

AKADEMIJA STRUKOVNIH STUDIJA ŠUMADIJA

Odsek u Trsteniku



Академија
струковних студија
Шумадија
одсек у Трстенику

**Teorija sa predavanja (skripta)
iz predmeta:**

TEHNOLOGIJA DRUMSKOG TRANSPORTA

1

Sadržaj

1. Uvod u organizaciju drumskog transporta	1
2. Osnovni pojmovi o transportu.....	3
3. Podela drumskog transporta	5
4. Vozni park.....	8
5. Izmeritelji i pokazatelji rada voznog parka	10
6. Izmeritelji i pokazatelji vremenskog iskorišćenja voznog parka.....	13
7. Iskorišćenje pređenog puta i nosivosti vozila	23
8. Proizvodnost vozila i rad voznog parka	27
9. Troškovi eksploatacije vozila u drumskom transportu.....	31
10. Izbor prevoznog puta za izvršenje transportnog zadatka pri transportu robe	37
11. Utovarno - istovarne stanice	46
12. Roba i robni tokovi.....	47
13. Prevoz putnika u drumskom transportu.....	49
14. Istraživanje i analiza tokova putnika	50
15. Izmeritelji i pokazatelji rada vozila i voznog parka pri prevozu putnika u drumskom saobraćaju	52
16. Tarifni sistem	54
17. Kriterijum izbora vozila.....	55

1. UVOD U ORGANIZACIJU DRUMSKOG TRANSPORTA

Zbog svoje uloge u procesu proizvodnje i potrošnje materijalnih dobara, drumski transport predstavlja privrednu granu od posebnog značaja. Stalni rast potreba za prevozom putnika i tereta uslovio je dinamičan razvoj automobilske industrije i porast stepena motorizacije. U pogledu stepena motorizacije, koji predstavlja jedan od pokazatelja za ocenu nivoa razvijenosti zemlje, mi znatno zaostajemo za evropskim prosekom. To zaostajanje je sve izraženije u proteklom desetogodišnjem periodu i posledica je ekonomskih uslova u kojima su se odvijale privredne aktivnosti.

U svetu i kod nas dominantne količine tereta prevoze se drumskim transportom. Vodnim, železničkim i vazduhoplovnim putem prevozi se manje od 20% količine tereta sa tendencijom daljeg opadanja tog učešća. Izražena orijentacija korisnika na ovaj vid prevoza je posledica niza prednosti koje pruža drumski transport.

Za drumski transport je karakteristično da predstavlja jedini vid prevoza koji može samostalno da obavlja svoju delatnost, dok se ostali vidovi prevoza: vodni, železnički i vazduhoplovni, uvek javljaju kombinaciji sa drumskim transportom.

Prednosti drumskog transporta, koje su često od odlučujućeg značaja prilikom izbora vida prevoza su: pravovremenost, fleksibilnost i brzina dostave tereta. Razvijena putna mreža omogućava dostavu tereta od vrata do vrata, bez dodatnih zadržavanja radi obavljanja pretovarnih operacija, čime se skraćuje potrebno vreme za dostavu tereta.

Karakteristika transportne usluge, kao specifičnog proizvoda, ogleda se u nemogućnosti njenog skladištenja u pravom smislu te reči. Ova osobina suštinski utiče na planiranje, organizovanje i korišćenje transportnih kapaciteta.

Precizni poznavanje prevoznih zahteva, u prostornom i vremenskom smislu, predstavlja uslov za planiranje i organizovanje i organizovanje racionalnog i ekonomičnog transporta tereta. Pojave neravnomernosti prevoznih zahteva česte su u praksi i nepovoljno utiču na racionalnost korišćenja transportnih kapaciteta. Po svom karakteru one mogu biti sezonske i stohastične. Sezonske oscilacije mogu se predvideti, uključiti u plan organizacije prevoza i njihov negativan uticaj ublažiti primenom određenih organizaciono - tehničkih mera. Kod stohastičnih neravnomernosti, nastale usled neregularnosti u proizvodni, situacija je znatno nepovoljnija pošto se prevoznih zahtevi ne mogu sa dovoljnom pouzdanošću predvideti i na osnovu njih planirati odgovarajući transportni kapaciteti.

Osnovni zadatak izučavanja organizacije i tehnologije drumskog transporta putnika i robe je da se definišu izmeritelji i pokazatelji rada vozila i voznih parkova autotransportne delatnosti i metodologija upravljanja radom voznog parka, proizvodnošću vozila i intenziteta eksploatacije raspoloživih kapaciteta.

Ovaj zadatak rezultat je činjenice da sa porastom vrednosti izmeritelja eksploatacije (osim za vreme trajanja utovarno - istovarnih operacija t_{in}), raste proizvodnost vozila, povećava se ostvareni obim prevoza i transportni rad, kao i godišnji intenzitet eksploatacije vozila u voznom parku. Pri tome, stalni troškovi koji se formiraju po vremenu, svedeni na jedinicu transportne proizvodnje opadaju, pa se troškovi transporta po jedinici rada u ukupnom iznosu takođe smanjuju. Kao krajnji rezultat ostvaruje se povećana dobit i bolji finansijski rezultat poslovanja autotransportne organizacije.

Povećanje pune i radne proizvodnosti voznog parka predstavlja jedan od osnovnih zadataka organizatora transporta. Sa povećanjem proizvodnosti smanjuje se potreban broj angažovanih vozila za obavljanje istih transportnih zadataka, što ujedno predstavlja jedan od ciljeva optimizacije transportnog procesa. Povećanje proizvodnosti moguće je postići organizacionim i tehničko - tehnološkim merama, a rezultat te promene je intenzivnije korišćenje voznog parka i sniženje cene po jedinici transportne usluge.

Troškovi transporta predstavljaju značajan uopšten pokazatelj rezultat rada voznog parka i precizno poznavanje njihove strukture je potrebno sa gledišta racionalnog i pravilnog organizovanja rada vozila. Na osnovu planiranih troškova transporta, koji zavise od količine prevezenog tereta i raspoloživih transportnih kapaciteta, formira se cena transportne usluge koja može biti određena u odnosu na tonu transportovanog tereta, tonski kilometar, kilometar pređenog puta, kubni metar transportovanog tereta i sl.

Određivanje optimalne relacije na kojoj se koriste vozila, značajno je sa gledišta poslovne politike odnosno planiranja strukture transportnih kapaciteta. U praksi ovaj problem se uglavnom rešava po osećaju tako da vozila niskih nosivosti rade na kratkim relacijama dok sa povećanjem korisne nosivosti raste rastojanje transporta. U literaturi je precizno definisan domen delovanja vozila u zavisnosti od korisne nosivosti vozila i troškova transporta. Ovom pitanju treba posvetiti posebnu pažnju, pošto rastojanje transporta tereta i strukture korišćenja transportnih kapaciteta utiče na prirodne i finansijske rezultate rada voznog parka.

- **KARAKTERISTIKE RAZVOJA DRUMSKOG TRANSPORTA U NAŠOJ ZEMLJI**

Do II svetskog rata uloga i mesto drumskog transporta, kao i njegova uloga u podmiranju ukupnih transportnih potreba u našoj zemlji, bila je zanemarujuća. Automobili se nisu proizvodili, već su se nabavljali iz uvoza. Pred rat se pristupilo rešavanju problema domaće proizvodnje teretnih motornih vozila i to otkupom licence čehoslovačke fabrike automobila "Praga", ali do realizovanja proizvodnje u Industriji motora Rakovica nije došlo zbog rata. Do II svetskog rata bilo je oko 1000 autobusa i manje od 5000 teretnih vozila (pretežno do 3 tone).

Posle II svetskog rata, uporedo sa obnavljanjem i razvojem privrede, drumski saobraćaj počinje naglo da raste i obezbeđuje uredno snabdevanje ogrevom i prehrabrenim artiklima. Veći deo tih vozila bio je "trofejni", a kasnije količine su nabavljene od saveznika.

Javni drumski saobraćaj odvijao se u okviru centralizovane organizacije, pod nazivom DASP - državno automobilsko preduzeće. Neko vreme je radom rukovala na saveznom nivou komisija IKAS - izvršna komisija autosaoobraćaja (1945. g.), a kasnije je to oformljeno i na republičkom nivou "OTRANS"- opšte transportno preduzeće Srbije. 1945. godine se takve organizacije rasformiraju i prerastaju u samostalna autotransportna preduzeća, koja počinju da posluju na bazi privrednog računa.

1952. godine pojavljuje se prvo domaće privredno vozilo TAM - Pionir PB 52, čija masivnija proizvodnja počinje tek 1956. god. To je teretno motorno vozilo (benzinsko) korisne nosivosti 3 tone. Na istoj šasiji počinje i proizvodnja autobusa 28 + 1 mesto.

Ubrzo je otkriveno da benzinski motori kod vozila malog kapaciteta, nisu racionalno korišćeni u svrhe javnog drumskog saobraćaja, pa je otkupljena licenca od austrijske firme "SAURER" za motorno vozilo sa dizel motorom.

Domaća proizvodnja privrednih motornih vozila u dovoljnoj meri nije bilo u javnom drumskom saobraćaju, prateći dinamičan razvoj privrede zemlje u celini i tako da počinje da jača svoje kapacitete uvozom privrednih motornih vozila. Od 1958. godine pa do danas, javni drumski saobraćaj zauzima sve značajniju ulogu svojim učešćem u obimu prevoza putnika i roba i ostvarenim transportnim radom. Od 1955. godine, pa za narednih 25 godina, broj motornih vozila u našoj zemlji se toliko povećao, da smo sa mesta najnerazvijenije zemlje u Evropi (po stepenu motorizacije), uspeli da se svrstamo među zemlje sa srednje razvijenom motorizacijom.

Porast broja motornih vozila uslovio je gradnju novih i modernizaciju postojećih puteva i gradnju autoputeva, što je osnovni preduslov za dalje jačanje drumskog saobraćaja.

- **PODACI O BROJU REGISTROVANIH AUTOMOBILA, KRETANJU MOTORIZACIJE I PROIZVODNJE MOTORNH VOZILA**

1958. stanje je bilo katastrofalno sa 450,6 stanovnika po jednom motornom vozilu tj. 2,22 vozila na 1.000 stanovnika, što je poslednje mesto bilo u Evropi. Već 1955. godine i 1956. godine počinju skromne serije do 1.000 vozila godišnje. Ipak u periodu od narednih 28 godina, stopa rasta je bila 16,86% godišnje, što je veoma visok nivo.

Od 1979. - 1983. godine proizvodnja putničkih automobila beleži opadanje, kod autobusa stagnira, dok proizvodnja teretnih vozila beleži porast. Ukupna proizvodnja vozila postepeno raste sve do 1979. godine, da bi u periodu od 1980. - 1983. godine proizvodnja opadala. Privredna motorna vozila za transport tereta u javnom autosaoobraćaju od 1972.g. do 1981.godine povećana su sa indeksom 188,3. Broj vozila u voznim parkovima za sopstvene potrebe je bio sa indeksom 146, dok ukupan broj teretnih vozila je bio sa indeksom povećanja 158.

Broj vozila u individualnoj svojini je povećao svoje učešće na 31% . Ipak 1981. godine broj teretnih vozila za sopstvene potrebe je još uvek bio 2,33 puta veći nego u javnom saobraćaju i to za 51%, što pokazuje da javni saobraćaj još uvek ne zauzima mesto koje mu po proizvodno-ekonomskim prednostima pripada.

Broj registrovanih autobusa je povećan za indeks 151, a za sopstvene potrebe 146. 1981. godine javni saobraćaj je raspolagao sa 45,3% od ukupnog broja registrovanih autobusa, gde vozni parkovi zauzimaju 53,8%, dok u individualnoj svojini 0,9%. Autobusi u individualnoj svojini su korišćeni isključivo za druge potrebe, a ne za prevoz putnika, jer to ni zakon nije omogućavao.

Što se tiče putne mreže, može se videti da u periodu od 1947. - 1981. godine, ukupna dužina putne mreže je povećana od 71.400 kilometara na 115.440 kilometara, pa se može zaključiti da tempo rasta dužine saobraćajnica nije pratio tempo porasta motornih vozila.

Indeks povećanja dužine saobraćajnica sa savremenim kolovozom je bio 2.570 (sa 2.318 kilometara na 59.579 kilometara u 1971. godini), a u istom periodu dužina puteva od tucanika je smanjena (modernizacija).

Tempo razvoja putne mreže je bio spor i to kao posledica nedovoljno izdvojenih sredstava. Step modernizacije je još uvek nedovoljan da bi se kroz poreze mogao da obezbedi fond za razvoj. Broj kilometara autoputeva je još uvek manji od 1.000 kilometara, gde u Srbiji je indeks bio 411,5 i to u periodu od 1966. - 1981. godine.

2 . OSNOVNI POJMOVI O TRANSPORTU

Transportu pripada važna uloga u procesu proizvodnje, jer se kao obavezan element u realizaciji proizvodnje pojavljuje prevoz sirovina, materijala, polufabrikata i gotovih proizvoda. Transport predstavlja oblast materijalne proizvodnje, koji je Karl Marks nazvao transportna industrija, kojim se obezbeđuju životno neophodne potrebe društva u prevozu ljudi i robe.. Kao i sve druge oblasti materijalne proizvodnje i transport ima svoj proizvodni proces.

Osobenost transporta sastoji se u tome da on ne prerađuje sirovine i ne stvara nove proizvode. U transportu proizvodni proces i proizvodi tog procesa poklapaju se i vremenski i prostorno. Prevoz ljudi i robe predstavlja istovremeno i proizvodni proces i transportnu proizvodnju.

Transport ima niz specifičnih karakteristika koje se suštinski razlikuju od karakteristika u drugim oblastima materijalne proizvodnje. Proizvodni proces u transportu realizuje se premeštanjem ljudi i robe u vremenu i prostoru. Materijalne vrednosti stvorene u obliku određene industrijske proizvodnje, poljoprivrede i sl. transport premešta sa mesta proizvodnje na mesto potrena, bez primene količine i kvaliteta tog proizvoda. Transportna proizvodnja realizuje se premeštanjem ljudi i robe, prema tome u toku transportnog procesa realizuje se i transportna proizvodnja.

• KAPACITETI DRUMSKOG TRANSPORTA

Transportni sistem sastoji se iz skupa transportnih sredstava, saobraćajnica po kojima se kreću transportna sredstva i tehničkih uređaja, opreme i objekata koji obezbeđuju normalan rad transportnih sredstava.

1. Transportna sredstva
2. Saobraćajnice
3. Tehnički uređaji, objekti i oprema

Generatori razvoja drumskog transporta:

- ubrzan privredni razvoj
- razvoj domaće proizvodnje motornih vozila (1952. godine prvi autobus kod nas)

1. TRANSPORTNA SREDSTVA

Transportno sredstva - vozila namenjeni su izvršenju transportnih zadataka.

Tabela br. 1 Predmet broja registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u SRJ

Godina	Motocilki	PA	BUS	TV	Specijalna vozila	Vučna vozila (obuhvaćeni i poljoprivredni traktori)	Ukupna motorna vozila	Transportna vozila
1946.	/	2.045	176	4.360	546	/	7.127	1.309
1950.	2.013	1.394	383	5.705	/	/	9.495	2.227
1955.	2.631	4.274	905	7.549	/	/	15.359	2.457
1960.	19.557	18.789	2.100	12.096	1.503	10.467	64.512	11.096
1970.	40.801	234.141	6.723	45.687	3.849	18.812	343.297	21.832
1985.	40.827	1.083.406	10.019	72.199	19.819	227.016	1.453.286	114.384
1990.	43.414	1.407.490	13.133	92.874	27.926	306.611	1.891.448	166.433

Iz tabele br. 1 se vidi da je ukupan broj motornih vozila imao veoma dinamičan rast i da je posle II svetskog rata bila dominacija TV- a i putničkih automobila, a da je došlo do promene u strukturi voznog parka. Broj PA je 80% u ukupnom voznom parku, dok u razvijenim zemljama on je preko 80%.

Raspodela po delatnosti ukupnog voznog parka:

1. Javni autotransport
2. Transport za sopstvene potrebe (za zadovoljenje sopstvenih prevoznih potreba)
3. Vozila u privatnom sektoru vlasništva

Prevozne potrebe se zadovoljavaju voznim parkovima za sopstvene potrebe, vozilima u javnom autotransportu i teretnim vozilima u privatnom sektoru. Statistički podaci pokazuju da se kod nas struktura transportnih kapaciteta u odnosu na vlasništvo menja. privatni sektor beleži stalni rast, javni autotransport stagnira, dok se smanjuje transportni kapacitet za sopstvene potrebe. Rad navedenih grupa transportnih kapaciteta odvija se u različitim proizvodno-ekonomskim uslovima, što utiče na strukturu i intenzitet korišćenja vozila. Karakteristika poslovne politike u javnom autotransportu je orijentacija prevoznika na transport tereta na srednjim i dugim relacijama. Rezultat takve poslovne politike uz korišćenje vozila srednje i visoke nosivosti je intenzivnije i ekonomičnije korišćenje vozila. Vozni parkovi za sopstvene potrebe, skoro po pravilu su namenjeni za obavljanje specifičnih transportnih zadataka. Zbog prirode prevoznih zadataka koje obavljaju, vozila rade na kratkim i srednjim rastojanjima sa čestim obavljanjem utovarno - istovarnih operacija. Pri prevozu se najčešće koriste vozila male i srednje nosivosti, a rad vozača se uglavnom obavlja u toku jedne smene. Posledica takvog načina odvijanja transportnog procesa je smanjen intenzitet korišćenja transportnih sredstava, niži nivo proizvodnosti vozila i povećani troškovi transporta. Očigledno je da se vozila u javnom transportu intenzivnije i ekonomičnije koriste. Međutim, vozni parkovi za sopstvene potrebe su najčešće neophodni za obavljanje primarne delatnosti, pa je zbog toga njihovo postojanje logično i opravdano. Podaci o privatnom sektoru: broju vozila, naturalnim i finansijskim rezultatima rada za sada nisu poznati. Međutim, na osnovu njihovog stalnog rasta može se zaključiti da ovi vozni parkovi zauzimaju sve značajnije mesto na tržištu saobraćajnih usluga.

Na osnovu izloženog može se zaključiti da u drumskom transportu postoje izraženi konkurentski odnosi. Zbog toga, racionalnost rada vozila i poboljšanje naturalnih i finansijskih rezultata voznog parka predstavljaju najvažniji zadatak organizatora transportnog procesa, kako bi opstali na tržištu saobraćajnih usluga.

2. SAOBRAĆAJNICE

Saobraćajnice su specijalno pripremljeni i opremljeni putevi po kojima se kreću transportna sredstva. Saobraćajnice čini putna i ulična mreža.

Tabela br. 2 Pregled dužine i strukture putne mreže u SRJ

Godina	Vrsta kolovoza						Ukupno (kilometara)
	Savremeni kolovoz (asfalt, asfalt - beton)		Tucanik		Zemljani kolovoz		
	km	%	km	%	km	%	
1955	978	3,5	15689	56,1	11.292	40,4	27.959
1960	2.153	7,9	15854	58,0	9.324	34,1	27.331
1970	9.702	25,0	13538	34,8	15.615	40,2	38.885
1985	24.161	55,0	10095	23,0	9.699	22,0	43.955
1990	26.949	58,5	10373	22,5	8.697	18,9	46.019
1995	28.789	58,3	11222	22,7	9.375	18,9	49.386

Iz tabele br. 2 se vidi da je i ovde tekao proces ubrzanog razvoja što se ogleda u porastu ukupne dužine mreže. Najvažnije je uočiti promenu strukture odnosno procentualnog učešća pojedinih vrsta kolovoza.

3. Tehnički uređaji, oprema i objekti

Tehnički uređaji, oprema i objekti sastoje se iz servisno - remontnih radionica, autobaza, garaža, skladišta, utovarno - istovarnih mesta, robnih i putničkih stanica, sredstava veze, signalizacije itd.

• **KLASIFIKACIJA DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA**

Kriterijumi klasifikacije drumskih transportnih sredstava su:

1. Namena

(primer: **transportna vozila** - za teret imaju karoseriju opšte namene ili su specijalizovana za prevoz raznih vrsta tereta; **autobusi** - ako je to prevoz putnika, postoje za gradski, prigradski, međugradski ili turistički prevoz; **vozila specijalne namene** - osnovna namena nije transport, na njihovoj šasiji su montirani razni uređaji i opreme (vatrogasna kola, hitna pomoć ...).

2. Konstruktivne karakteristike

(primer: **automobili** - prema nosivosti, kapacitetu, prohodnosti, vrsti motora ... ; **tegljači** - vučni, automobili tegljači, sedlasti tegljači (druk traktori); **priključna vozila** - prikolice (teretne i putničke), poluprikolice (najčešće teretne).

3. Tehničko - eksploatacione karakteristike

- **gabaritne dimenzije** - maksimalna dužina, širina, visina vozila, osovinski razmak, prednji i zadnji prepust, trag točkova, gabariti tovarnog prostora ...

- mase vozila - sopstvena masa, korisna (nom.) nosivost, ukupna (bruto) masa - zbir sopstvene i korisne

• USLOVI EKSPLOATACIJE VOZILA

Postoje 3 osnovna skupa tih uslova: transportni, uslovi puta i klimatski uslovi. Prilikom projektovanja vozila, moraju biti definisani uslovi eksploatacije kojima je predviđeno vozilo da se vozilo namenski koristi. Sa gledišta ocene uspešnosti konstruktivnog rešenja uvek treba voditi računa da se te ocene donose u istim uslovima eksploatacije. Vozila možemo upoređivati po različitim tehničko - eksploatacionim karakteristikama samo ako su iste namene, korisne nosivosti i gabaritnih dimenzija. Kod korišćenja pojedinih specijalnih vozila mogu se bitno promeniti neki parametri (utovar, istovar, V_s).

Elementi koji definišu transportne uslove su:

- naziv i vrsta tereta
- vrsta ambalaže - način pakovanja
- dinamika prevoza
- količina tereta koju treba transportovati u toku dana, meseca godine - obim tereta
- rastojanje prevoza (na kratkim relacijama, dugolinijski, međunarodni)
- način utovara i istovara (ne mehanizovan, delimično mehanizovan, ručni)
- konstrukcija tovarnog prostora (visina poda tovarnog prostora - primer: niske prikolice visoke nosivosti)
- režim rada vozila (definisanim radnim vremenom vozila, srednja dnevna kilometraža, broj radnih dana u toku godine, prosečna godišnja kilometraža i stepen neravnomernosti prevoza)
- uslovi smeštaja i tehničkog održavanja

Elementi koji definišu uslove puta su:

- konfiguracija terena (ravničarski, brdski i planinski)
- elementi uzdužnog i poprečnog profila (usponi i padovi, broj i dužina uspona i padova, radijus horizontalnih i vertikalnih krivina, širina kolovoza, broj saobraćajnih traka).
- sa stanovništva eksploatacije (vrsta i jačina kolovozne konstrukcije, ukupna i bruto masa vozila, nosivost mostova i drugih elemenata puta)
- saobraćajno opterećenje (prosečno godišnje, dnevno ili časovno opterećenje, gustina, struktura toka)

• EKSPLOATACIONO - TEHNIČKI PARAMETRI

ET parametri su značajni sa gledišta uslova eksploatacije komercijalnih vozila

- specifična snaga vozila
- koeficijent kompaktnosti vozila
- koeficijent iskorišćenja mase vozila
- koeficijent iskorišćenja gabaritne površine vozila
- korisna (nominalna) nosivost
- specifična površinska nosivost
- specifična zapreminska nosivost
- koeficijent iskorišćenja zapreminske nosivosti

3. PODELA DRUMSKOG TRANSPORTA

Drumski transport se može podeliti po raznim obeležjima. Osnovna podela drumskog transporta odnosi se prema sledećim kriterijumima: prema karakteru transportne delatnosti - nameni voznih parkova (izvršenje opštih potreba i sopstvene potrebe prevoza) ; prema teritorijalnom dometu ; prema nameni ; prema načinu organizacije pravoza

Karakter transportne delatnosti

a) *drumski transport za opšte potrebe*

Obično se naziva javni prevoz. Javni autoprevoznici su udruženi u asocijacije, organizovane na nivou republika. Takođe preko gradskih, regionalnih, republičkih i pokrajinskih komora, do nivoa cele zemlje, a to je Privredna komora Srbije. U zakonu o prevozu u drumskom saobraćaju, javni prevoz je obuhvaćen definicijom: **Javni prevoz lica i stvari je takav prevoz koji pod jednakim uslovima dostupan svim korisnicima prevoznih usluga. On se obavlja na osnovu ugovora zaključenog između imaoca vozila i korisnika prevozne usluge.** Javni prevoz mogu obavljati OUR - i, ako ispunjavaju uslove propisane Zakonom. Isto takav prevoz mogu obavljati i građani kojima je to osnovno zanimanje. Zakonom o javnom

prevozu se regulišu uslovi pod kojima se može obavljati prevoz, koje tehničko - eksploatacione uslove moraju ispunjavati vozila kao i uslovi o minimalnom dozvoljenom kapacitetu voznog parka. Takođe mora biti označen logotip firme ili ime i adresa vlasnika. Zakonom su propisani i ostali uslovi (primer: kod autobusnog transporta putnika uslovi za registraciju linija u linijskom saobraćaju, prevozne isprave za vozila i linije ...).

Zakonima o prevozu u drumskom saobraćaju propisuju se i uslovi za registraciju linija u linijskom autobuskom saobraćaju, odnosno prevozne isprave za vozila linije, kao i obaveze prevoznika da registrovane polaske uredno održava. Tarife za prevoz putnika su pod društvenom kontrolom (moguć je i međusobni dogovor konkurentskih 2 ili više firmi koje se preklapaju na uskom području dve ili više susednih opština), dok prevozne isprave za putnike i o izvršenom radu autobusa nisu jedinstveni. Kontrolni list za međugradski autobuski saobraćaj, kojim se prati detaljno protok putnika pri radu vozila, nije više obavezan.

Kod prevoza robe prevozne isprave propisane su samo za vozila, dok za robu prevoznici sami vode prevoznicu ili sprovodni list, odnosno tovarni list za izvršenje prevoza sa svim potrebnim elementima.

Građanskim licima omogućava se javni vanlinijski prevoz samo ako im je to osnovna delatnost, koju mogu obavljati samo jednim vozilom, kojim lično upravlja i koje je u njegovoj svojini.

b) drumski transport za sopstvene potrebe

Takođe je definisan zakonom o prevozu u drumskom saobraćaju i predstavlja **prevoz lica i stvari radi zadovoljenja sopstvenih potreba imaoaca motornog vozila.**

Za drumski transport za sopstvene potrebe, postoje precizna međunarodna tumačenja koja sadrže i naši zakoni. Prema ovim tumačenjima imaoци motornog vozila mogu da obavljaju prevoz za sopstvene potrebe i to. Imaoци motornih vozila mogu da obavljaju prevoz za sopstvene potrebe i to:

- kada su vlasnici: preduzeća, državni organi i druga društveno - pravna lica (ako prevoze radnike i druga lica u vezi sa obavljanjem poslova iz svog delokruga, ako prevoze stvari radi zadovoljenja sopstvenih potreba).

- kada su imaoци motornih vozila građani (Kao prevoz za sopstvene potrebe smatra se i prevoz lica sopstvenim motornim vozilom ili vozilom uzetim u zakup koji obavljaju: ugostiteljske organizacije, odmarališta, zdravstvene organizacije za prevoz bolesnika, turističke i kulturno - prosvetne organizacije, aerodromi, za prevoz učenika, studenata i nastavnog osoblja ...).

Poznata je činjenica da je intenzitet korišćenja bolji i proizvodnost vozila veća u voznim parkovima preduzeća kojima je to osnovna delatnost i koji obavljaju transport za opšte potrebe, od intenziteta korišćenja i proizvodnosti vozila u voznim parkovima za sopstvene potrebe.

Moraju se takođe istaći i sledeće činjenice da u teretnim voznim parkovima javnog autosaobraćaja dominiraju vozila visoke nosivosti, dok je u voznim parkovima za sopstvene potrebe dominantan deo vozila male i srednje nosivosti pogodnih za izvršenje transporta na izrazito kratkim relacijama - lokani transport.

Transportni kapaciteti za sopstvene potrebe, skoro po pravilu, izvršavaju specifične transportne zadatke snabdevanja većeg broja primalaca tereta sa vremenskim ograničenim rokovima za izvršenje prevoza (na primer, razvoz prehrambenih proizvoda do velikog broja prodavnica u gradu), te postojanje tih voznih parkova ima svoje puno opravdanje. Plasman pojedinih proizvoda na tržištu u velikoj meri je zavisao od pravovremene isporuke koja se daleko lakše može realizovati ako se raspoložuje sopstvenim voznim parkom kojim se postiže sledeće:

- da vozila budu na stalnom raspolaganju i time omoguću uštede u vremenu
- da transportne potrebe budu izvršene po redosledu koji zahteva stepen hitnosti isporuke, te da izvršenje prevoza bude prilagođeno potrebama klijenata
- da se za izvršenje transporta koriste specijalna vozila (razvoz hleba, mesa, odvoženje smeća),
- ušteda u troškovima ambalaže, a po potrebi povratak ambalaže
- obučenosť osoblja za uredno i pravovremeno izvršavanje transportnog zahteva.

Vozila voznih parkova za sopstvene potrebe mogu se koristiti i u reklamne svrhe, obezbeđuju viši nivo usluga i olakšavaju komercijalnoj službi plasman proizvoda na tržištu. Međutim nedovoljan nivo eksploatacije tih vozila ukazuje na činjenicu da su kapaciteti voznih parkova ne retko predimenzionisani, te da su kao posledica toga troškovi transporta veći od optimalnih.

Teritorijalni domet

Prema teritoriji na kojoj se obavlja, autotransport može biti unutrašnji i međunarodni. Unutrašnji autotransport podrazumeva izvršavanje prevoza na teritoriji jedne države, dok se međunarodni autotransport obavlja između teritorija dveju ili više zemalja.

a) unutrašnji saobraćaj

Podrazumeva autotransport putnika i robe na teritoriji jedne države i dalje se može podeliti na gradski, prigradski i međugradski autotransport. Pod pojmom gradski se podrazumeva transport putnika i robe koji se obavlja na površini izgrađene teritorije grada. Pod prigradskim transport se obavlja između uže gradske teritorije i njegove bliže okoline. Prigradski transport može se bliže definisati kao transport putnika i robe koji se obavlja sa pojedinih tačaka gravitacionih područja jednog grada, odakle se transportuju u grad i obratno putnici (stalno zaposleni, učenici i drugi) i roba za svakodnevno snabdevanje gradskog stanovništva (prevozni zahtevi kod ovog transporta imaju specifična obeležja gradskog transporta). Kod prigradskog transporta potrebno je istaći da ne postoje jedinstvene striktno definicije, do kojih se udaljenosti od grada obavlja prigradski transport, već da udaljenost zavisi od veličine grada i regiona koji ka tom gradu gravitira. U međugradski transport spada transport putnika i roba između dva ili više gradova.

Linijski autobuski transport usled potreba usaglašavanja redova vožnje, takođe ima i teritorijalnu podelu linija na gradske, regionalne, republičke i međunarodne linije.

b) međunarodni drumski saobraćaj

On se obavlja između dve ili više zemalja, pri čemu drumsko vozilo prelazi državni granicu. Po teritorijalnom obeležju međunarodni drumski saobraćaj se može podeliti na pogranični, međuteritorijalni i tranzitni. Radi ubrzanja procedure carinskih i drugih formalnosti pri prelazu državnih granica uveden je prevoz pod režimom "TIR", gde se upotrebom specijalno opremljenih vozila sa carinskom plombom na tovarnom prostoru, vozilo zatvara i time olakšava i pojednostavljuje carinska kontrola. Kao garant za robu se pojavljuje Međunarodno udruženje autoprevoznika.

Namena

Prema nameni drumski transport je podeljen na vozila za transport putnika i vozila za transport roba.

Vozila za transport putnika za izvršenje određenih prevoznih zahteva mogu biti namenjena gradskom, prigradskom, međugradskom i prigradskom turističkom prevozu. Tehničko - eksploatacione karakteristike vozila ta svaku od ovih namena znatno se razlikuju.

Putovanje u svrhu odlaska na rad ili školu izvršavaju se sa vozilima u kojima svim putnicima nisu obezbeđena mesta za sedenje. Vozila poseduju veliko ubrzanje i male brzine kretanja.

Prigradski saobraćaj obezbeđuje nešto veći komfor i veći broj mesta za sedenje u vozilu, dok se, dinamička svojstva vozila razlikuju od vozila namenjenih gradskom prevozu.

Međugradski autobuski saobraćaj obavlja se vozilima u kojima je komfor potpun. Scim putnicima obezbeđena su mesta za sedenje, vozila nemaju veliku moć ubrzanja, ali postižu veće brzine kretanja. Takođe su obezbeđeni i grejanje i ventilacija vozila.

Kod vozila namenjenih turističkim putovanjima obezbeđen je maksimalan komfor sa udobnim sedištimama sa naslonima za obaranje, klima - uređajem, velikom preglednošću itd.

Drumski transport robe takođe zahteva određenu specijalizaciju kapaciteta, na primer vozila sa uređajem za samoistovar, vozila cisterne za prevoz tečnih goriva u zagrejanom stanju (mazut), vozila cisterne prevoz tečnih goriva (benzin, plinsko ulje), cisterne za prevoz hemikalija, cisterne za prevoz alkohola i sokova namenjenih ishrani ljudi, vozila hladnjače za prevoz lako kvarljive robe, vozila sa zatvorenim karoserijom - furgoni za prevoz nameštaja, plato vozila za prevoz industrijske robe, vozila mešalice za pripremu betona, specijalna vozila za prevoz vangabaritnih i teških tereta

Specifičnosti transportnih zahteva po pravilu zahtevaju određene eksploatacione karakteristike vozila.

Način organizacije

Prema načinu organizacije može biti linijski i po potrebi (od slučaja do slučaja)

a) Linijski drumski transport putnika i robe podrazumeva transport koji se obavlja na određenoj relaciji i prevoznom putu po utvrđenom redu vožnje i tarifama. Transport putnika se najviše ovako obavlja. Linijski transport može biti stalan, sezonski i povremen (prema potrebi). Kod drumskog transporta sa gledišta organizacije postoji poseban vid transporta - Služba naizmeničnih vožnji, koji se sastoji u transportu grupe putnika iz istog mesta polaska u određeno mesto boravka i obrnuto po isteku određenog vremena. Prva vožnja u povratku iz mesta boravka i poslednja vožnja u odlasku iz polaznog mesta obavljaju se bez putnika. To je slučaj koji nastupa kod obavljanja grupnog prevoza radnika neke radne organizacije do odmarališta i obrnuto.

b) Pod drumskim transportom po potrebi, od slučaja do slučaja, podrazumeva se transport putnika i robe kod koga se uslovi transporta određuju sporazumno između prevoznika i korisnika prevoza za svaki

pojedinačni slučaj. Kod transporta putnika od slučaja do slučaja vozilo koje vrši transport nosi na prednjem desnom delu vetrobana tablicu sa oznakom "Slobodna vožnja"
drumski transport robe pretežno se vrši od slučaja do slučaja, dok je autobuski transport pretežno linijski.

4. VOZNI PARK

(EKSPLOATACIONO TEHNIČKA PODELA VOZNOG PARKA)

Vozni park podrazumeva skup svih transportnih sredstava autotransportne organizacije i to:

- autobusi
- zglobni autobusi
- teretna motorna vozila
- tegljači
- prikolice i poluprikolice

Vozni park može biti formiran po **organizacionim i teritorijalnim** potrebama.

1. Organizacioni vozni park se može formirati za delatnost javnog autosaoobraćaja ili za delatnost prevoza za sopstvene potrebe.
2. Formiranje po teritorijalnim potrebama je sa zadatkom podmirenja transportnih potreba određene teritorijalne oblasti.

Sastav voznog parka

Vozni park može biti sastavljen (misli se na drumska transportna sredstva) od **motornih vozila** i od **priključnih vozila**. Ova podela je napravljena po **EKSLOATACIONO – TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA** i po **NEJEDNAKIM TEHNIČKIM STANJIMA**.

Pod ET karakteristikama spadaju:

1. Gabaritne dimenzije vozila: dužina; širina; visina; razmak osovina; razmak točkova; dužina zadnjeg i prednjeg prepusta; poluprečnici podužne i poprečne prolaznosti; radijus okretanja; dinamička svojstva vozila;

masa praznog vozila; ekonomičnost pogona, pogodnost za tehničko održavanje.

2. Kapacitet vozila: korisna nosivost; specifična površinska i zapreminska nosivost u t/m^2 i t/m^3 ...

Vozni park sastavljen od vozila iste marke i tipa predstavlja **HOMOGEN** vozni park i on se veoma retko nalazi u praksi. Najčešće je vozni park **HETEROGENE** strukture tj. sastavljen je od vozila različitih marki i tipova, kategorija korisnih nosivosti su različite pa su i tehničko - eksploatacione karakteristike različite.

Klasifikacija voznog parka može biti (kod heterogenih voznih parkova) i prema:

- nameni
- markama i tipovima
- obzirom na vek eksploatacije

Osnovna karakteristika homogenog voznog parka jeste visoka efikasnost pri radu, tehničko održavanje je lakše i racionalnije. Radi toga kod formiranja voznih parkova potrebno je težiti tipizaciji vozila ili bar broj marki i tipova vozila zastupljenih u voznom parku svesti na minimum. Osnovna mana ovakvog voznog parka je da stroga tipizacija nije povoljna zbog promenljivosti transportnog tržišta.

Pri organizovanju eksploatacije vozila, radi stvaranja uslova za odmeravanje rada vozila u voznom parku, potrebno je izvršiti podelu na grupe vozila koje imaju iste tehničko - eksploatacione osobine i čije je tehničko stanje približno jednako. Vozilo se po pravilu razvrstavaju u grupe u funkciji marke i tipa vozila, godine proizvodnje, korisne nosivosti, namene tovarnog prostora (sandučari, cisterne, hladnjače, teretna vozila sa uređajem za samoistovar - kiperi itd; autobusi za međugradski saobraćaj, autobusi za prigradski saobraćaj, autobusi za turističke vožnje itd.). **Vozila se svrtavaju u grupe i u zavisnosti od uslova eksploatacije, kako bi se izmeritelji rada vozila mogli upoređivati.**

Inventarski vozni park

Pod inventarkim voznim parkom podrazumeva se skup svih vozila koja se vode u inventaru - knjigovodstvu osnovnih sredstava autotransportne organizacije.

Skup svih vozila u voznom parku homogenog sastava označava se sa A_i - inventarski broj vozila.

U heterogenom voznom parku inventarski vozni park je skup grupa vozila razvrstanih po markama i tipovima vozila u voznom parku: $A_i = A_{i1} + A_{i2} + \dots + A_{in} = \sum_1^n A_{ii}$

gde su $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{in}$ podskupovi broja inventarskih vozila po markama i tipovima vozila u voznom parku. n - broj grupa vozila u voznom parku

Podela inventarskog voznog parka prema tehničkom stanju

Po svom tehničkom stanju inventarski vozni park deli se na vozila koja su tehnički ispravna, tj. sposobna za eksploataciju i vozila koja su tehnički neispravna, odnosno neispravna za eksploataciju. Prema ovome inventarski vozni park deli se na vozila "sposobna" za rad i vozila koja su "nesposobna" za rad. U praksi retko nastupa slučaj kada su sva vozila sposobna za rad i to najčešće kod voznih parkova sa malim inventarskim brojem vozila.

Ako se kod homogenog voznog parka sa A_i označi inventarski broj vozila, sa A_s broj tehnički ispravnih - za rad sposobnih vozila i sa A_n broj tehnički neispravnih, odnosno za rad nesposobnih vozila, tada se dobije podela inventarskog voznog parka prema tehničkom stanju: $A_i = A_s + A_n$

Kod heterogenog voznog parka sastavljenog od n grupa vozila biće: $A_i = \sum_1^n A_{ii} = \sum_1^n A_{si} + \sum_1^n A_{ni}$

gde je $\sum_1^n A_{si} = A_{s1} + A_{s2} + \dots + A_{sn}$ - skup sposobnih vozila po grupama vozila

$\sum_1^n A_{ni} = A_{n1} + A_{n2} + \dots + A_{nn}$ - skup nesposobnih vozila po grupama vozila

Osnovna podela može se prema potrebi dalje raščlanjavati. Na primer: tehnički ispravna vozila mogu se podeliti na vozila koja se nalaze na opravljanju i na vozila koja čekaju opravku. Vozila koja se nalaze na opravljanju mogu se podeliti prema vrstama opravke (tekuće održavanje, laka, srednja, investiciona opravka). Vozila koja čekaju opravku mogu se podeliti na vozila koja čekaju opravku usled nedostatka radioničnog kapaciteta ili usled nedostatka rezervnih delova. U kategoriju neispravnih vozila mogu se izdvajati vozila koja čekaju otuđenje (prodaju) ili rashodovanje (totalno uništena u saobraćajnoj nezgodi ili dotrajala u eksploataciji).

Eksploataciona podela tehnički ispravnog voznog parka

Deo inventarskog voznog parka koji se nalazi u tehnički ispravnom za eksploataciju sposobnom stanju može biti na radu ili van rada, a takođe i delimično na radu, a delimično van rada. Uzroci usled kojih je deo voznog parka ili čitav vozni park sposoban za eksploataciju može biti van rada, mogu biti različiti (nedostatak posla, režim rada voznog parka, viša sila, nedostatak vozača).

Ako se kod heterogenog voznog parka sa A_r označi broj vozila koja se nalaze na radu, sa A_g broj tehnički ispravnih sposobnih vozila koja se nalaze van rada u garaži, onda će eksploataciona podela voznog parka sposobnog za rad biti: $A_s = A_r + A_g$

Kod heterogenog voznog parka sastavljenog od n grupa vozila biće:

$$A_s = \sum_1^n A_{si} = \sum_1^n A_{ri} + \sum_1^n A_{gi}$$

gde je $\sum_1^n A_{ri} = A_{r1} + A_{r2} + \dots + A_{rn}$ - skup broja vozila na radu po grupama vozila

$\sum_1^n A_{gi} = A_{g1} + A_{g2} + \dots + A_{gn}$ - skup broja sposobnih vozila van rada po grupama vozila

Eksploataciono - tehnička podela inventarskog voznog parka

Zamenom izraza za eksploatacionu podelu tehnički ispravnog dela inventarskog voznog parka u izraz za podelu inventarskog voznog parka prema tehničkom stanju dobiće se izraz za eksploataciono - tehničku podelu inventarskog voznog parka:

Za homogen vozni park biće: $A_i = A_r + A_g + A_n$

Za heterogen vozni park biće: $A_i = \sum_1^n A_{ii} = \sum_1^n A_{ri} + \sum_1^n A_{gi} + \sum_1^n A_{ni}$

Uspešno organizovanje eksploatacije vozila u inventarskom voznom parku podrazumeva što je moguće veći broj vozila na radu A_r i što manji broj ispravnih vozila van rad i neispravnih vozila.

5. IZMERITELJI I POKAZATELJI RADA VOZNOG PARKA

Da bi se na što kvalitetniji način objasnili izmeritelji i pokazatelji rada voznog parka, moralo bi se pre toga objasniti osnove transportnog procesa, kao i njegovi elementi.

Transportni proces

Transportni proces je proces premeštanja-prevoženja putnika i robe i uključuje sve pripreme i završne operacije: pripremu robe, prijem, utovar, prevoz, istovar i predaju robe, tj. ukrcavanje, prevoz i iskrcavanje putnika. Transportni proces čini i upućivanje vozila na mesto utovara robe - iskrcavanje putnika.

1. Ciklus transportnog procesa

Potpun ciklus transportnog procesa obuhvata:

- upućivanje vozila na mesto utovara robe - ukrcavanje putnika
- prijem i utovar robe - ukrcavanje putnika
- prevoz robe - putnika
- istovar i predaju robe - iskrcavanje putnika

Primer br. 1



2. Prosta vožnja

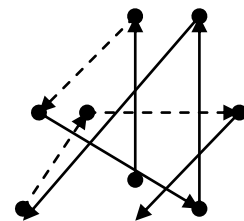
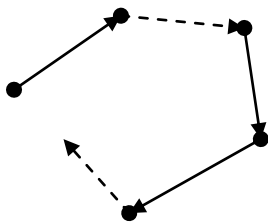
Prosta vožnja obuhvata potpun ciklus transportnog procesa i sastoji se iz utovara robe (ukrcavanja putnika), prevoza robe (putnika), istovara robe (iskrcavanja putnika) i dolaska vozila na sledeće mesto utovara robe (ukrcavanja putnika).

3. Složena vožnja

Složena vožnja je transportni proces sastavljen od nekoliko potpunih ili nepotpunih ciklusa transportnog procesa pri čemu se transportno sredstvo - vozilo u toku izvršenja transporta kreće od početne tačke vožnje ka krajnjoj sa usputnim stajanjima radi utovara - istovara tereta, odnosno ukrcavanja putnika. Teži se da se prazne vožnje eliminišu (svedu na najmanju meru).

Primer br. 2 Složena vožnja koja je sastavljena iz tri proste vožnje, pri čemu u II prostoju vožnji nema prazna vožnje. U mestu D je istovar i istovremeno i utovar za III vožnju. U praksi ne mora ovako izgledati.

(složena mreža)



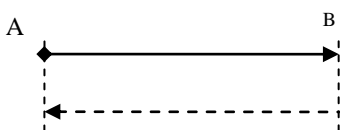
4. Obrt

Pod obrtom podrazumeva se transportni proces koji se sastoji iz jedne ili nekoliko vožnji sa povratkom prevoznog sredstva - vozila u prvobitnu polaznu tačku.

Primer br. 3

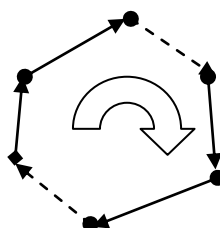
(kada se sastoj od jedne proste vožnje)

vožnji)



Primer br. 4

(kada obuhvata više prostih vožnji-pr. V prostih



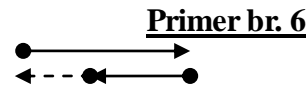
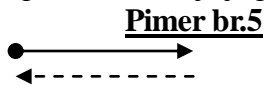
5. Prevozni put

Pojam prevoznog puta definiše odabrani i vozaču propisani pravac kretanja vozila pri izvršenju prevoza između dva mesta. Definisavanje pravca kretanja vozila neophodno je kada su te dve tačke spojene sa dva ili

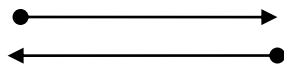
više putna pravca i tada prevozni put obavezno propisuje dispečerska služba i unosi pravac kretanja u putni nalog vozila. Odabrani prevozni put po pravilu mora biti najbolji i najkraći. **Za pojam prevozni put u praksi se koriste i termini ITINERER i MARŠUTA**. Postoji više šema prevoznih puteva:

1) Ponavljajući prevozni put sa:

- iskorišćenjem direktne vožnje (povratna vožnja je prazna)
- delimičnim iskorišćenjem povratne vožnje

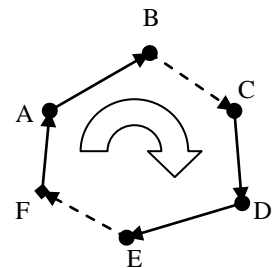
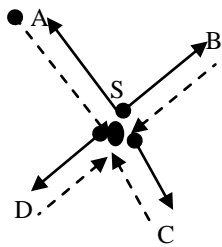


- kada su obe vožnje (direktna i indirektna) sa teretom - direktna znači u smeru većeg robnog toka (ne mora to da bude kriterijum). **Primer br.7**



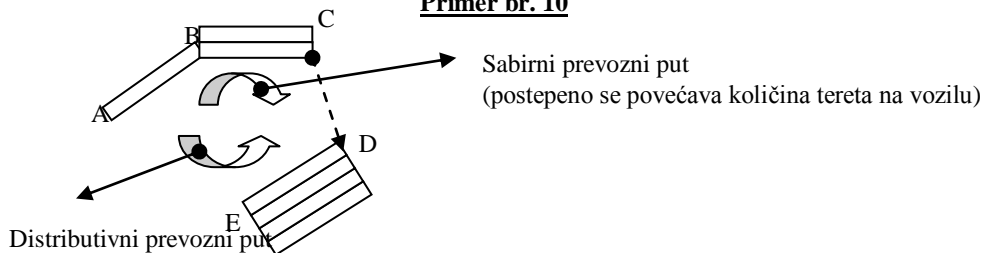
2) Radijalni - iz jedne centralne tačke vrši prevoz kod potrošača (povratna vožnja je najčešće bez tereta) **Primer br. 9** 3) Prstenasti

Primer br. 8



4) sabirni ili distributivni odnosno sabirno - distributivni

Primer br. 10



Kada se u ovim tačkama (nekim ili svim) vrši utovar ili istovar istovremeno, radi se o sabirno - distributivnom prevoznom putu.

Transportni rad

U toku vršenja transportnog procesa putnici ili roba transportuju se na određenim rastojanjima i pri tome se ostvaruje transportni rad.

Transportni rad je proizvod ostvarenog obima prevoza putnika ili količine prevezenog tereta i prosečnog rastojanja na kome je transport izvršen.

$$U = Q \cdot L \quad [\text{tkm}] - \text{za robu}; \quad U = P \cdot L \quad [\text{pkm}] - \text{za putnike}$$

gde je: Q - količina tereta, robe; P - broj putnika; L - rastojanje

Transportni rad izražava se putničkim i tonskim kilometrima. Za jedinicu transportnog rada u putničkom saobraćaju uzima se putnik kilometar (PKM) i to je rad ostvaren prevozom jednog putnika na rastojanju od jednog kilometra. Za jedinicu transportnog rada u robnom - teretnom saobraćaju uzima se tona kilometar (TKM) i to je transportni rad dobijen prevozom jedne tone tereta na rastojanju od 1 kilometra

Elementi rada voznog parka

Dobra organizacija drumskog transporta podrazumeva precizno planiranje i optimalnu organizaciju eksploatacije transportnih sredstava pri procesu transporta putnika i robe. Za analizu ostvarenih rezultata rada voznog parka koristi se sistem izmeritelja i pokazatelja eksploatacije transportnih sredstava koji definišu sve elemente u procesu rada voznog parka. Pri određivanju rada voznog parka potrebno je izmeriti elemente koji se odnose na:

- vremenski bilans vozila u danima
- vremenski bilans vozila u časovima
- uslove pri izvršenju transportnih procesa (brzina vožnje, rastojanje prevoza)

- pređeni put vozila i stepen iskorišćenja pređenog puta
- stepen iskorišćenja kapaciteta vozila

Poznavanje vrednosti izmeritelja eksploatacije transportnih sredstava omogućava određivanje nivoa produktivnosti rada istih i utvrđivanje potrebnih kapaciteta za pravovremeno podmirenje transportnih zahteva klijenata. Poznavanje nivoa izmeritelja eksploatacije i njihovog uticaja na proizvodnost vozila omogućava preduzimanje potrebnih mera za povećanje proizvodnosti rada transportnih sredstava i izvršavanje transporta uz niže transportne troškove.

Tehnološko - eksploatacioni pokazatelji rada voznog parka

Za potrebe planiranja, analizu i ocenu efektivnosti rada vozila u drumskom saobraćaju i za putnički i za robni transport uveden je sistem izmeritelja i koeficijenata kojima je omogućeno ocenjivanje stepena korišćenja vozila i voznih parkova u celini, kao i vrednovanje ostvarenih rezultata rada. Tehničko - eksploatacione pokazatelje i izmeritelje rada vozila možemo podeliti na:

1. *Izmeritelje i koeficijente vremenskog bilansiranja rada vozila u danima i časovima*
2. *Izmeritelje i koeficijente iskorišćenja pređenog puta*
3. *Izmeritelje iskorišćenja kapaciteta vozila i prevozne sposobnosti voznog parka*
4. *Izmeritelje uslova pri izvršenju transportnog procesa*
5. *Rezultativne izmeritelje rada vozila i voznog parka.*

Sklop svih izmeritelja i pokazatelja omogućava ocenu organizovanosti i intenziteta korišćenja raspoloživih kapaciteta voznog parka i to:

a) Pod izmeriteljima i koeficijentima vremenskog bilansiranja podrazumevaju se pokazatelji vremenskog bilansiranja auto - dana voznog parka:

- * koeficijent tehničke ispravnosti - α_t
- * koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog - sposobnog za rad voznog parka - α'
- * koeficijent iskorišćenja voznog parka - α
- * pokazatelji i koeficijenti vremenskog bilansiranja auto - časova rada - AH_r
- * pokazatelji i koeficijenti vremenskog bilansiranja auto - časova vožnje - AH_w
- * pokazatelji i koeficijenti vremenskog bilansiranja auto - časova dangube - AH_d
- * koeficijent iskorišćenja vremena u toku 24 časa - ρ
- * koeficijent iskorišćenja radnog vremena - δ

b) Pod izmeriteljima i koeficijentima bilansiranja pređenog puta podrazumevaju se:

- * Ukupan pređeni put - AK * Pređeni put sa teretom - putnicima - AK_t
- * Pređeni put bez tereta - putnika - AK_p * Nulti pređeni put - AK_n

c) Pod izmeriteljima iskorišćenja kapaciteta - korisne nosivosti podrazumeva se:

- * Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti - γ
- * Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti - ε
- * Izmeritelji prevozne sposobnosti: težinska karakteristika za transportni rad - η
težinska karakteristika za obim prevoza - ϕ

d) U izmeritelje uslova pri izvršenju transportnog procesa spadaju:

- * Srednja saobraćajna brzina - V_s * Prevozna ili transportna brzina - V_p
- * Brzina obrta - V_o * Eksploataciona brzina - V_e
- * Srednja dužina jedne vožnje sa teretom - $K_{st}\lambda$
- * Srednje rastojanje prevoza jedne tone tereta - K_{stl}
- * Srednje rastojanje prevoza jednog putnika - K_{sp1}
- * Broj vožnji sa teretom - $A_z\lambda$ * Koeficijent izmene putnika - η_{sm}
- * Srednja dnevna kilometraža - K_{sd}
- * Vreme trajanja utovara i istovara, kao i vreme trajanja ukrcavanja - iskrcavanja putnika - t_{ui}

e) Rezultativni izmeritelji rada vozila i voznog parka obuhvataju:

- * Ostvaren transportni rad - U
- * Ostvareni obim prevoza - Q
- * Proizvodnost vozila - $W_{\tau_u}, W_{\tau_o}, W_u$ i W_o

6 . IZMERITELJI I POKAZATELJI VREMENSKOG ISKORIŠĆENJA VOZNOG PARKA

Vremenski bilans voznog parka u DANIMA - AUTODANI

Svaka jedinica voznog parka koja se vodi u inventaru autotransportne organizacije (autobus, teretno vozilo, tegljač, prikolica, poluprikolica) nalaze se u voznom parku u posmatranom vremenskom periodu D_i dana (kalendarski dan) od kojih, shodno tehničkoj podeli inventarskog voznog parka može biti D_s dana u tehnički ispravnom, sposobnom za eksploataciju stanju i D_n dana u tehnički neispravnom, nesposobnom stanju vozila.

$$D_i = D_s + D_n$$

Sa stanovišta racionalnog iskorišćenja raspoloživog vremenskog fonda od D_i dana, kod tehničke podele inventarskog fonda dana jednog vozila potrebno je tako organizovati službu održavanja i opravki vozila da

$$D_n \rightarrow 0 \quad \text{odnosno da} \quad D_i \cong D_s$$

Za kalendarsko vreme, u kome se nalazi u tehnički ispravnom stanju D_s dana, jedinica voznog parka shodno eksploatacionoj podeli inventarskog voznog parka može provesti D_r dana u eksploataciji, tj. na radu i D_g dana u tehnički ispravnom stanju, ali van rada, tj. u garaži

$$D_s = D_r + D_g$$

Sa stanovišta racionalnog korišćenja raspoloživog vremenskog fonda tehnički sposobnih dana vozila, kod eksploatacione podele fonda sposobnih dana vozila, treba tako organizovati službu eksploatacije vozila da

$$D_g \rightarrow 0 \quad \text{odnosno da} \quad D_s \cong D_r$$

Zamenom izraza za eksploatacionu podelu raspoloživog fonda sposobnih dana vozila u izraz za tehničku podelu fonda dana dobiće se eksploataciono - tehnička podela raspoloživog vremena jednog vozila u danima

$$D_i = D_r + D_g + D_n$$

Shodno ranijim zaključcima treba je korišćenje raspoloživih D_i dana jednog vozila tako organizovati da

$$D_g \rightarrow 0 ; D_n \rightarrow 0 \quad \text{i} \quad D_i \cong D_r$$

AUTODANI

Ako posmatramo ne jedinicu voznog parka, već ceo homogeni vozni park kao jednorodnu grupu ili heterogeni vozni park kao skup grupa vozila (grupe su homogenog sastava), potrebno je uvesti složeniji pokazatelj - **AUTO-DAN, koji odgovara jednom kalendarskom danu svake jedinice voznog parka.**

Prema tome će za ceo vozni park auto-dani inventarski odgovarati zbiru inventarskih auto-dana svih jedinica u voznom parku.

$$\text{Za hom. vp biće: } AD_i = \sum_1^A D_i$$

$$\text{Za het. vp biće: } AD_i = AD_{i_1} + AD_{i_2} + \dots + AD_{i_n} = \sum_1^n AD_{i_i}$$

n - broj grupa vozila u voznom parku ; $AD_{i_1,2,\dots,n}$ - broj inventarskih auto dana po grupama vozila

$$\sum_1^n AD_{i_i} - \text{auto-dani inventarski celokupnog heterogenog parka}$$

Za sposobna vozila u voznom parku biće za:

$$\text{- homogen vozni park broj sposobnih auto-dana} \quad AD_s = \sum_1^A D_s$$

$$\text{- heterogen vozni park} \quad AD_s = AD_{s_1} + AD_{s_2} + \dots + AD_{s_n} = \sum_1^n AD_{s_i}$$

Za radni vozni park broj auto-dana na radu biće za:

$$\text{- homogen vozni park broj sposobnih auto-dana} \quad AD_r = \sum_1^A D_r$$

$$\text{- heterogen vozni park} \quad AD_r = AD_{r_1} + AD_{r_2} + \dots + AD_{r_n} = \sum_1^n AD_{r_i}$$

Za auto-dane sposobnih vozila - auto-dani u garaži biće za:

$$\text{- homogen vozni park broj sposobnih auto-dana} \quad AD_g = \sum_1^A D_g$$

$$\text{- heterogen vozni park} \quad AD_g = AD_{g_1} + AD_{g_2} + \dots + AD_{g_n} = \sum_1^n AD_{g_i}$$

Za auto-dane nesposobnih vozila - auto-dani u garaži biće za:

- homogen vozni park broj sposobnih auto-dana $ADn = \sum_1^A Dn$

- heterogen vozni park $ADn = ADn_1 + ADn_2 + \dots + ADn_n = \sum_1^n ADn_i$

Polazeći od tehničke i eksploatacione podele inventarskog voznog parka može se napisati podela inventarskih auto-dana i to:

- za homogen vozni park $ADi = ADs + ADn$; $ADs = ADr + ADg$; $ADi = ADr + ADg + ADn$

- za heterogeni vozni park $\sum_1^n ADi = \sum_1^n ADs + \sum_1^n ADn$; $\sum_1^n ADs = \sum_1^n ADr + \sum_1^n ADg$
 $\sum_1^n ADi = \sum_1^n ADr + \sum_1^n ADg + \sum_1^n ADn$

Kod bilansiranja iskorišćenja ukupnog fonda vremena voznog parka - inventarskih auto-dana treba težiti postizanju što većeg broja auto-dana na radu i minimizaciji broja neproduktivnih auto-dana u garaži i neispravnih auto-dana.

U praksi se na sledeći način vodi operativna evidencija stanja voznog parka:

Primer br. 11

dani \ vozila	1	2	3	4	.	.	.	Di
1								
2								
.								
Ai								

Vozila ređamo ili po garažnom broju ili po nekoj drugoj internoj klasifikaciji. Svakog dana se putem određenih simbola unosi u ovu tabelu za svako vozilo po vertikali da li je vozilo na radu, u garaži, neispravno...

Određivanje koeficijenta tehničke ispravnosti - α_t

Koeficijent tehničke ispravnosti utvrđuje koji deo od ukupno raspoloživog vremena u danima su vozila tehnički ispravna - sposobna za eksploataciju. Za jedinicu voznog parka to je odnos broja sposobnih prema broju inventarskih dana. Za ceo vozni park u toku jednog dana to je odnos broja sposobnih vozila prema inventarskom broju vozila. Za ceo vozni park u nekom posmatranom vremenskom periodu to je odnos sposobnih auto-dana prema inventarskim auto-danima.

Koeficijent tehničke ispravnosti biće:

- za jedinicu vp - $\alpha_t = \frac{Ds}{Di} = \frac{Di - Dn}{Dr + Dg + Dn}$; za homogen vp u toku jednog dana $\alpha_t = \frac{As}{Ai} = \frac{Ai - An}{Ar + Ag + An}$

- za heterogen vozni park u toku jednog dana $\alpha_t = \frac{\sum_1^n Asi}{\sum_1^n Aii} = \frac{\sum_1^n Aii - \sum_1^n Ani}{\sum_1^n Ari + \sum_1^n Agi + \sum_1^n Ani}$

Za ceo vozni park u ma kom posmatranom vremenskom periodu biće:

- hom. vp - $\alpha_t = \frac{ADs}{ADi} = \frac{ADi - ADn}{ADr + ADg + ADn}$; za het. vp $\alpha_t = \frac{\sum_1^n ADsi}{\sum_1^n ADii} = \frac{\sum_1^n ADii - \sum_1^n ADni}{\sum_1^n ADri + \sum_1^n ADgi + \sum_1^n ADni}$

Koeficijent tehničke ispravnosti ocenjuje uspeh službe opravki i održavanja u pružanju eksploataciji ispravnih kapaciteta vozila i voznog parka koji mogu biti korišćeni za rad. Koeficijent tehničke ispravnosti je bezdimenziona veličina i njene granice se kreću (napomena: u realnim uslovima

α_t varira u znatno užim granicama). $0 \leq \alpha_t \leq 1$

Određivanje koeficijenta iskorišćenja voznog parka - α

Koeficijent iskorišćenja voznog parka α određuje koji deo od ukupno raspoloživog vremena u danima su vozila provela na radu. Za jedinicu voznog parka to je odnos broja dana na radu prema inventarskim danima. Za ceo vozni park u toku jednog dana to je odnos broja vozila na radu prema inventarskom broju vozila. Za ceo vozni park u ma kom posmatranom vremenskom periodu to je odnos broja auto-dana na radu prema inventarskim auto-danima.

Koeficijenta iskorišćenja voznog parka biće:

$$\text{- za jedinicu vp - } \alpha = \frac{Dr}{Di} = \frac{Dr}{Dr + Dg + Dn} ; \text{ za hom. vp u toku jednog dana } \alpha = \frac{Ar}{Ai} = \frac{Ar}{Ar + Ag + An}$$

$$\text{- za heterogen vozni park u toku jednog dana } \alpha = \frac{\sum_1^n Ari}{\sum_1^n Aii} = \frac{\sum_1^n Ari}{\sum_1^n Ari + \sum_1^n Agi + \sum_1^n Ani}$$

Za ceo vozni park u ma kom posmatranom vremenskom periodu biće:

$$\text{- hom. vp - } \alpha = \frac{ADr}{ADi} = \frac{ADr}{ADr + ADg + ADn} ; \text{ za het. vp } \alpha = \frac{\sum_1^n ADri}{\sum_1^n ADii} = \frac{\sum_1^n ADri}{\sum_1^n ADri + \sum_1^n ADgi + \sum_1^n ADni}$$

Koeficijentom iskorišćenja voznog parka ocenjuje se stepen mobilnosti voznog parka, jer se njime određuje koji deo od ukupno raspoloživog vremena u danima je korišćen za rad.

Koeficijent tehničke ispravnosti je bezdimenziona veličina i njene granice se kreću (napomena: u realnim uslovima α varira u znatno užim granicama). $0 \leq \alpha \leq 1$

$\alpha = 0$, nemamo uopšte auto-dane rada

$\alpha = 1$, sva vozila su radila (to u praksi nije moguće, jer postoji petodnevna ili šestodnevna radna nedelja)

Primer br. 12

šestodnevna - $6 \times 7 = 42$ sati rada u toku nedelje

petodnevna - $5 \times 8 = 40$ sati rada u toku nedelje (+ 2 sata). Bitno je da se u toku sedmice obezbede dva neradna dana koja ne moraju biti subota ili nedelja).

Određivanje koeficijenta iskorišćenja tehnički ispravnog-sposobnog voznog parka - α'

Pokazatelj kojim se ocenjuje stepen izlaska ispravnih vozila na rad je koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog voznog parka. Njime se ocenjuje sposobnost komercijalne službe da zaposli ispravna vozila.

Koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnih vozila određuje koji deo od sposobnih dana su vozila provela na radu. Za jedinicu voznog parka u nekom periodu to je odnos broja dana na radu prema danima u kojima je vozilo bilo sposobno za rad. Za ceo vozni park u toku jednog dana to je odnos broja vozila na radu prema broju vozila sposobnih za rad. Za ceo vozni park u ma kom posmatranom vremenskom periodu to je odnos broja auto-dana na radu prema broju auto-dana u kojima su vozila bila sposobna za rad.

Ovako definisan koeficijent α' može se tačno izračunati i primeniti samo u slučaju kada je režim rada voznog parka takav da su svi dani u posmatranom periodu radni. to odgovara režimu linijskog autobusnog saobraćaja kod koga su svi dani u toku godine radni (vozni park radi i subotom, nedeljom i državnim praznicima). U uslovima rada teretnih vozila (ne rade subotom, nedeljom i državnim praznicima - petodnevna radna nedelja ili ne rade nedeljom i državnim praznicima - šestodnevna radna nedelja) ovaj koeficijent dobija poseban oblik. Prema tome izrazi za koeficijent iskorišćenja voznog parka kada je režim rada takav da su svi dani u toku godine radni biće:

$$\text{- za jedinicu voznog parka } \alpha' = \frac{Dr}{Ds} = \frac{Dr}{Dr + Dg} ; \text{ za hom. vp u toku jednog dana } \alpha' = \frac{Ar}{As} = \frac{Ar}{Ar + Ag}$$

$$\text{- za heterogen vozni park u toku jednog dana } \alpha' = \frac{\sum_1^n Ari}{\sum_1^n Asi} = \frac{\sum_1^n Ari}{\sum_1^n Ari + \sum_1^n Agi}$$

Za ceo vozni park u ma kom posmatranom vremenskom periodu biće:

$$- \text{hom. vp } \alpha' = \frac{ADr}{ADs} = \frac{ADr}{ADr + ADg} ; \text{ za het. vp } \bar{\alpha}' = \frac{\sum_1^n ADri}{\sum_1^n ADsi} = \frac{\sum_1^n ADri}{\sum_1^n ADri + \sum_1^n ADgi}$$

Ovaj koeficijent može imati potpuno različite vrednosti kod teretnih voznih parkova koji rade samo radnim danima i to petodnevnu nedelju sa dnevnim radnim vremenom od 8 sati po smeni ili šestodnevnu radnu nedelju sa sedmodnevnim dnevnim radnim vremenom.

Primer br. 13

U režimu petodnevne radne sedmice godišnji broj radnih dana VP, tj. režim rada parka dobija se:

$$FDr_{\text{god}} = 365 - (2 \times 52 + 8) + 12 = 265 \text{ dana} \quad FDr_{\text{god}} = 265 \text{ dana}$$

52 nedelje, 52 nedelje, 8 dana državnih praznika, + radne subote, u mesecu po jedan, za dopunu do 42 sata radne sedmice, jer za 5 radnih dana ostvareno je $5 \times 8 = 40$ sati, a prekovremeni rad vozača nije dozvoljen

Kod šestodnevne radne sedmice godišnji fond radnih dana voznog parka dobija se

$$FDr_{\text{god}} = 365 - (52 + 8) = 305 \text{ dana} \quad FDr_{\text{god}} = 305 \text{ dana}$$

Za ispravno izračunavanje koeficijenta iskorišćenja tehnički ispravnog - sposobnog voznog parka nužno je iz podataka o D_s , AD_s i $\sum_1^n AD_s$ isključiti sposobna vozila i auto-dane sposobnih vozila ostvarene

u neradnim danima voznog parka, jer sposobna vozila u te dane nije moguće zaposliti. Obzirom da se bilansiraju radni dani u odnosu na sposobne dane to će samo tako izračunat koeficijent dati stvaran stepen zaposlenosti ispravnog parka u radnim danima.

To znači da je potrebno posebno evidentirati:

$D_{S'_5}$ - sposobni dani vozila u radnim danima petodnevne radne nedelje

$D_{S'_6}$ - sposobni dani vozila u radnim danima šestodnevne radne nedelje

Fond sposobnih dana vozila u neradnim danima potrebno je posebno evidentirati:

$AD_{S'_5}$ - sposobni auto-dani vozila u radnim danima petodnevne radne nedelje

$AD_{S'_6}$ - sposobni auto-dani vozila u radnim danima šestodnevne radne nedelje

$\sum_1^n AD_{S'_5}$ - sposobni auto-dani heterogenog parka u radnim danima petodnevne radne nedelje

$\sum_1^n AD_{S'_6}$ - sposobni auto-dani heterogenog parka u radnim danima šestodnevne radne nedelje

Izrazi za izračunavanje koeficijenta iskorišćenja tehnički ispravnog teretnog voznog parka biće za petodnevnu i šestodnevnu radnu sedmicu:

$$\text{za jedinicu vp} \quad \text{a) } \alpha'_5 = \frac{Dr}{D_{S'_5}} = \frac{Dr}{Dr + D_{g'_5}} \quad \text{b) } \alpha'_6 = \frac{Dr}{D_{S'_6}} = \frac{Dr}{Dr + D_{g'_6}}$$

- za homogen vozni park u ma kom periodu vremena

$$\text{a) } \alpha'_5 = \frac{ADr}{AD_{S'_5}} = \frac{ADr}{ADr + AD_{g'_5}} \quad \text{b) } \alpha'_6 = \frac{ADr}{AD_{S'_6}} = \frac{ADr}{ADr + AD_{g'_6}}$$

- za homogen vozni park u ma kom posmatranom periodu vremena

$$\text{a) } \bar{\alpha}'_5 = \frac{\sum_1^n ADr_i}{\sum_1^n AD_{S'_{i5}}} = \frac{\sum_1^n ADr_i}{\sum_1^n ADr_i + \sum_1^n AD_{g'_{i5}}} \quad \text{b) } \bar{\alpha}'_6 = \frac{\sum_1^n ADr_i}{\sum_1^n AD_{S'_{i6}}} = \frac{\sum_1^n ADr_i}{\sum_1^n ADr_i + \sum_1^n AD_{g'_{i6}}}$$

$D_{g'_5}$, $D_{g'_6}$, $AD_{g'_5}$, $AD_{g'_6}$, $\sum_1^n AD_{g'_{i5}}$ i $\sum_1^n AD_{g'_{i6}}$ - auto dani sposobnih vozila van rada u radnim danima voznog parka.

Ukoliko se kod teretnog voznog parka izračunava α' tako kao da su svi kalendarski dani radni, tada se dobija iskrivljena slika. U tom slučaju takođe je neophodno prikazati broj sposobnih dana van rada usled neradnih dana voznog parka sa raščlanjenjem na subote i nedelje, državne praznike, višu silu itd.

Na osnovu datih izraza za koeficijente, može se utvrditi da je koeficijent iskorišćenja voznog parka

$$\alpha = \alpha' \times \alpha_t$$

Ova relacija ne važi u uslovima teretnog voznog parka kod primene koeficijenta α'_5 i α'_6 .

Koeficijent iskorišćenja inventarskog voznog parka α po vrednosti može biti manji ili jednak koeficijentu tehničke ispravnosti voznog parka α_t ($\alpha \leq \alpha_t$). Kada je $\alpha = \alpha_t$, to znači da su sva tehnički ispravna vozila radila i da nije bilo ispravnih vozila van rada.

Primer br 14.

Vozilo je u periodu od godinu dana na radu provelo 312 dana, od kojih je 325 dana bilo u tehnički ispravnom stanju. Izračunati broj dana kada vozilo nije bilo tehnički ispravno i koliko je dana provelo u garaži, a bilo je tehnički ispravno. Izračunati i α , α' i α_t .

$D_r = 312$ dana $D_s = 325$ dana $D_i = 365$ dana $D_n = D_i - D_s = 40$ dana $D_g = 13$ dana

$$\alpha = \frac{D_r}{D_i} = 312/365 = \mathbf{0,854} \quad \alpha_t = \frac{D_s}{D_i} = 325/365 = \mathbf{0,890} \quad \alpha' = \frac{D_r}{D_s} = 312/325 = \mathbf{0,960}$$

$$\alpha = \alpha' \times \alpha_t = 0,96 \times 0,89 = \mathbf{0,854}$$

Primer br 15.

Homogeni vozni park čini 101 vozna jedinica. U toku jednog dana na radu je bilo 89 vozila od 92 u tehničko ispravnom stanju. Izračunati broj vozila koja nisu bila tehnički ispravna kao i α , α' i α_t .

$A_r = 89$ $A_s = 92$ $A_i = 101$ $A_n = 9$

$$\alpha = \frac{A_r}{A_i} = 89/101 = \mathbf{0,881} \quad \alpha_t = \frac{A_s}{A_i} = 92/101 = \mathbf{0,911} \quad \alpha' = \frac{A_r}{A_s} = 89/92 = \mathbf{0,967}$$

$$\alpha = \alpha' \times \alpha_t = 0,967 \times 0,911 = \mathbf{0,881}$$

Primer br 16.

U tabeli broj 3, prikazani su podaci za heterogen vozni park u toku jednog dana.

Tabela br. 3

Grupe vozila	Broj vozila				
	Inventarski Ai	Ispravnih As	Na radu Ar	U garaži Ag	Neispravnih An
Grupa 1	19	17	15	2	2
Grupa 2	25	22	21	1	3
Grupa 3	10	8	3	/	2
Grupa 4	40	29	27	2	11
Vozni park	94	76	71	5	18

Izračunati $\bar{\alpha}$, $\bar{\alpha}_t$ i $\bar{\alpha}'$.

$$\sum_1^4 A_i = A_{i1} + A_{i2} + A_{i3} + A_{i4} = 19 + 25 + 10 + 40 = 94, \text{ analogno je}$$

$$\sum_1^4 A_s = 76; \quad \sum_1^4 A_r = 71; \quad \bar{\alpha} = \frac{\sum_1^4 A_r}{\sum_1^4 A_i} = 71/94 = \mathbf{0,755}; \quad \bar{\alpha}_t = \frac{\sum_1^4 A_s}{\sum_1^4 A_i} = 76/94 = \mathbf{0,809};$$

$$\bar{\alpha}' = \frac{\sum_1^4 A_r}{\sum_1^4 A_s} = 71/76 = \mathbf{0,934}; \quad \bar{\alpha} = \bar{\alpha}' \times \bar{\alpha}_t = 0,934 \times 0,809 = \mathbf{0,755}$$

Primer br 17.

Za homogen vozni park od 30 inventarskih jedinica u periodu od godinu dana treba odrediti u ma kom periodu vremena broj inventarskih auto-dana, ako je broj sposobnih auto-dana 9223 i broj auto-dana kada su

vozila radila 8393. Takođe izračunati i broj auto-dana kada su vozila bila u garaži, a tehnički ispravna i broj auto-dana kada vozila nisu bila tehnički ispravna. ($D_i = 366$ dana). Izračunati i α , α' i α_t .

$AD_i = 10980$; $AD_s = 9223$; $AD_r = 8393$; $AD_g = 830$; $AD_n = 1757$

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = 8393/10980 = \mathbf{0,764} \quad \alpha_t = \frac{AD_s}{AD_i} = 9223/10980 = \mathbf{0,840} \quad \alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = 8393/9223 = \mathbf{0,910}$$

$$\alpha = \alpha' \times \alpha_t = 0,910 \times 0,840 = \mathbf{0,764}$$

Primer br 18.

U tabeli broj 4, prikazani su podaci za heterogen vozni park u ma kom periodu vremena

Tabela br. 4

Grupe vozila	Auto-dani vozila				
	Inventarski ADi	Ispravnih ADs	Na radu ADr	U garaži ADg	Neispravnih ADn
Grupa 1	3650	3051	2980	71	599
Grupa 2	1825	1552	1481	71	273
Grupa 3	5767	5435	5259	176	332
Grupa 4	10950	9211	8853	358	1739
Grupa 5	2993	2212	1894	318	781
Vozni park	25185	21461	20467	994	3724

Izračunati i $\bar{\alpha}$, $\bar{\alpha}'$ i $\bar{\alpha}_t$.

$$\bar{A}_i = \frac{\sum_1^5 AD_i}{D_i} = 25185/365 = \mathbf{69} ; \quad \bar{A}_s = \frac{\sum_1^5 AD_s}{D_i} = \mathbf{58,8} ; \quad \bar{A}_r = \frac{\sum_1^5 AD_r}{D_i} = \mathbf{56,8} ; \quad \bar{A}_g = \mathbf{2,72} ; \quad \bar{A}_n = \mathbf{10,2}$$

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_1^5 AD_r}{\sum_1^5 AD_i} = 20467/25185 = \mathbf{0,812} \quad ; \quad \bar{\alpha}_t = \frac{\sum_1^5 AD_s}{\sum_1^5 AD_i} = 21461/25185 = \mathbf{0,852}$$

$$\bar{\alpha}' = \frac{\sum_1^5 AD_r}{\sum_1^5 AD_s} = 20467/21461 = \mathbf{0,954} ; \quad \bar{\alpha} = \bar{\alpha}' \times \bar{\alpha}_t = 0,954 * 0,852 = \mathbf{0,812}$$

Primer br 19.

Režim rada voznog parka je $R_r = 265$ dana godišnje (petodnevna radna sedmica). Ako se uzme period od godinu dana tj. $D_i = 365$ dana, $D_s = 343$ dana i $D_r = 253$ dana, za jedinicu voznog parka u ma kom periodu vremena izračunati D_n , D_g i $D_{g\tau}$. Izračunati α , α' i α_t .

$D_i = 365$, $D_s = 343$, $D_r = 253$, $D_n = 22$, $D_g = 90$, $D_{g\tau} = 12$

Vozilo je bilo 90 dana ispravno u garaži van rada, ali od toga samo 12 dana u radnim danima voznog parka.

Ostatak od $D_g - D_{g\tau} = 78$ dana ispravnih je van rad, ali od toga 52 nedelje, 8 dana državnih praznika i 18

neradnih subota. $\alpha = \frac{D_r}{D_i} = 253/365 = \mathbf{0,693}$ $\alpha_t = \frac{D_s}{D_i} = 343/365 = \mathbf{0,94}$ $\alpha' = \frac{D_r}{D_s} = 253/343 = \mathbf{0,738}$

Ovako izračunat koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog sposobnog voznog parka može nas navesti na totalno pogrešan zaključak da je čak 26,2% od sposobnih dana vozilo bilo van rada i da je komercijalna služba loše upošljavala vozilo. Koeficijent iskorišćenja sposobnih vozila, ispravno će biti izračunat samo tada ako se fond sposobnih dana bude računao samo u radnim danima parka.

$$\alpha'_5 = \frac{D_r}{D_s'} = \frac{D_r}{D_r + D_g'} = \frac{253}{253 + 12} = \mathbf{0,955} \quad \text{Koeficijent } \alpha'_5 \text{ daje realnu sliku uposlenosti vozila}$$

Primer br 20.

Homogen vozni park sastavljen od 58,5 vozila, prosečno je u toku godine ostvario sledeće rezultate:

$AD_i = 21352$, $AD_s = 18576$ i $AD_r = 14391$ autodana. Za homogen vozni park u ma kom periodu vremena

izračunati broj autodana: AD_n , AD_g i $AD_{g\tau}$. Izračunati i α , α' i α_t .

ADi = 21352, ADs = 18576, ADr = 14391, ADn = 2776, ADg = 4185, ADgτ = 9

$$\alpha = \frac{ADr}{ADi} = 14391/21352 = \mathbf{0,674} \quad \alpha_t = \frac{ADs}{ADi} = 18576/21352 = \mathbf{0,87} \quad \alpha' = \frac{ADr}{ADs} = 14391/18576 = \mathbf{0,775}$$

Izračunat koeficijent α' nije realan. Potrebno je izračunati tačan koeficijent:

$$\alpha'_5 = \frac{ADr}{ADs'_5} = \frac{ADr}{ADr + ADg'_5} = \frac{14391}{14391 + 9} = \mathbf{0,999}$$

Što praktično znači potpunu uposlenost sposobnog voznog parka prema režimu rada parka i evidentiranim sposobnim danima vozila u garaži koji su neiskoristivi za eksploataciju.

Primer br 21.

Za tačnu sliku iskorišćenja tehnički sposobnog ispravnog voznog parka takođe se ne dobija jasna slika upotrebom koeficijenta α' . Potrebno je utvrditi $\sum_1^n ADg\tau$ i izračunati α'_5 koje daje mogućnosti realne ocene zaposlenosti vozila. U heterogenom VP u ma kom periodu vremena, podaci su dati u tabeli br. 5

Tabela br. 5

Grupe vozila	Auto-dani vozila						
	Inventarski AD _i	Ispravnih AD _s	Na radu AD _r	Neispravnih AD _n	U garaži		
					AD _g	AD _g τ	AD _g _n
Grupa 1	9125	6388	6204	2737	184	64	120
Grupa 2	5475	4681	3558	794	1123	123	1000
Grupa 3	10220	8175	6458	2045	1717	140	1577
Grupa 4	7300	6570	5387	730	1183	60	1123
Vozni park	32120	25814	21706	6306	4207	387	3820

AD_gτ- auto-dani ispravnih vozila van rad u radnim danima voznog praka

AD_g_n - auto-dani ispravnih vozila van rad u neradnim danima voznog praka

AD_sτ- sposobni auto-dani voznog parka u radnim danima voznog parka

AD_s - sposobni auto-dani voznog parka u posmatranom periodu vremena

Za ovaj vozni park sa ovakvom distribucijom auto-dana, ostvarene su sledeće vrednosti koeficijenta

$$\alpha, \alpha', \alpha_t \text{ i } \alpha'_5;$$

$$\alpha_t = \frac{ADs}{ADi}, \alpha = \frac{ADr}{ADi}, \alpha' = \frac{ADr}{ADs} = \frac{ADr}{ADr + ADg}, \alpha'_5 = \frac{ADr}{ADs'_5} = \frac{ADr}{ADr + ADg'_5}, \alpha_t = \frac{\sum_1^4 ADs}{\sum_1^4 ADi}$$

$$\alpha = \frac{\sum_1^4 ADr}{\sum_1^4 ADi}, \bar{\alpha}' = \frac{\sum_1^4 ADr}{\sum_1^4 ADs}, \bar{\alpha}'_5 = \frac{\sum_1^4 ADr}{\sum_1^4 ADs'_5} = \frac{\sum_1^4 ADr}{\sum_1^4 ADr + \sum_1^4 ADg'_5}$$

Tabela br.6

Grupe vozila	α_t	α	α'	α'_5
Grupa 1	0,7	0,68	0,971	0,99
Grupa 2	0,855	0,65	0,76	0,966
Grupa 3	0,8	0,632	0,79	0,979
Grupa 4	0,9	0,738	0,82	0,989
Vozni park	0,803	0,673	0,837	0,982

Poređenjem vrednosti koeficijenata α_t i α'_5 mogu se lako uočiti razlike vrednosti istih, pa izračunate vrednosti koeficijenta α_t mogu nametnuti pogrešne zaključke o slabom korišćenju sposobnih auto-dana po grupama vozila i za vozni park u celini.

Za ove koeficijente u tabeli br. 6 važi takođe zaključak da se srednja vrednost za ceo vozni park ne može izračunati kao prosta aritmetička sredina postignutih vrednosti koeficijenata po grupama vozila.

$$\bar{\alpha}_t \neq \frac{1}{n} \sum_1^n \alpha_{ii} \text{ , već je } \bar{\alpha}_t = \frac{\sum_1^n \alpha_{ii} ADi_i}{\sum_1^n ADi_i}$$

Ista metodolija primenjuje se i kad vozni park ima režim rada sa šestodnevnom radnom nedeljom tj. kada je $Rr = 305$ dana / god. Samo se u tom slučaju za izračunavanje primenjuju obrasci dati na strani 29. Samo korišćenje koeficijenata α_5 i α_6 omogućava realnu ocenu uspeha komercijalne službe na zapošljavanje ispravnih vozila .

Vremenski bilans - u časovima rada vozila i voznog parka

• DNEVNO RADNO VREME VOZILA

Korisnim i proizvodnim delom radnog vremena vozila smatra se ono vreme koje vozilo provede u vožnji sa putnicima ili sa robom. Nekorisnim ali nepohodnim - pripremnim vremenom pri izvršenju transportnog procesa smatra vreme koje vozilo utroši na ukrcavanje - iskrcavanje putnika i utovarno - istovarne operacije pri transportu robe. Pripremnim vremenom smatra se i vreme vožnje praznog vozila koje je, mada je vozilo prešlo put bez tereta koji je neproduktivan, u slučaju kada je to neophodno za izvršenje prevoza - sastavni deo transportnog procesa.

Vreme stajanja vozila na istovarno - utovarnim operacijama

Utovarno - istovarnim radovima naziva se kompleks operacija u vezi sa utovarom robe na vozilo u mestima otpreme robe i istovarom robe u mestima isporuke robe. Ukupno vreme stajanja vozila na utovaru i istovaru za jednu vožnju sa teretom t_{ui} sadrži sledeće elemente: vreme čekanja utovara i istovara, vreme manevrisanja vozila u postavljanju na mesto utovara - istovara, vreme efektivnog trajanja utovarno - istovarnih operacija i vreme potrebno za oformljenje dokumenata vezanih za izvršenje prevoza.

Prilikom planiranja i organizovanja rada voznog parka neophodno je precizno poznavati elemente vremenskog bilanasa. Vremena trajanja utovarnih i istovarnih operacija su posebno interesantna sa gledišta racionalizacije rada vozila pošto ona predstavljaju glavni elemenat ukupnih vremenskih gubitaka i u njihovom smanjivanju treba tražiti rezerve za efikasniji i produktivniji rad voznog parka.

U javnom drumskom transportu, vremena trajanja utovara i istovara su normirana na nivou grupacije. Normama ("Jedinstvene tarife usluga prevoza robe na teritoriji SFRJ", Beograd, 1985.g.) je određeno maksimalno dozvoljeno vreme zadržavanja na utovaru, odnosno istovaru u zavisnosti od korisne nosivosti vozila. Vremena se odnose na vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija punog vozila, dok je pri određivanju merodavnih vremena za konkretno vozilo i poznatu količinu tereta koja se prevozi, potrebno vršiti inepolaciju na osnovu podataka iz sledeće table br. 7

Tabela br. 7

Korisna nosivost (t)	do 5	5 - 7	7 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
Vreme trajanja utovarno-istovarnih operacija (min.)	60	90	120	150	180	210

Po svom karakteru normativi su opšti i u sebi ne sadrže niz faktora od kojih zavisi dužina vremena zadržavanja vozila na utovaru i istovaru. Nedostaci na ovaj način propisanih vremena su što se normama ne uzimaju u obzir: tačna korisna nosivost i karakteristika korišćenih transportnih sredstava, vrsta i količina tereta koja se prevozi, primenjen način obavljanja utovarno-istovarnih operacija i stoga se ona mogu smatrati okvirnim. Zbog toga je za konkretne uslove transportnog procesa neophodno dopunskim istraživanjima utvrditi norme koje odgovaraju realnim uslovima utovarno-istovarnim operacijama.

Skraćenje vremena dangube na utovaru-istovaru vozila postiže se povećanjem stepena mehanizovanosti utovarno-istovarnih operacija, korišćenjem visoko produktivnih mašina i mehanizama za utovar-istovar, primenom vozila sa uređajem za samoistovar i samoutovar, sinhronizovanim ravnomernim dolaskom vozila na mesta utovara-istovara usklađenim sa propusnom moći utovarno-istovarnih mehanizama.

AUTOČASOVI

U toku jednog autodana na radu vremenski bilans tehnički sposobnog vozila za vreme od 24 časa $Hr + Hg = 24$, gde je: Hr - broj časova provedenih na radu (dnevno radno vreme vozila); Hg - broj časova provedenih van rada u garaži

Radno vreme vozila

U toku radnog dana svako vozilo nalazi se u toku određenog vremena Hr na radu gde radeći na liniji (u putničkom saobraćaju) ili na prevoznom putu (u teretnom saobraćaju) izvršava prevoz putnika ili robe.

Dnevno radno vreme vozila Hr u časovima, računa se od momenta polaska vozila iz autotransportne organizacije do momenta njegovog povratka u autotransportnu organizaciju sa odbitkom vremena za obavezne zakonom propisane odmore vozača i obedovanja.

Dnevno radno vreme vozila Hr deli se na vreme koje vozilo provede u vožnji Hw i vreme koje provede u stajanju - dangubi Hd . Prema tome: **$Hr = Hw + Hd$ (h)**

Vreme provedeno u vožnji može se dalje raščlaniti na vreme korisne vožnje Hw_k i vreme nekorisne vožnje Hw_n . Pojam korisne vožnje Hw_k podrazumeva vožnju sa putnicima -teretom. Pojam nekorisne vožnje Hw_n podrazumeva vožnju praznog vozila: **$Hw = Hw_k + Hw_n$ (h)**

Ukupno dnevno radno vreme vozila može se podeliti i na vreme koje vozilo provede na liniji - prevoznom putu Ho i vreme utrošeno za prelazak nultog puta Hn : **$Hr = Ho + Hn$ (h)**, gde je: Ho - časovi rada na liniji - prevoznom putu za izvršenje obrta vozila; Hg - časovi nulte vožnje - vreme utrošeno na vožnju od garaže do I utovara - ukrcavanja putnika i na kraju radnog vremena od poslednjeg mesta istovara - iskrcavanja putnika do povratka u garažu.

Režim rada i radno vreme voznog parka

Režim rada autotransportne organizacije zavisi od namene kapaciteta voznog parka, režima rada radnih organizacija koje koriste prevozne usluge, trajanja dnevnog radnog vremena vozača i broja smena rada vozila. radne organizacije čija je delatnost prevoz putnika rade preko cele godine (svi kalendarski dani su radni). Sve autotransportne organizacije javnog teretnog autosaoobraćaja i najveći deo autotransportnih organizacija za sopstvene potrebe radi po režimu petodnevne i šestodnevne radne nedelje. Autotransportne organizacije, a samim tim i vozni park imaće u kalendarskom periodu od Di dana, Dr radnih dana po režimu rad koji je usvojen (godišnji fond radnih dana voznog parka). Dnevno radno vreme vozila, pored dnevnog radnog vremena vozača zavisi i od načina posedanja vozila vozačima. Potrebe eksploatacije voznog parka uslovile su sledeće sisteme rada vozača (tabela br. 8):

Tabela br. 8

sistem pojedinačnog rada vozača	1 smena dnevno
sistem 3 vozača na dva vozila	1,5 smena dnevno
sistem para vozača na vozilu	2 smene dnevno
grupni rad vozača	$2,5 \div 3$ smene dnevno

Za svako vozilo autočasovi su suma svih časova rada vozila u određenom periodu vremena:

$$AHr_i = \sum_1^{Dr} Hr_i$$

Za grupu vozila ili hom. vozni park autočasovi će biti: $AHr = \sum_1^{Ai} \sum_1^{Dr} Hr_i$

Za heterogeni vozni park autočasovi će biti: $AHr = Ahr_1 + Ahr_2 + \dots + Ahr_i = \sum_1^n Ahr_i$

Pri eksploatacionim proračunaima nemoguće je služiti se stvarnim vrednostima trajanja dnevnog radnog vremena svakog vozila, jer će u dužem vremenskom periodu različitih vrednosti trajanja dnevnog radnog vremena vozila biti veoma mnogo. U te svrhe koristi se prosečno dnevno radno vreme vozila:

$$\text{- za jedno vozilo: } \bar{Hr}_1 = \frac{\sum_1^{Dr} Hr_i}{Dr} \quad (\text{h}) \quad \text{- za grupu vozila i hom. vp: } \bar{Hr} = \frac{AHr}{ADr} \quad (\text{h})$$

$$\text{- za heterogen vozni park sastavljen od n grupa vozila: } \bar{Hr}_i = \frac{\sum_1^n Ahr_i}{\sum_1^n ADr_i} \quad (\text{h})$$

Za homogen vojni park ili grupu vozila iste nosivosti vremenski bilans u autočasovima ostvaren u autodanimu radu u kojima su vozila tehnički sposobna biće:

$$AHr + AHg = 24 ADr$$

Tabela br.9

AHr	autočasovi rada
AHg	autočasovi van rad - u garaži
AHw	autočasovi vožnje
AHd	autočasovi dangibe

ili

$$AHw + AHd + AHg = 24 ADr$$

Za heterogeni vojni park biće:

$$\sum_1^n AHr_i + \sum_1^n AHg_i = 24 \sum_1^n ADr_i \quad \text{ili}$$

$$\sum_1^n AHw_i + \sum_1^n AHd_i + \sum_1^n AHg_i = 24 \sum_1^n ADr_i$$

Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 časa - ρ

Za odmeravanje koji deo vremena u toku radnih dana je vozilo provelo na radu, koristi se koeficijent iskorišćenja u 24 časa, koji se obeležava simbolom ρ . Ovaj koeficijent se dobija odnosom radnog vremena Hr prema vremenu u toku 24 h. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 časa biće:

- za jedno vozilo u toku jednog dana $\rho = \frac{Hr}{24}$

- za homogeni vojni park ili grupu vozila iste nosivosti $\rho = \frac{AHr}{24ADr} = \frac{AHr}{24ADi\alpha}$

- za heterogen vojni park $\bar{\rho} = \frac{\sum_1^n AHr_i}{24 \sum_1^n ADr_i} = \frac{24 \sum_1^n ADr_i \rho_i}{24 \sum_1^n ADr_i} = \frac{\sum_1^n ADi_i \alpha_i \rho_i}{24 \sum_1^n ADi_i \alpha_i}$, pri čemu je $\bar{\rho} \neq \frac{1}{n} \sum_1^n \rho_i$

Na vrednost koeficijenta ρ može se uticati organizacionim merama tj. produženjem radnog vremena vozila sa jedne na veći broj smena. Vrednost koeficijenta ρ za rad u jednoj smeni oscilira od 0,2916 do 0,333 ($7 \div 8 \text{ h} = Hr$); za rad sa smenom i po vrednost za ρ je u granicama od 0,4379 do 0,5; za rad vozila u dve smene vrednost za ρ je u granicama od 0,583 do 0,666; pri radu vozila u 2,5 smena vrednosti za ρ su granicama od 0,875 do 1,0. Donje granice daju vrednosti za koeficijent ρ u uslovima sedmočasovnog radnog vremena smene, dok su gornje granice u uslovima osmočasovnog radnog vremena.

Koeficijent iskorišćenja radnog vremena - δ

Pravilna organizacija izvršenja prevoza u drumskom saobraćaju podrazumeva racionalnu organizaciju transportnih procesa. Kako vozila izvršavaju prevoz, ostvaruju transportni rad i produktivna su, samo kada se kreće sa teretom, odnosno sa putnicima, to je potrebno cikluse transportnog procesa tako organizovati da dangube vozila, radi utovara i istovara budu minimalne. Isti zaključak se odnosi na sve vrste stajanja vozila u toku radnog vremena, jer se time minimiziraju neproizvodni gubici radnog vremena vozila.

Za ocenu stepena iskorišćenja radnog vremena vozila koristi se koeficijent iskorišćenja radnog vremena - δ . Koeficijent radnog vremena dobija se odnosom vremena provedenog u vožnji prema ukupnom radnom vremenu i prema datoj definiciji biće:

- za jedinicu voznog parka

a) u toku jednog dana $\delta = \frac{Hw}{Hr} = \frac{Hw}{Hw + Hd}$

b) u nekom posmatranom vremenu $\bar{\delta} = \frac{\sum_1^{Dr} Hw_i}{\sum_1^{Dr} Hr_i} = \frac{\sum_1^{Dr} Hw_i}{\sum_1^{Dr} Hw_i + \sum_1^{Dr} Hd_i}$

- za homogen vojni park ili grupu vozila iste nosivosti

$$\delta = \frac{AHw}{AHr} = \frac{AHw}{AHw + AHd} = \frac{AHw}{ADr\delta} = \frac{AHw}{24ADi\alpha\delta}$$

- za heterogen vojni park u toku jednog dana

$$\bar{\delta} = \frac{\sum_1^{Dr} AHw_i}{\sum_1^{Dr} AHr_i} = \frac{\sum_1^{Dr} AHr_i \delta_i}{\sum_1^{Dr} AHr_i} \neq \frac{1}{n} \sum_1^n \delta_i$$

Vrednost koeficijenta δ zavisi od rastojanja prevoza, načina izvršenja utovara i istovara, količine tereta u toku svake vožnje, korisne nosivosti vozila, saobraćajne brzine, putnih uslova itd.

Kao važan zaključak, na kraju oblasti vezane za izmeritelje i koeficijente vremenskog bilansiranja rada vozila u danima i časovima, može se izvući to da kada su nam poznati inventarski autodani i koeficijenti α, α_t, ρ i δ , onda se mogu izračunati sve vrste autodana i autočasnova voznog parka, a to je predstavljeno i u tabeli br. 10

Tabela br. 10

Izmeritelji i koef.	mogu se izračunati	Izmeritelji i koef.	mogu se izračunati
AD_i, α_t i α	ADs	α, ρ i δ	autočasove na radu
	ADr		autočasove u vožnji
	ADg		autočasove u dangubi
	ADn		autočasove van rad u garaži

7. ISKORIŠTENJE PREDENOG PUTA I NOSIVOSTI VOZILA

Predeni put i njegovo iskorišćenje

Rastojanje u kilometrima koje vozilo pređe u određenom periodu vremena je **PREDENI PUT**. Ukupan pređeni put vozila deli se na **PRODUKTIVAN** pređeni put i **NEPRODUKTIVAN** pređeni put.

Predeni put vozila sa teretom ili sa putnicima predstavlja radni - produktivni deo ukupno pređenog puta, jer vozilo u toku ostvarivanja kilometara sa teretom - putnicima proizvodi jedinice transportnog rada.

Put koji se ostvari u toku transportnog procesa na prevoznom putu, pri kretanju vozila od mesta istovara ka mestu utovara naziva se **PRAZAN PREDENI PUT**. Ovaj pređeni put može se smatrati pripremnim za obavljanje korisnog dela transportnog procesa.

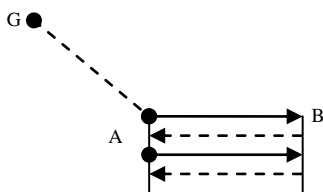
NULTIM PREDENIM PUTEVIM se naziva pređeni put vozila od autotransportne organizacije - auto baze (ili mesta parkiranja vozila) do prvog mesta utovara i od poslednjeg mesta istovara do povratka u auto bazu. U nulte pređene kilometre spadaju i kilometri koje vozilo pređe radi snabdevanja ili tehničkih intervencija. Ukupan pređeni put jednog vozila u toku dana sastoji se iz:

$$K = K_t + K_{\tau_p} ; \quad K_{\tau_p} = K_p + K_n \Rightarrow \quad K = K_t + K_p + K_n ,$$

gde je: K_{τ_p} - pređeni put bez tereta ; K_t - pređeni put sa teretom ; K_p - neproduktivan pređeni put (prazno) ; K_n - multi pređeni put ; K - ukupan pređeni put

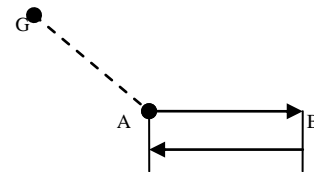
Pri organizaciji i planiranju transportnog zadatka, treba težiti da $K_t \rightarrow \max$ i $K_p \rightarrow \min$

Primer br. 22



$$K_n = K_{n1} + K_{n2} = L_{GA} + L_{AG} = 2 L_{GA}$$

Primer br. 23



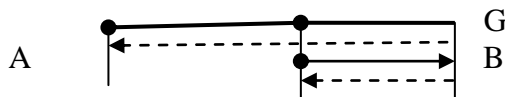
$$K_n = K_{n1} + K_{n2} = L_{GA} + L_{BAG}$$

U primeru br. 23 je bolje iskorišćenje prevoznog puta.

U linijskom prevozu putnika je značajan položaj garaže u odnosu na tačku A (u primeru broj 24)

Primer br. 24

$$K_n = K_{n1} + K_{n2} = L_{GA} + L_{BG} = L_{AB}$$



- za homogen vozni park: $AK = AK_t + AK_p + AK_n$

- za vozni park heterogenog sastava: $\sum_1^n AK_i = \sum_1^n AK_{t_i} + \sum_1^n AK_{p_i} + \sum_1^n AK_{n_i}$

Na osnovu ukupnog pređenog puta voznog parka obično se računa prosečna godišnja kilometraža po jednom inventarskom vozilu kao jedan od pokazatelja intenziteta eksploatacije vozila u voznom parku:

$$K_{1\text{god}} = \frac{\sum_1^n AK}{\bar{A}i}, \text{ gde je: } \sum_1^n AK - \text{ukupna god. km vp, } \bar{A}i - \text{prosečan inventarski broj vozila } \bar{A}i = \frac{\sum_1^n ADi_i}{Di_{\text{god}}}$$

Koeficijent iskorišćenja pređenog puta - β

Stepen iskorišćenja ukupnog pređenog puta vozila određen je pomoću koeficijenta iskorišćenja pređenog puta koji je jednak odnosu pređenog puta sa teretom (putnicima) - produktivnog puta, prema ukupno pređenom putu. **Koeficijent iskorišćenja pređenog puta iskazuje udeo pređenog puta sa teretom prema ukupnom pređenom putu.**

$$\text{- za jedinicu vp - } \beta = \frac{Kt}{K} = \frac{Kt}{Kt + Kp + Kn}; \text{ - za homogen vozni park } \beta = \frac{AKt}{AK} = \frac{AKt}{AKt + AKp + AKn}$$

$$\text{- za heterogen vozni park } \bar{\beta} = \frac{\sum_1^n AKt_i}{\sum_1^n AK_i} = \frac{\sum_1^n AKt_i}{\sum_1^n AKt_i + \sum_1^n AKp_i + \sum_1^n AKn_i}, \text{ gde su:}$$

$Kt, AKt, \sum_1^n AKt_i$ - km sa teretom - putnicima ; $Kp, AKp, \sum_1^n AKp_i$ - prazni km bez tereta - putnika

$Kn, AKn, \sum_1^n AKn_i$ - nulti kilometri

Vrednost koeficijenta iskorišćenja pređenog puta β zavisi od razmeštaja mesta i opreme i mesta prijema robe, intenziteta i smerova robnih tokova, strukture robe u robnim tokovima i njihovih specifičnih osobina, sastava voznog parka i kvaliteta dnevnog operativnog plana rada vozila. Temeljna i pažljiva razrada prevoznog puta vozila vodi ka povećanju vrednosti koeficijenta iskorišćenja pređenog puta. Pored svega kod vozila sa specijalnom karoserijom teško je obezbediti prevoz u oba smera i tu se retko kada može postići za koeficijent iskorišćenja pređenog puta veća vrednost od 0,5 .

Koeficijent nultog pređenog puta - ω

Koji deo od ukupno pređenog puta u toku nekog vremenskog perioda će vozilo utrošiti na savlađivanje NULTOG PREĐENOG PUTA zavisi od lokacije autobaze (garaže) autotransportne organizacije, odnosno od rastojanja autobaze do mesta prvog utovara vozila i rastojanja od poslednjeg mesta istovara do povratka u garažu. Nulti pređeni put utiče i na veličinu koeficijenta iskorišćenja pređenog puta.

Za određivanje udela nultog pređenog puta u ukupno pređenom putu koristi se koeficijent nultog pređenog puta, koji označavamo sa ω i jednak je odnosu nultog pređenog puta prema ukupno pređenom putu.

$$\text{- za jedinicu vp } \omega = \frac{Kn}{K}; \text{ za hom. vp } \omega = \frac{AKn}{AK}; \text{ za het. vp } \bar{\omega} = \frac{\sum_1^n AKn_i}{\sum_1^n AK_i}$$

U praksi autotransportnih organizacija neproduktivan pređeni put vozila u voznom parku ne razvrstava se na nulti pređeni put i prazan pređeni put, već se vode jedinstveno kao pređeni put km bez tereta, odnosno bez putnika. Izbor lokacije autobaze nije beznačajan, jer se kasnije u eksploataciji pojavljuju veliki troškovi na ime nultog pređenog puta, ukoliko je autobaza udaljenija od mesta vozila nego što treba..

Primer br. 25

Autobaza radne organizacije koja se bavi prevozom putnika smeštena je na 6 km od autobuske stanice. Za održavanje registrovanih linija dnevno polazi iz baze $Ar = 200$ vozila. Godišnji nulti pređeni put voznog parka autobusa biće:

$$AKn = 2L \times Ar \times Dr = 12.200.365 = 876.000 \text{ km/god.}$$

L - rastojanje od autobaze do autobuske stanice

Ar - dnevni broj vozila na radu koji izlazi iz autobaze

Dr - broj radnih dana voznog parka

Uzmemo li troškove po pređenom kilometru u iznosu od 145 din/km dobićemo godišnje troškove autotransportne organizacije u iznosu od 127.020.000 dinara, što ni malo nije simbolično kao trošak. Dobijene vrednosti koeficijenta nultog pređenog puta sve su veće što je srednja dnevna kilometraža vozila manja.

Veza koeficijenta iskorišćenja pređenog puta i nultog pređenog puta

Uzajamna povezanost ova dva koeficijenta može se ustanoviti pomoću koeficijenta iskorišćenja pređenog puta za 1 vožnju β_λ . Posle niza operacija i zamena uspostavlja se odnos u obliku:

$$\beta = \beta_\lambda (1 - \omega)$$

Prema ovome, što je vrednost koeficijenta nultog pređenog puta manja, time je vrednost koeficijenta iskorišćenja pređenog puta u toku proste vožnje β_λ sve bliža vrednosti koeficijenta iskorišćenja pređenog puta β u transportnom procesu. Može se zaključiti da povećanje vrednosti koeficijenta iskorišćenja pređenog puta vodi ka porastu proizvodnosti vozila, te je radi toga potrebno podizati nivo tog pokazatelja rada vozila. **Od posebnog je značaja još i činjenica da proizvodnost vozila sa povećanjem koeficijenta iskorišćenja pređenog puta raste bez povećanja ukupnog pređenog puta, a ponekad čak i sa opadanjem istog. U tom slučaju na svaki ostvareni tkm troši se manje sredstava što praktično obezbeđuje niže troškove transporta po jedinici transportnog rada.**

Srednja dužina vožnje sa teretom - Kst_λ

Kst_λ pri radu jednog vozila naziva se aritmetička srednja vrednost svih dužina vožnji sa teretom

$$Kst_\lambda = \frac{Kt_{\lambda 1} + Kt_{\lambda 2} + \dots + Kt_{\lambda i} + \dots + Kt_{\lambda z}}{Z_\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^z Kt_{\lambda i}}{Z_\lambda} = \frac{Kt}{Z_\lambda} \quad (\text{km})$$

gde je: $\frac{Kt_{\lambda 1} + Kt_{\lambda 2} + \dots + Kt_{\lambda i} + \dots + Kt_{\lambda z}}{Z_\lambda}$ - dužina vožnji sa teretom; Z_λ - broj vožnji sa teretom

- za vozni park homogenog sastava ili grupu vozila biće: $Kst_\lambda = \frac{AKt}{Az_\lambda}$ (km), gde je:

$Az_\lambda = \sum_1^A Z_{\lambda i}$ - broj vožnji sa teretom celokupnog vp, AKt - broj kilometra sa teretom voznog parka

- za heterogen vozni park:

$$\bar{Kst}_\lambda = \frac{\sum_1^n AKt_i}{\sum_1^n Az_{\lambda i}}$$

Kao i kod svih drugih izmeritelja i za izmeritelj Kst_λ važi zaključak da se njegova vrednost ne može izračunati kao aritmetička srednja vrednost ostvarenih srednjih dužina vožnje sa teretom po grupama vozila, tj

$$Kst_\lambda \neq \frac{1}{n} \sum_1^n Kst_{\lambda i}$$

Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta - Kst_1

Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta određuje prosečnu daljinu transportovanja svake tone tereta i dobija se kao rezultat odnosa ostvarenog transportnog rada u tonskim kilometrima prema količini prevezenog tereta u tonama.

- Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta u toku jedne proste vožnje biće: $Kst_1 = \frac{q_\lambda Kt_\lambda}{q_\lambda}$ (km)

gde je: Kt_λ - pređeni km sa teretom u toku proste vožnje, q_λ - količina prevezenog tereta u toku proste vožnje

- Za složenu vožnju srednje rastojanje prevoza 1 tone tereta biće: $Kst_1 = \frac{\sum (q_\lambda Kt_\lambda)_i}{q_{\lambda i}}$ (km)

- Za homogen vozni park ili grupu vozila iste korisne nosivosti biće: $Kst_1 = \frac{U}{Q}$ (km)

gde je: U - ostvareni transportni rad u tkm; Q - količina prevezenog tereta u tonama

- za heterogen vozni park sastavljen od n grupa vozila biće: $\bar{Kst}_1 = \frac{\sum_1^n U_i}{\sum_1^n Q_i}$ (km)

gde je: U_1, U_2, \dots, U_n - ostvareni transportni rad u tkm grupa vozila

Q_1, Q_2, \dots, Q_n - količina prevezenog tereta u tonama po grupama vozila

Srednji dnevni pređeni put - K_{sd}

Za proračune pomoću kojih se može odrediti intenzitet eksploatacije vozila, proračun i dimenzionisanje kapaciteta za tehničko održavanje i opravke vozila potrebno je poznavati srednji dnevni pređeni put, jer od dnevnog pređenog puta vozila zavisi frekvencija i broj zahteva za održavanje vozila.

Srednji dnevni pređeni put dobija se kao odnos ukupno pređenog puta prema broju auto dana rada vozila ili voznog parka. kako su dnevne kilometraže koje vozila prelaze u nekom vremenskom periodu po pravilu različite to se uvodi pojam srednjeg dnevnog pređenog puta. srednji dnevni pređeni put biće:

$$\text{- za hom. vozni park: } K_{sd} = \frac{AK}{ADr} \text{ (km/dn)}; \text{ za het. vozni park: } \bar{K}_{sd} = \frac{\sum_1^n AK_i}{\sum_1^n ADr_i} \text{ (km/dn)}$$

Na dužinu srednjeg dnevnog pređenog puta u velikoj meri utiče srednja dužina vožnje sa teretom, dnevno radno vreme vozila, vreme trajanja utovarno-istovarnih operacija, zatim putni i klimatski uslovi.

Izmeritelji iskorišćenja korisne nosivosti vozila

Eksploatacija vozila u drumskom transportu podrazumeva optimalno organizovanje transportnih procesa, koje u datim uslovima obezbeđuju maksimalnu moguću proizvodnost transportnih sredstava. **Kao posledica nedovoljne iskorišćenosti korisne nosivosti, javlja se manja proizvodnost transportnih sredstava.**

Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila - γ

Za odmeravanje iskorišćenja kapaciteta transportnih sredstava u odnosu na obim prevoza u teretnom transportu služi koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti.

Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila predstavlja odnos količine prevezenog tereta prema količini koja je mogla biti prevezena da je nosivost bila u potpunosti iskorišćena.

$$\text{- za jedno vozilo u toku jedne vožnje sa teretom } \gamma = \frac{q_\lambda}{q},$$

gde je: q_λ - količina transportovanog tereta, q - korisna nosivost

$$\text{- za jedno vozilo nekom vremenskom periodu } \gamma = \frac{Q_1}{q \cdot Z_\lambda} = \frac{\sum_1^{Z_\lambda} q_{\lambda_i}}{q \cdot Z_\lambda} = \frac{\sum_1^{Z_\lambda} q_{\lambda_i}}{\sum_1^{Z_\lambda} q_i},$$

gde je: Q_1 - količina tereta transportovano jednim vozilom u nekom periodu ; Z_λ - broj vožnji sa teretom

$$\text{- za homogeni vozni park u nekom vremenskom periodu } \gamma = \frac{Q}{q \cdot AZ_\lambda} = \frac{\sum_1^{AZ_\lambda} q_{\lambda_i}}{q \cdot AZ_\lambda} = \frac{\sum_1^{AZ_\lambda} q_{\lambda_i}}{\sum_1^{AZ_\lambda} q_i}$$

gde je: Q - količina stvarno prevezenog tereta, AZ_λ - broj vožnji sa teretom voznog parka

- za heterogen vozni park sastavljen on n grupa pri čemu su vozila jedne grupe iste korisne nosivosti

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum_1^n Q_i}{\sum_1^n AZ_{\lambda_i} \cdot q_i} = \frac{\sum_1^n AZ_{\lambda_i} q_i \gamma_i}{\sum_1^n AZ_{\lambda_i} \cdot q_i}, \text{ gde je: } \sum_1^n Q_i \text{ - ukupna kpličina transportovanog tereta}$$

$$\sum_1^n AZ_{\lambda_i} \cdot q_i \text{ - količina koju je moguće transportovati}$$

Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila - ε

Za odmeravanje iskorišćenja transportnih sredstava u odnosu na transportni rad služi koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti.

Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila predstavlja odnos ukupno ostvarenog transportnog rada prema mogućem transportnom radu.

$$\text{- za jedno vozilo u toku jedne vožnje sa teretom } \varepsilon = \frac{q_\lambda Kst_1}{q Kst_\lambda} = \frac{q_\lambda Kt_\lambda}{q Kt_\lambda} = \frac{q_\lambda}{q}, \text{ gde je:}$$

Kst_λ - srednja dužina vožnje sa teretom Kt_λ - pređena kilometraža sa teretom u pojedinim vožnjama

q_λ - količina tereta prevežena u pojedinim vožnjama

- za hom. vp $\varepsilon = \frac{U}{AKt \cdot q} = \frac{\sum_1^{AZ_\lambda} (q_\lambda \cdot Kt)_i}{AKt \cdot q}$, gde je: AZ_λ - broj vožnji sa teretom celog voznog parka

- za heterogen vozni park sastavljen on n grupa pri čemu su vozila jedne grupe iste korisne nosivosti

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum_1^n U_i}{\sum_1^n U_{\max_i}} = \frac{\sum_1^n AKt_i q_i \varepsilon_i}{\bar{q}_U \sum_1^n AKt_i}$$

gde je: $\sum_1^n U_i$ - ostvaren vozni park svih grupa u VP; $\sum_1^n U_{\max_i}$ - mogući transportni rad

- za jedinicu voznog parka u nekom posmatranom periodu $\varepsilon = \frac{U}{U_{\max}} = \frac{\sum_1^{Z_\lambda} (q_\lambda \cdot Kt_\lambda)_i}{q \sum_1^{Z_\lambda} AKt_\lambda}$

Srednji statički i dinamički kapacitet autobuskog voznog parka - γ i ε

Koeficijent statičkog iskorišćenja je jednak odnosu broja stvarno prevezenih putnika i broja putnika koje je bilo moguće prevesti pri punom iskorišćenju kapaciteta uz postignutu vrednost koeficijenta izmene.

$$\gamma = \frac{\sum_1^n (q_\lambda \cdot \eta_{sm})_i}{\sum_1^n (q \cdot \eta_{sm})_i}, \text{ gde je: } q_\lambda - \text{prosečan broj putnika u toku vožnje; } q - \text{kapacitet}$$

$q \cdot \eta_{sm}$ - broj putnika koji se istovremeno nalaze u autobusu; η_{sm} - koeficijent izmene putnika

Za ocenu iskorišćenja kapaciteta uključujući i dužinu putovanja putnika, služimo se koeficijentom dinamičkog iskorišćenja kapaciteta, koji je jednak odnosu ostvarenog transportnog rada i rada koji je bilo moguće ostvariti pri punom iskorišćenju broja mesta.

$$\varepsilon = \frac{\sum_1^n (q_\lambda \cdot \eta_{sm} KsP_\lambda)_i}{\sum_1^n (q \cdot \eta_{sm} KsP_\lambda)_i}, \text{ gde je: } KsP_\lambda - \text{srednje rastojanje putovanja putnika u toku vožnje}$$

Postoje specijalni slučajevi kada je $\gamma = \varepsilon$ i to: 1) Najčešće su dužine linije različite, broj mesta je takođe različit, pa sledi da će koeficijenti biti jednaki kada je $KsP_\lambda = \text{const.}$ 2) Čest je slučaj da su dužine linija različite, ali je kapacitet vozila isti. I u ovom slučaju uz uslov da je $KsP_\lambda = \text{const.}$ koef. su jednaki.

8. PROIZVODNOST VOZILA I RAD VOZNOG PARKA

Pod pojmom proizvodnost teretnog vozila podrazumevamo količinu tereta u tonama (ostvareni obim prevoza u tonama) ili izvršen transportni rad u tkm u jedinici vremena.

Proizvodnost koja se odnosi na ukupno (kalendarsko) vreme vozila naziva se **PUNA PROIZVODNOST** i dobija se kada se ostvaren obim prevoza ili transportni rad podeli ukupnim kalendarskim vremenom vozila, tj. inventarskim auto časovima.

Proizvodnost koja se odnosi na radno vreme vozila naziva se **RADNA PROIZVODNOST** i dobija se kada količinu prevezenog tereta u tonama ili ostvareni transportni rad u tkm u nekom periodu vremena podelimo sa časovima rada vozila u tom vremenskom periodu.

- Prema datim definicijama puna proizvodnost bi bila: $W_U = \frac{U}{24ADi}$ (tkm/hi) i $W_Q = \frac{Q}{24ADi}$ (t/hi)

- Za radnu proizvodnost izrazi dobijaju oblik: $W'_U = \frac{U}{24AHR}$ (tkm/hr) i $W'_Q = \frac{Q}{24AHR}$ (t/hr)

- Ako posmatramo učinak celokupnog voznog parka za jedan dan na radu:

$$Ud = 24 Ai \alpha \rho \delta \beta \varepsilon q V_s \text{ (tkm/dan)}$$

- Ako posmatramo učinak svih vozila za određeni eksploatacioni period:

$$U = 24 ADi \alpha \rho \delta \beta \varepsilon q V_s \text{ (tkm)}$$

- Analogna funkcija za količinu tereta, ako posmatramo dnevni učinak celokupnog voznog parka:

$$Qd = \frac{24 Ai \alpha \rho \delta \beta \varepsilon q V_s}{Kst_\lambda} \text{ (t/dan)}$$

- Učinak voznog paraka za ceo eksploatacioni period:

$$Q = \frac{24 A D \alpha \rho \delta \beta \varepsilon q V_s}{Kst_\lambda} \quad (t)$$

Posle niza operacija i zamena, izrazi za punu i radnu proizvodnost dobijaju sledeću formulu:

- Puna proizvodnost: $W_U = \alpha \cdot \rho \cdot \delta \cdot \beta \cdot \varepsilon \cdot q \cdot V_s$ (tkm/hi) i $W_Q = \frac{\alpha \cdot \rho \cdot \delta \cdot \beta \cdot \gamma \cdot q \cdot V_s}{Kst_\lambda}$ (t/hi)

- Radnu proizvodnost: $W'_U = \delta \cdot \beta \cdot \varepsilon \cdot q \cdot V_s$ (tkm/hr) i $W'_Q = \frac{\delta \cdot \beta \cdot \gamma \cdot q \cdot V_s}{Kst_\lambda}$ (t/hr)

Posle niza operacija i zamena, izrazi za radnu proizvodnost mogu dobiti i sledeću formulu:

$$W'_U = \frac{\varepsilon q}{\frac{1}{\beta_\lambda V_s} + \frac{t_{ui}}{Kst_\lambda}} \quad (tkm/hr) \quad \text{i} \quad W'_Q = \frac{q \gamma}{\frac{Kst_\lambda}{\beta_\lambda V_s} + t_{ui}} \quad (t/hr)$$

Proizvodnost autobusa definisana je odnosom broja prevezenih putnika po času rada vozila na liniji, odnosno brojem izvršenih putničkih kilometara po času rada vozila na liniji.

Izraz časovne proizvodnosti vozila dobiće se kada se broj prevezenih putnika u toku vožnje Q_λ i ostvaren transportni rad u U_λ u toku vožnje podeli sa vremenom trajanja te vožnje tr_λ i sa uzimanjem u obzir iskorišćenja pređenog puta

$$W'_Q = \frac{q \gamma \eta_{sm}}{\frac{Kl}{\beta V_s} + t_{ui} + td_t} \quad (P/hr) \quad \text{i} \quad W'_U = \frac{\varepsilon q}{\frac{1}{\beta V_s} + \frac{t_{ui} + td_t}{Kl}} \quad (PKM/hr)$$

gde je: η_{sm} - koeficijent izmene putnika ; q - kapacitet autobusa ; Kl - dužina linije ;

V_s - srednja saobraćajna brzina na liniji ; t_{ui} - vreme trajanja ulaska i izlaska putnika ;

td_t - vremena stajanja vozila u krajnjim tačkama linije (terminusima)

Obrazac radne proizvodnosti u broju prevezenih putnika na čas nešto se razlikuje od odgovarajućeg obrasca za proizvodnost teretnog vozila, jer u brojiocu ima dopunski član - koeficijent izmene putnika

Dobijeni izraz časovne radne proizvodnosti u broju ostvarenih PKM po času rada vozila analogan je obrascu proizvodnosti teretnog vozila, što praktično znači da je i uticaj pojedinih izmeritelja na proizvodnost autobusa sličan.

Analiza proizvodnosti vozila u funkciji eksploataciono - tehničkih parametara

U ovakvim analizama 1 parametar se menja, dok su drugi parametri konstantni.

* **q - proizvodnost vozila** (Proizvodnost vozila zavisi upravo proporcionalno od nosivosti vozila. Treba koristiti vozila većeg kapaciteta kako bi se q povećalo, ali uvek srazmerno robnim tokovima)

* **ε - koeficijent dinamičkog iskorišćenja nosivosti vozila** (Proizvodnost je direktno srazmerna sa ε)

Kod analiziranja zavisnosti proizvodnosti vozila od nosivosti vozila q i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja nosivosti vozila ε , pošlo se od pretpostavke da svi ostali pokazatelji ne menjaju vrednost, te da su konstantni. U praksi međutim, pri povećanju korisne nosivosti vozila i povećanju vrednosti koeficijenta dinamičkog iskorišćenja nosivosti vozila ε , može doći do znatnih izmena vrednosti drugih pokazatelja, kao npr.: saobraćajne brzine V_s i trajanja vremena dangube na utovaru i istovaru t_{ui} , pa se zaključuje:

$$V_s = f(q, \varepsilon) \quad \text{i} \quad t_{ui} = f(q, \varepsilon)$$

pri čemu se povećanjem vrednosti pokazatelja q i ε kao prateća pojava smanjuje saobraćajna brzina V_s , a pri tome vreme dangube na utovaru i istovaru t_{ui} povećava. Pri slučajevima znatnijeg povećanja vrednosti pokazatelja q i ε njihovo dejstvo na saobraćajnu brzinu V_s i trajanja dangube na utovaru-istovaru t_{ui} može biti toliko da se kao rezultat pojavi opadanje proizvodnosti vozila.

* **β_λ - koeficijent iskorišćenja pređenog puta** (Uticaj koeficijenta β_λ na proizvodnost smanjuje se sa povećanjem β_λ . Što je β_λ bliže jedinici (obzirom da realne vrednosti koeficijenta β_λ mogu biti samo pozitivne i menjaju se u dijapazonu od 0 do 1), to je za isti priraštaj β_λ porast proizvodnosti W'_U sve manji. Isti takav karakter zavisnosti promene proizvodnosti u funkciji izmene koeficijenta iskorišćenja pređenog puta β_λ dobiće se i za radnu proizvodnost u tonama po času rada W'_Q . Pri razmatranju zavisnosti promene proizvodnosti od izmene koeficijenta iskorišćenja pređenog puta nije uzeta u obzir mogućnost promene

vrednosti saobraćajne brzine V_s , koja sa povećanjem vrednosti β_λ može početi da opada usled povećanja pređenog puta sa teretom).

* **V_s - saobraćajna brzina** (Vrednosti za V mogu biti samo pozitivne i pri malim vrednostima V_s svaka promena daje veći uticaj na promenu proizvodnosti nego kod velikih vrednostima. Analogna zavisnost je kao kada je promenljiva bila β_λ).

* **t_{ui} - vreme trajanja utovara i istovara** (Sa povećanjem vremena dangube na utovaru i istovaru, proizvodnost se smanjuje, asimptotski se približavajući ka nuli. I u ovom slučaju važi isto pravilo kao u prethodnim slučajevima da ako se nalazimo u području nižih vrednosti t_{ui} , možemo bolje da utičemo na W'_U (veća je promena proizvodnosti)).

* **Kst_λ - srednja dužina jedne vožnje sa teretom** (Sa povećanjem srednje dužine jedne vožnje sa teretom Kst_λ , proizvodnost u tkm - W'_U se povećava, dok se sa povećanjem Kst_λ proizvodnost u tonama - W'_Q smanjuje, jer za isto vreme na kraćim relacijama, mi ostvarujemo veći beoj vožnji pod teretom. Pri velikim dužinama vožnje sa teretom Kst_λ , promena vrednosti Kst_λ praktično neznatno deluje na izmenu proizvodnosti, kako u tonskim kilometrima, isto tako i u tonama. Pri malim vrednostima Kst_λ uticaj na proizvodnost je znatan pri malim promenama vrednosti Kst_λ . Sa opadanjem vrednosti srednje dužine vožnje sa teretom Kst_λ povećava se W'_Q u tonama, a opada proizvodnost W'_U u tonskim kilometrima. Jednaka proizvodnost $W'_U = W'_Q$ nastupa u slučaju kada je vreme za izvršenje vožnje sa teretom raspodeljeno tako da je vreme vožnje jednako vremenu trajanja utovara i istovara.

Analiza proizvodnosti teretnog vozila po ponašanju relativnih promena

Količinska ocena uticaja pokazatelja na proizvodnost vozila moguća je određivanjem oblika ponašanja relativnih izmena proizvodnosti i eksploatacionih izmeritelja. Ta analitička metoda omogućava objašnjenje uticaja eksploatacionih izmeritelja na proizvodnost vozila u opštem obliku kao i rešavanje praktičnih zadataka. Metoda je pogodna za određivanje relativne promene proizvodnosti ako se određeni eksploataciono tehnički parametar promeni u datom dijapazonu.

I METODA - analiza proizvodnosti po metodi odnosa relativnih promena:

Relativan odnos promene proizvodnosti i izmeritelja eksploatacije označiće se koeficijentom μ^W sa odgovarajućim indeksnim obeležavanjem za pojedine izmeritelje eksploatacije. Za svaki od izmeritelja eksploatacije koji figuriše u izrazu proizvodnosti potrebno je odrediti oblik izraza koeficijenta μ^W (koeficijent relativnih promena).

* **q - nosivost vozila**
$$\mu_q^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} \cdot \frac{q_2}{q_1}$$

gde je W'_{U1} - proizvodnost vozila pri nosivosti q_1 ; W'_{U2} - proizvodnost vozila pri nosivosti q_2

Posle niza operacija zamene dolazimo do odnosa gde je $\mu_q^W = 1$, gde se iz izraza vidi da proizvodnost vozila se menja upravo proporcionalno promenama korisne nosivosti (ukoliko se u obzir ne uzmu mogući uticaji promene q na V_s i t_{ui}).

* **γ i ε - koeficijenti iskorišćenja nosivosti vozila**
$$\mu_\varepsilon^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = 1,$$

dobijeni rezultat nam govori da se proizvodnost vozila menja upravo proporcionalno promenama statičkog ili dinamičkog iskorišćenja nosivosti vozila.

* **β - koeficijenti iskorišćenja pređenog puta**
$$\mu_\beta^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \frac{\beta_1 + \frac{Kst_\lambda}{t_{ui}V_s}}{\beta_2 + \frac{Kst_\lambda}{t_{ui}V_s}}$$

koeficijent μ^W raste, sa povećanjem srednje dužine jedne vožnje sa teretom Kst_λ i opadanjem vremena trajanja dangube na utovaru i istovaru t_{ui} i saobraćajne brzine V_s . Sa porastom vrednosti koeficijenta μ_β^W raste i uticaj koeficijenta iskorišćenja pređenog puta na proizvodnost.

$$* V_s - \text{saobraćajna brzina } \mu_{V_s}^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \frac{Vs_1 + \frac{Kst_\lambda}{t_{ui}\beta}}{\frac{Vs_2}{Vs_1} + \frac{Kst_\lambda}{t_{ui}\beta}}, \text{ oblik izraza koeficijenta } \mu_{V_s}^W \text{ ukazuje da prirast}$$

produktivnosti u funkciji promene saobraćajne brzine nije linearnog karaktera. Vrednost koeficijenta $\mu_{V_s}^W$ raste sa povećanjem srednje dužine jedne vožnje sa teretom i opadanjem vremena trajanja dangube na utovaru i istovaru i koeficijenta iskorišćenja pređenog puta.

* t_{ui} - vreme utovara i istovara

Kod svih do sada pobrojanih izmeritelja proizvodnost je rasla, u funkciji porasta vrednosti razmatranog izmeritelja. Poznato je međutim, da je delovanje vremena utovara i istovara obrnuto. sa porastom trajanja utovara i istovara proizvodnost vozila opada.

$$\mu_{t_{ui}}^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \frac{\frac{1}{t_{ui1}} + \frac{\beta V_s}{Kst_\lambda}}{\frac{1}{t_{ui2}} + \frac{\beta V_s}{Kst_\lambda}}, \text{ koef. } \mu_{t_{ui}}^W \text{ raste sa povećanjem koef. } \beta \text{ i } V_s \text{ i sa opadanjem } Kst_\lambda.$$

$$* Kst_\lambda - \text{srednja dužina jedne vožnje sa teretom } \mu_{Kst_\lambda}^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \frac{\frac{Kst_{\lambda 1} + t_{ui}\beta V_s}{Kst_{\lambda 2}}}{Kst_{\lambda 1}},$$

vrednost koeficijenta $\mu_{Kst_\lambda}^W$ raste sa povećanjem vrednosti vremena trajanja utovara i istovara t_{ui} , koeficijenta iskorišćenja pređenog puta β i saobraćajne brzine V_s .

Primer br. 26 (praktični primeri primene koeficijenta μ^W)

Poslužiće se kao primerom, vozilom koje je u eksploataciji ostvarilo sledeće vrednosti izmeritelja:

$\beta=0,495$; $\varepsilon=0,1$; $q=15$ t; $V_s=24$ km/h; $Kst_\lambda=3,5$ km; $t_{ui}=0,146$ h/vož.

Sada će se primenom koeficijenta μ izračunati koliko će se promeniti proizvodnost vozila kada srednja dužina jedne vožnje sa teretom poraste sa vrednosti $Kst_{\lambda 1}=3,5$ km na novu vrednost $Kst_{\lambda 2}=13$ km.

$$\mu_{Kst_\lambda}^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \frac{Kst_{\lambda 1} + t_{ui}\beta V_s}{Kst_{\lambda 2} + t_{ui}\beta V_s} = \frac{3,5 + 0,146 \cdot 0,495 \cdot 24}{13 + 0,146 \cdot 0,495 \cdot 24} = 0,3552$$

Procenat rasta proizvodnosti za $Kst_{\lambda 2}$ možemo izračunati ne znajući pri tome nivo proizvodnosti za $Kst_{\lambda 1}$,

$$\mu_{Kst_\lambda}^W = \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} \text{ to je } \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = \mu_{Kst_\lambda}^W * \frac{Kst_{\lambda 2}}{Kst_{\lambda 1}}; \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} = 0,35525 * 13/3,5 = 0,35525 * 3,7142 = 1,3194$$

Proizvodnost W'_{U2} biće veća od proizvodnosti W'_{U1} za 31,94%. Pri tome treba videti za koliko procenata je poraslo $Kst_\lambda \Rightarrow \left(\frac{13}{3,5} - 1\right)100 = 371,42 - 100 = 271,42\%$. Pri povećanju srednje dužine jedne vožnje sa teretom

za 271,42% proizvodnost će rasti za svega 31,94%. Potrebno je izračunati proizvodnost W'_{U1} :

$$W'_{U1} = \frac{\varepsilon q}{\frac{1}{\beta V_s} + \frac{t_{ui}}{Kst_\lambda}} = \frac{1,0 \times 15}{\frac{1}{0,495 \cdot 24} + \frac{0,146}{3,5}} = 119,15 \text{ (tkm/hr)}, \text{ sada se može izračunati proizvodnost } W'_{U2}:$$

$$W'_{U2} = W'_{U1} \mu_{Kst_\lambda}^W * \frac{Kst_{\lambda 2}}{Kst_{\lambda 1}} = 0,35525 * 371,42 * 119,15 = 157,21 \text{ (tkm/hr)}, \text{ a takođe se može proveriti da li je rast}$$

$$\text{u procentima tačno izračunat } \Rightarrow \frac{W'_{U2}}{W'_{U1}} * 100 = \frac{157,21 \times 100}{119,15} = 131,94\%$$

Za proizvodnost radnog i inventarskog voznog parka homogene strukture primenjuju se proračuni i obrasci koji mogu da se koriste samo za vozni park u kome su sva vozila iste korisne nosivosti.

9. TROŠKOVI EKSPLOATACIJE VOZILA U DRUMSKOM TRANSPORTU

U svim granama saobraćaja, pa i u drumskom transportu, transportni troškovi predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rezultata poslovanja. Tačno utvrđivanje nivoa troškova poslovanja i cene po jedinici transportnog rada, u svim granama saobraćaja preduslov je za realno planiranje razvoja i racionalno poslovanje u celini. Smanjenje transportnih troškova omogućava sniženje proizvodne cene, na račun opadanja transportnih troškova u svim oblastima privrede.

Cena prevoza predstavlja jedan od važnijih ekonomskih pokazatelja za ocenjivanje kvaliteta rada autotransportne organizacije i data je novčanim oblikom troškova proizvodnje autotransportne organizacije za izvršenje jedinice transportnog rada. Za određivanje cene transporta potrebno je ukupnu sumu rashoda vezanu za izvršenje transporta u određenom vremenskom periodu podeliti sa ukupno ostvarenim transportnim radom. Uobičajeno je da se troškovi svode na jedinicu ostvarenog obima prevoza (tona, putnik), na jedinicu ostvarenog transportnog rada (TKM, PKM) ili na broj pređenih kilometara. U praksi se međutim susreće i određivanje transportnih troškova u obimu prevoza izraženom u m³ transportovane robe, zatim po pređenom km sa teretom, po času rada vozila pa i po autodanu rada vozila.

Poznavanje nivoa ostvarenih troškova i cena po jedinici transportnog rada omogućava:

- Analizu postignutih rezultata autotransportne organizacije sa utvrđivanjem strukture troškova poslovanja, upoređivanje postignutih rezultata u određenom vremenskom periodu sa prethodnim vremenskim periodom, kao i racionalnije planiranje rada u budućem vremenskom periodu.
- Analizu uzroka nezadovoljavajućih rezultata eksploatacije transportnih kapaciteta i preduzimanje potrebnih mera za postizanje višeg nivoa izmeritelja eksploatacije.
- Specijalizaciju transportnih kapaciteta u skladu sa zahtevima transportnog tržišta radi postizanja veće produktivnosti rada vozila i povoljnih finansijskih rezultata poslovanja.
- Upoređivanje postignutih rezultata autotransportne organizacije sa rezultatima drugih autotransportnih organizacija i iznalaženje uzroka lošijih rezultata, odnosno preduzimanje mera da dobro poslovanje u prethodnom periodu bude još bolje u narednom periodu.
- Upoređivanje nivoa troškova i cena po jedinici transportnog rada raznih vidova saobraćaja.

Razvrstavanje troškova

Obzirom na specifičnost transportne delatnosti, troškove u drumskom transportu razvrstavamo po većem broju obeležja (po kom obeležju će biti posmatrani troškovi zavisi od ciljeva koje analiza treba da prikaže) i to .

- Klasifikacija troškova po ekonomskom obeležju
- Klasifikacija troškova po proizvodnom obeležju
- Klasifikacija troškova prema načinu nastajanja troškova
- Klasifikacija troškova prema nosiocima troškova
- Klasifikacija troškova prema načinu utvrđivanja

- **Klasifikacija troškova po ekonomskom obeležju**

Ova podela troškova razvrstava iste na dve grupe elemenata troškova:

I) Troškovi nadoknade utrošenog živog rada - radne snage

Troškovi živog rada predstavljaju nadoknadu vrednosti utroška radne snage - privremenog opadanja radne sposobnosti radnika usled trošenja njegove bioenergije. Troškovi rada obuhvataju lične dohotke radnika i doprinose na lične dohotke. Ukupne troškove živog rada nazivamo bruto ličnim dohocima.

$BLD = NLD + DLD$, gde je: BLD - suma bruto ličnih dohodaka ; NLD - suma neto ličnih dohodaka

DLD - suma doprinosa na lične dohotke

II) Troškovi opredmećenog rada

Ovim troškovima obuhvaćeni su **materijalni troškovi** (oni su definisani novčanom sumom utroška sirovina i materijala (goriva, maziva, auto-guma, rezervnih delova i ostalog materijala), utrošene vode, ogreva, transportne usluge, troškovima investicionog održavanja osnovnih sredstava, otpisa sitnog inventara i ambalaže, zaštite na radu. Materijalni troškovi za određenu vrstu materijala dobijaju se kao proizvod utrošene količine materijala i jedinične cene utrošenog materijala., a ukupni materijal kao suma svih vrsta materijalnih troškova) i **drugih troškova** (ovaj deo troškova obuhvata lične izdatke koji padaju na teret troškova i tu spadaju dnevnice za službena putovanja, naknade za troškove prevoza na službenom putovanju, naknade za troškove prevoza na rad i sa rada, naknadu za ishranu i smeštaj na terenu i za odvojen život, izdaci za ishranu radnika, izdaci za reklamu, za reprezentaciju, naknada za bankarske usluge,

naknada za troškove platnog prometa. U ove troškove spadaju i naknadno utvrđeni materijalni troškovi iz poslovanja u ranijim godinama, otpisana sumljiva i sporna potraživanja, pokriće gubitaka preduzeća i radnih jedinica u inostranstvu, negativne kursne razlike, naknade neamortizovanih vrednosti osnovnih sredstava prodatih po nižoj ceni, prenetih bez naknade ili rashodovanih ...)

III) Troškovi nastali usled trošenja osnovnih sredstava za vreme izvršenja transportnog rada

Ovi troškovi definisani su novčanim iznosom trošenja - promene tehničkog stanja osnovnih sredstava pri izvršenju transportne delatnosti. Ukupna osnovna sredstva mogu se podeliti na oruđa za rad - transportna sredstva i ostala osnovna sredstva (građevinski objekti i oprema - autobaze, garaže, upravne zgrade, autobuske stanice, terminali robnog transporta, radionička oprema, mašine i uređaji). trošenje navedenih osnovnih sredstava u procesu transportne proizvodnje naziva se troškovima infrastrukture.

Troškovi transportnih sredstava rezultiraju novčanim iznosom naknade za trošenje - promenu tehničkog stanja transportnih sredstava pri izvršenju transportne delatnosti. Ova vrsta troškova naziva se **AMORTIZACIJA** - otpis transportnih sredstava - oruđa za rad u osnovnim sredstvima. Troškovi amortizacije u stvari su deo utrošene vrednosti osnovnog sredstva za rad - vozila pri izvršenju transporta, prenete u cenu jedinica transportne proizvodnje. Obračun amortizacije može biti vremenski, funkcionalan i kombinovan. Zakonom o amortizaciji osnovnih sredstava propisane su osnovne stope otpisa - amortizacije, kojima je definisan nivo troškova amortizacije koji se priznaje u troškovima poslovanja - utrošenim sredstvima, te je time praktično propisan vremenski period trajanja otpisa vozila.

U principu amortizacija treba da je tako podešena da je finansijski otpis usklađen sa promenom tehničkog stanja vozila. Vremenski otpis ne obezbeđuje ovu usklađenost, dok funkcionalna amortizacija obezbeđuje usklađenost otpisa i promene stanja - trošenje osnovnog sredstva.

Odnos pojedinih elemenata troškova prema ukupnoj sumi troškova izražen u procentima daje strukturu troškova proizvodnje pri vršenju transporta, odnosno procentualnu strukturu cene transportne proizvodnje po elementima troškova . $Ks_i = \frac{T_i}{\sum v} \cdot 100$,

gde je: Ks_i - strukturni koef. i-tog elementa troškova u% od ukupne cene prevoza

T_i - iznos troškova i - tog elementa troškova, $\sum v$ - suma svih troškova transporta

Odnos pojedinih elemenata troškova prema ukupno izvršenom transportnom radu U, obimu prevoza Q ili broju pređenih kilometara AK, daje strukturu cene po jedinicama transportne proizvodnje:

$$Sc_u = \frac{T_i}{\sum U} \text{ (din/tkm)} ; Sc_Q = \frac{T_i}{\sum Q} \text{ (din/t)} ; Sc_{AK} = \frac{T_i}{\sum AK} \text{ (din/km)},$$

gde je: $Sc_{u,AK,Q}$ - novčani iznos i-tog elementa troškova u formiranju cene jedinice rada (tkm, t, AK itd.)

T_i - iznos troškova i - tog elementa troškova

$\sum U, \sum Q, \sum AK$ - ukupan ostvaren br. jedinica transportne proizvodnje

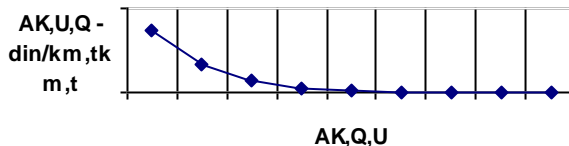
• **Klasifikacija troškova po proizvodnom obeležju**

Pri kalkulisaniu proizvodnih troškova u autotransportu se koristi podela troškova po obeležjima u vezi sa obimom proizvodnje. Troškovi se po proizvodnom obeležju dele na STALNE (fiksne) troškove i PROMENJIVE (varijabilne) troškove.

Stalni troškovi - formiraju se po vremenu i nezavisni su od intenziteta eksploatacije i obima proizvodnje ili su relativno zavisni od njih.. Oni obuhvataju sve vrste troškova čiji se iznos formira po vremenu i koji su nezavisni od ukupno pređenog puta vozila.. U stalne troškove spada deo utrošenih sredstava koji se formira po vremenu i vremenski razgraničava na mesečne troškove, tu spadaju: amortizacija oruđa za rad-vozila, ukalkulisano investiciono održavanje vozila, naknade za korišćenje javnih puteva, naknade za gradsku čistoću, takse za tehnički pregled vozila, troškovi sitnog inventara i cirada, obavezno osiguranje vozila, ostale nepobrojane ugovorne i zakonske obaveze iz dohotka ...Sve pobrojane stalne troškove vezane za vozila možemo nazvati **RELATIVNO STALNIM TROŠKOVIMA**, jer su isti stalni samo za istu veličinu voznog parka - za određeni broj inventarskih vozila. Svaka promena kapaciteta - inventarskog voznog parka uticaće tako da će se promeniti nivo relativno stalnih troškova. Relativno stalni troškovi su stalni samo pri određenoj veličini voznog parka. **APSOLUTNO STALNI TROŠKOVI** su troškovi koji ostaju nepromenjivi u dužem vremenskom periodu i ako se promenio nivo kapaciteta voznog parka. U ove troškove spadaju: troškovi amortizacije autobaza, garaža, radionica, autobuskih stanica, upravnih zgrada, zatim troškovi koji nisu nastali direktno u transportu kao što je utrošak ogreva, električne energije, vode, PTT troškovi ...Relativno stalni i apsolutno stalni troškovi čine ukupno stalne troškove.

Stalni troškovi u drumskom transportu imaju tu osobinu da svedeni jedinicu transportne proizvodnje dobijaju karakter promenljivih troškova. To praktično znači da je učešće ukupnih stalnih troškova u ceni jedinice transportne proizvodnje utoliko manje ukoliko je transportna proizvodnja veća. To dovodi do toga da pri istim ukupnim troškovima, troškovi po jedinici proizvodnje opadaju sa porastom intenziteta rada, tj. sa povećanjem stepena zaposlenosti transportnih kapaciteta voznog parka. **Radi toga se i analiziraju koeficijenti i izmeritelji eksploatacije da bi se mogao organizacionim merama povećati intenzitet eksploatacije vozila i povećati broj jedinica transportne proizvodnje.**

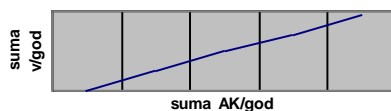
Ucesce stalnih troskova u ceni predjenog km, ostvarenog TKM u toni prevezanog tereta - slika br.1



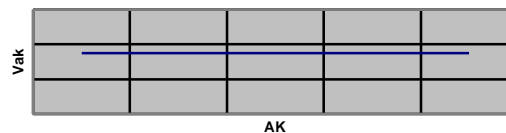
Promenjivi troškovi - menjaju se u ukupnoj sumi u funkciji pređenog puta vozila. Što je veći broj ukupno pređenih kilometara to će suma promenljivih troškova biti sve veća. U ove troškove spadaju troškovi goriva, maziva, autoguma, delovi i materijal za tekuće održavanje, dnevnice izvršnog - vozačkog osoblja, putni i ostali troškovi izvršnog osoblja.

Ovi troškovi se nazivaju promenljivim usled porasta ukupne sume promenljivih troškova u funkciji porasta intenziteta eksploatacije vozila. Od posebnog je značaja da su promenjivi-varijabilni troškovi proporcionalni troškovi te da svedeni na jedinicu transportne proizvodnje, pređeni km, prevezenu tonu tereta ili ostvareni tonski kilometar dobijaju karakter stalnih troškova, što praktično znači da je nivo tih troškova po svakom pređenom kilometru isti.

Ukupni promenjivi troskovi u funkciji broja predjenih kilometara - slika br.2



Ucesce promenljivih troskova u ceni jedinice predjenog puta - slika br.3



Usled specifičnog ponašanja stalnih troškova svedenih na jedinicu proizvodnje, ukupni troškovi po jedinici proizvodnje imaju degresivan karakter, tj. opadaju sa porastom intenziteta eksploatacije i broja ostvarenih jedinica rada.

• **Klasifikacija troškova prema načinu nastajanja troškova**

Prema načinu nastajanja troškova i njihovom učešću u proizvodnom procesu troškovi se mogu podeliti na troškove koji nastaju neposredno - direktno na vozilima koja obavljaju transport i koja se mogu lako raspodeliti na stvarne nosioce tih troškova - vozila.. U aktivnosti autotransportne organizacije izvesni troškovi nastaju kao troškovi koji se formiraju nezavisno od rada transportnih kapaciteta i ne mogu se odrediti vozila koja su prouzrokovala te troškove.

Veličina indirektnih-režiskih troškova zavisi od veličine i strukture voznog parka i tehničke opremljenosti autotransportne organizacije. Sa povećanjem inventarskog broja vozila rastu i indirektni troškovi, ali sporijim tempom od tempa porasta broja vozila. sa povećanjem korisne nosivosti vozila raste i ukupna suma indirektnih troškova, jer se povećavaju potrebne površine garažnog - radioničkog prostora i površine za smeštaj vozila - parking prostori. Pri tome učešće indirektnih troškova u ceni jedinice transportne proizvodnje opada kao posledica porasta proizvodnosti voznog parka. Indirektni troškovi mogu se uslovno podeliti na proizvodno-radioničke i administrativno-upravne zavisne od aktivnosti autotransportne organizacije u celini.

• **Klasifikacija troškova prema nosiocima troškova**

Podela troškova prema nosiocima troškova podrazumeva podelu prema vrsti i nameni kapaciteta voznog parka. Ovom podelom razvrstavaju se troškovi, na troškove transporta putnika, troškove transporta

tereta, troškove delatnosti turizma i ugostiteljstva (turist biro i autobuske stanice), troškove održavanja i opravki voznog parka, troškove obavljanja zajedničkog poslovanja.

Praksa je pokazala da ovako velika razuđenost organizacije nije uvek davala optimalne rezultate poslovanja, da je često dovela do podeljenih interesa među organizacijskim celinama u preduzeću. Bez ikakvih velikih reorganizacija potrebno bi bilo sve troškove u funkciji korisnika podeliti na

- troškove putničkog drumskog transporta
- troškove teretnog drumskog transporta
- **Klasifikacija troškova prema načinu utvrđivanja**

1) *STVARNE TROŠKOVE*

Utvrđuju se po isteku obračunskih perioda periodičnim obračunima, a po isteku godine završnim računom

2) *PLANSKE TROŠKOVE*

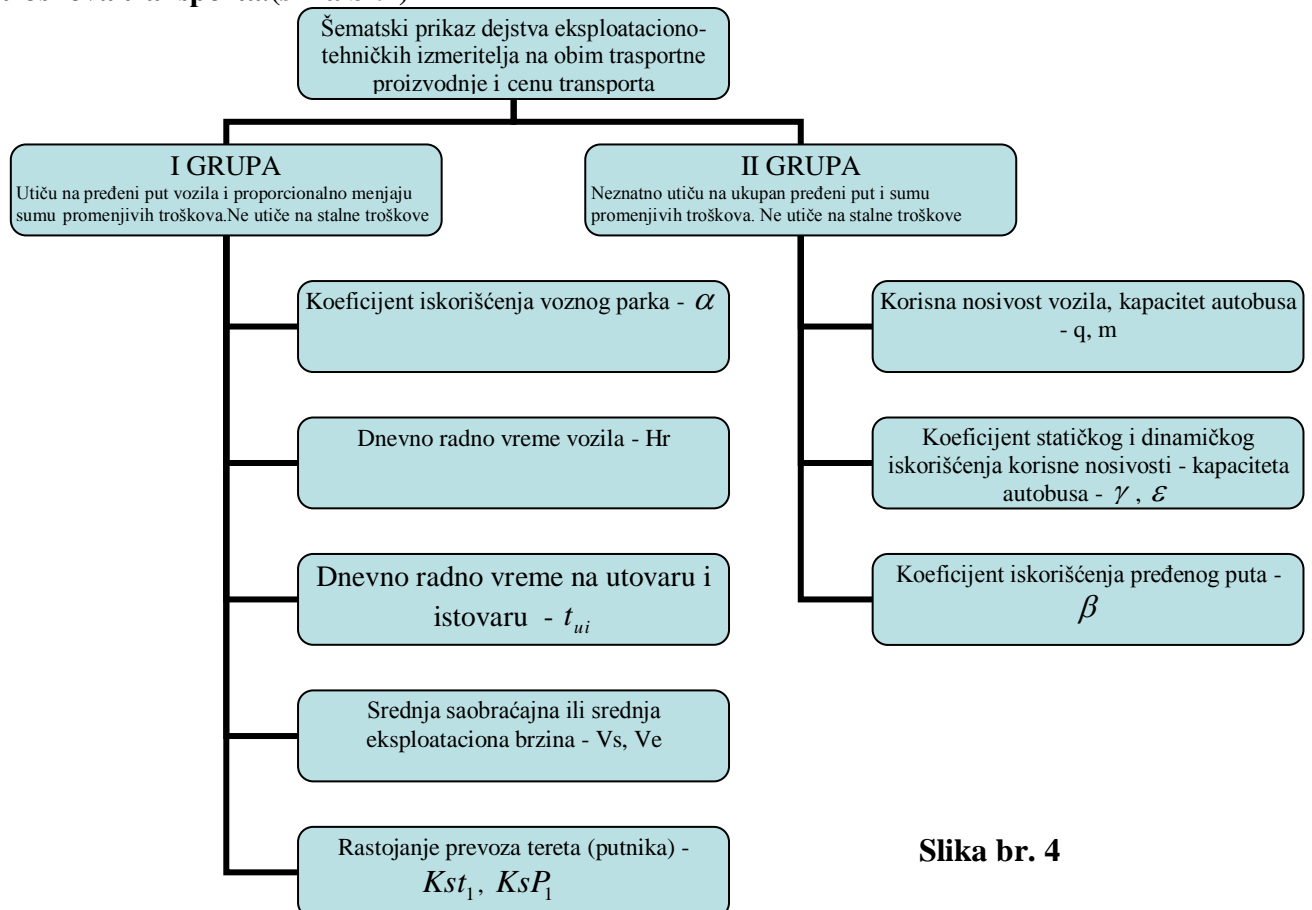
Utvrđuju se na početku poslovnog perioda kada se planira intenzitet korišćenja vozila, obim transportne proizvodnje i troškovi poslovanja. na osnovu utvrđenih planskih troškova utvrđuju se cene transporta po raznim jedinicama proizvodnje (tkm, Pkm, t, P, AK, AKt, AHr, ADr i ADi).

Uticaj eksploatacionih izmeritelja na cenu transporta

Na cenu transporta ima uticaj veliki broj faktora koji mogu biti zavisni od stepena aktivnosti autotransportne organizacije. U faktore koji utiču na cenu transporta, a zavisni su od stepena aktivnosti autotransportne organizacije spadaju:

- povećanje proizvodnosti vozila i eksploatacije istih
- primena savremenog oblika i metoda organizacije transportnih procesa
- povećanje stepena tehničke ispravnosti vozila
- savremeno i operativno planiranje transporta tereta i putnika
- mehanizacija utovarno-istovarnih operacija
- normiranje troškova goriva, auto-guma i materijala za održavanje vozila radi uštede troškova
- poboljšanje kvalifikacione strukture vozačkog i radioničkog osoblja
- usavršavanje sistema upravljanja transportnim procesima i organizacije rada vozača
- usavršavanje organizacije utovarno - istovarnih operacija
- usavršavanje sistema nagrađivanja prema ostvarenim rezultatima rad

Većina navedenih faktora odražava se poboljšanjem nivoa eksploataciono - tehničkih izmeritelja iskorišćenja vozila koji neposredno utiču na povećanje proizvodnosti vozila i sniženje troškova transporta.(slika br.4)



Slika br. 4

Metode proračuna pojedinih stavki finansijskih rezultata poslovanja voznog parka

a) Troškovi amortizacije vozila

Troškovi amortizacije vozila obračunavaju se za nabavnu vrednost vozila do visine stopa propisanih republičkim Zakonom o amortizaciji osnovnih sredstava. Kao primer poslužiće tabela br.11, sa podacima iz 1986. godine, kao primerom važećih zakonskih stopa otpisa drumskih transportnih sredstava:

Tabela br. 11

Kategorije vozila	Stopa amortizacije
za autobuse za međumesečni saobraćaj	15,5% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za autobuse za gradski i prigradski saobraćaj	16% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za kamione, cisterne i vučna vozila-tegljače	14,3% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za kamionske prikolice	14% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za taksi vozila	25,0% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za rent a kar vozila	30,0% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za ostale putničke automobile	15,5% od nabavne vrednosti vozila godišnje

$A = (100/S) \cdot C_1$, gde je S - stopa amortizacije ; C_1 - cena vozila

Za rad u više smena može se obračunati funkcionalna amortizacija koja je za 25% veća od propisanih stopa.

b) Troškovi investicionog održavanja

Visinu troškova investicionog održavanja planira služba održavanja i opravki vozila na osnovu opšteg tehničkog stanja vozila u voznom parku i potrebnog broja investicionih opravki - agregata za zamenu. Ukoliko su sredstva utrošenog investicionog održavanja veća od ukalkulisanih troškova investicionog održavanja osnovnih sredstava, razlika tereti ukupan prihod i time se dohodak osnovne organizacije smanjuje. Ukalkulisano investiciono održavanje osnovnih sredstava može se izraziti ili potrebnim novčanim iznosom sredstava ili % od nabavne vrednosti osnovnih sredstava.

Što je vozilo duže u eksploataciji to su potrebna sredstva za investiciono održavanje veća. Troškovi investicionog održavanja najčešće se kreću u okvirima od 1% do 10% od nabavne vrednosti vozila.

U konkretnom primeru u funkciji broja godina u eksploataciji usvojene su sledeće stope ukalkulisane investicionog održavanja osnovnih godina (o. a. podaci iz tabele br. 12 su uzeti iz 1987. godine):

Tabela br. 12

God. proizvodnje vozila	Stopa investicionog održavanja
za vozila iz 1979. god.	5% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za vozila iz 1981. god.	4% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za vozila iz 1983. god.	3% od nabavne vrednosti vozila godišnje
za vozila iz 1985. god	2% od nabavne vrednosti vozila godišnje

Proračun promenljivih - varijabilnih utrošenih sredstava

a) Proračun troškova goriva

Troškovi goriva su za nabavku pogonskog materijala. Najveći deo se koristi pri eksploataciji, jedan deo predstavlja fizički gubitak (rastur), a jedan deo je režijska potrošnja u okviru radionica. Troškovi goriva su najveća stavka promenljivih troškova, a značajno mesto imaju u ukupnim troškovima transporta.

Potrošnja goriva zavisi od vrste vozila, tehničkih i eksploatacionih karakteristika vozila, tehničkog stanja vozila, kvaliteta opravke, putnih i klimatskih uslova, kvalifikacione strukture radne snage ...

Obrazac za obračun troškova goriva je:

$$Tg = \frac{AKt}{100} \cdot Pt + \frac{AKp}{100} \cdot Pp \cdot Cg \quad (\text{din/god})$$

gde je: AKt - kilometri pod teretom; AKp - kilometri u praznoj vožnji

Pt - specifična potrošnja pod teretom (l/100 km)

Pp - specifična potrošnja u praznoj vožnji (l/100 km); Cg - cena goriva

b) Proračun troškova maziva

$$Tm = \frac{AK}{Kp} \cdot q_a \cdot Cm + \left(\frac{AK}{Kd} - \frac{AK}{Kp} \right) \cdot q_d \cdot Cm$$

gde je: Kp - kilometraža praznjenja; Kd - kilometraža dolivanja; q_a - zapremina agregata

q_d - količina dolivanja (kod teških vozila to se kreće oko 1 litar na 1.000 km), Cm - cena maziva

c) Proračun troškova maziva

$$Tg = AK \cdot Cg_1 \cdot \left(\frac{Ng_1}{V_{1g}} + \frac{Ng_2}{V_{2g}} + \frac{Ng_3}{V_{3g}} \right), \quad \sum N = \frac{Tg}{Cg}$$

gde je: Tg - godišnji troškovi auto-guma; Cg_1 - cena jedne gume;

Ng_1 - broj guma na prednjoj osovini tegljača; $\sum N$ - potreban broj kompleta auto-guma

Ng_2 - broj guma na pogonskim osovina tegljača (8 kom.)

Ng_3 - broj guma na osovina poluprikolice; V_{1g} - vek auto-guma na prednjoj upravljivoj osovini

V_{2g} - vek auto-guma na pogonskim točkovima; V_{3g} - vek auto-gume na osovini poluprikolice

Uticaj eksploatacionih izmeritelja na cenu jedinice transportnog rada

1) Proračun cene po jedinici transportnog rada

1.1) Proračun cene svodenjem troškova \mathcal{G}_s na inventarski čas

Proračun cene po jednom ostvarenom TKM

Da bi smo dobili troškove po 1 tkm potrebno je da prvo svedemo kilometražne i pretovarne troškove (din/km i din/t) na istu dimenziju koju ima \mathcal{G}_s tj. na din/hi. Cena transporta \mathcal{G} dobiće se kada se zbir svih troškova ostvarenih pri izvršenju transporta za određeni period vremena podeli sa izvršenim transportnim radom u tom periodu vremena. Zbir svih troškova sa uključenim delom dohotka za raspoređeni zajednički dohodak, ugovornim i zakonskim obavezama i delom čistog dohotka za bruto lične dohotke, podeljen sa ostvarenim transportnim radom daje cenu koštanja po jedinici rada. Cena prodaje u zbir svih troškova uključuje i deo akumulacije namenjen izdvajanjima za fondove: $\mathcal{G}_U = \frac{\sum \mathcal{G}}{\sum U}$. Ukupni troškovi sastoje se iz

zbira suma stalnih troškova, promenljivih troškova i troškova utovara i istovara: $\sum \mathcal{G} = \sum \mathcal{G}_s + \sum \mathcal{G}_p + \sum \mathcal{G}_{ui}$

Obzirom da za grupu vozila iste nosivosti važi $\varepsilon / \gamma = Kst_1 / Kst_\lambda$ i obrnuto proporcionalno i da se kod autotransportnih organizacija skoro po pravilu ne vrši utovar i istovar tj. ne obračunavaju se troškovi utovara i istovara i da se kod dobro organizovanih autotransportnih preduzeća relacija $t_d = t_{ui}$ može uvrstiti u obrazac za δ kao složeni izmeritelj, cena po jednom tonskom kilometru biće data kao:

$$\mathcal{G}_U = \frac{1}{\varepsilon \cdot q} \cdot \left[\frac{\mathcal{G}_s}{\alpha \cdot \rho} \cdot \left(\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_d}{Kst_\lambda} \right) + \frac{\mathcal{G}_p}{\beta} \right] \quad (\text{din/tkm}),$$

gde je: \mathcal{G}_U - cena jedinice transportnog rada; ε - dinamičko iskorišćenje korisne nosivosti vozila

q - korisna nosivost vozila; \mathcal{G}_s - stalni vremenski troškovi po jedinici vremena. Dobijamo ih statistički - knjigovodstvom kao sumu svih stalnih - vremenskih troškova koju delimo inventarskim brojem časova vozila (din/hi); α - koeficijent iskorišćenja voznog parka

ρ - koeficijent iskorišćenja radnog vremena; β - koeficijent iskorišćenja pređenog puta

V_s - srednja saobraćajna brzina; t_d - vreme dangube; Kst_λ - srednja dužina vožnje sa teretom;

\mathcal{G}_p - promenljivi - kilometražni po pređenom kilometru (din/km)

Proračun cene po toni transportovane robe

Kao i u prethodnom primeru uzeće se ukupni troškovi po inventarskom času ali ćemo ih podeliti sa proizvodnošću u tonama na inventarski čas ($\frac{\text{din/hi}}{t/hi} = \text{din/t}$). Takođe će se uzeti kao činjenica da

autotransportne organizacije ne vrše utovar i istovar tereta, te ove troškove nećemo uzimati u obzir. Konačno

jednačina poprima oblik $\mathcal{G}_Q = \frac{1}{\gamma \cdot q} \cdot \left[\frac{\mathcal{G}_s}{\alpha \cdot \rho} \cdot \left(\frac{Kst_\lambda}{\beta \cdot V_s} + t_d \right) + \frac{\mathcal{G}_p \cdot Kst_\lambda}{\beta} \right] \quad (\text{din/t}),$

gde je: \mathcal{G}_Q - cena po toni transportovane robe; γ - statičko iskorišćenje korisne nosivosti vozila

Proračun cene po toni transportovane robe

Kao i u prethodnom primeru uzeće se ukupni troškovi po inventarskom času ali ćemo ih podeliti sa brojem kilometara u inventarskom času. Konačan oblik obrasca za cenu po toni transportovane robe je

$$\mathcal{G}_{AK} = \frac{\mathcal{G}_s}{\alpha \cdot \rho} \cdot \left(\frac{1}{V_s} + \frac{t_d \cdot \beta}{Kst_\lambda} \right) + \mathcal{G}_p \quad (\text{din/km}),$$

Proračun cene po pređenom kilometru sa teretom

Ovde će takođe biti uzeti ukupni troškovi po inventarskom času ali će se podeliti brojem pređenih km sa teretom u jednom inventarskom času. Konačan oblik obrasca za cenu po pređenom kilometru je:

$$\mathcal{G}_{AK_t} = \frac{\mathcal{G}_s}{\alpha \cdot \rho} \left(\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_d}{Kst_\lambda} \right) + \frac{\mathcal{G}_p}{\beta} \quad (\text{din/kmt}) ,$$

1.2) Proračun cene koštanja svođenjem troškova \mathcal{G} na čas rada vozila

U ovim slučajevima zbir stalnih - vremenskih troškova vozila u posmatranom vremenskom periodu deli se sa brojem časova rada vozila u tom periodu. Na taj način utvrđuje se iznos stalnih troškova po času rada vozila. Promenjivi kilometražni troškovi takođe se moraju dovesti na istu dimenziju din/hr, te se ardi toga \mathcal{G}_p koji su izraženi u din/km moraju pomnožiti sa brojem kilometara po času rada vozila, a to je eksploataciona brzina V_e . **Kod svih članova u obrascima potrebno je svođenje na istu dimenziju - dinare po času rada.**

Obrazac za proračun cene po jedinici transportnog rada - TKM

$$\mathcal{G}_U = \frac{1}{\varepsilon \cdot q} \cdot \left[\mathcal{G}_s \left(\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_d}{Kst_\lambda} \right) + \frac{\mathcal{G}_p}{\beta} \right] \quad (\text{din/tkm})$$

Obrazac za proračun cene po toni transportovane robe

$$\mathcal{G}_Q = \frac{1}{\gamma \cdot q} \cdot \left[\mathcal{G}_s \cdot \left(\frac{Kst_\lambda}{\beta \cdot V_s} + t_d \right) + \frac{\mathcal{G}_p \cdot Kst_\lambda}{\beta} \right] \quad (\text{din/t})$$

Obrazac za proračun cene po pređenom kilometru vozila

$$\mathcal{G}_{AK} = \mathcal{G}_s \left(\frac{1}{V_s} + \frac{t_d \cdot \beta}{Kst_\lambda} \right) + \mathcal{G}_p \quad (\text{din/km}) , \text{ gde je: } \mathcal{G}_s - \text{vremenski troškovi po času rada, dobijeni deljenjem sume stalnih-vremenskih troškova sa časovima rada (din/hr)}$$

Obrazac za proračun cene po pređenom km sa teretom

$$\mathcal{G}_{AK_t} = \mathcal{G}_s \left(\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_d}{Kst_\lambda} \right) + \frac{\mathcal{G}_p}{\beta} \quad (\text{din/kmt}) ,$$

Svi izvedeni obrasci koriste se isključivo samo kada želimo da izvršimo analizu uticaja izmeritelja eksploatacije vozila na cenu jedinice rada. Obrasci se mogu koristiti samo u uslovima uniformnog parka po kapacitetu vozila, tj. samo za vozila iste korisne nosivosti. Kada se želi analiza dejstva izmeritelja eksploatacije na cenu jedinice rada na nivou celokupnog heterogenog voznog parka onda se moraju koristiti ponderisane aritmetičke sredine izmeritelja. Ovaj zaključak naročito se odnosi na q , koeficijent statičkog i dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti. Potrebno je istaći da se stalnim troškovima smatraju troškovi koji se formiraju po vremenu - inventarskim ili radnim časovima vozila i ne zavise od godišnje km vozila.

Analiza cene transporta

- Sa povećanjem korisne nosivosti vozila i koeficijenta dinamičkog iskorišćenja nosivosti cena transporta opada.
- Sa povećanjem srednje dužine vožnje sa teretom, V_s i koeficijenta iskorišćenja pređenog puta opada cena transporta po 1 km.
- Što je duže vreme dangube na utovaru i istovaru po vožnji to je cena transporta veća.

10. IZBOR PREVOZNOG PUTA ZA IZVRŠENJE TRANSPORTNOG ZADATKA PRI TRANSPORTU ROBE

Pri izvršenju transportnih procesa koriste se različite metode organizacije kretanja vozila koje se primenjuju u zavisnosti od karaktera robnih tokova, rastojanja transporta i vrste korišćenih transportnih sredstava. Optimalna organizacija kretanja transportnih sredstava pri obavljanju transporta robe obezbeđuje postizanje minimalnog nivoa troškova transporta. radi postizanja maksimalne proizvodnosti vozila neophodno je odabrati najpovoljniji prevozni put vozila.

Za upoređivanje proizvodnosti vozila i nivoa transportnih troškova pri vršenju transporta koristi se metoda upoređivanja vrednosti izmeritelja eksploatacije koji se postižu na pojedinim vrstema prevoznog puta. U te svrhe vrši se upoređenje ukupno pređenog puta, koeficijenta iskorišćenja β , koeficijenta nultog pređenog puta, vremena trajanja obrta, mogućeg broja vožnji sa teretom, mogućeg broja obrta, količine transportovane robe u određenom vremenskom periodu.

Za razmatranje metoda organizacije kretanja vozila potrebno je objasniti sledeće opšte pojmove:

- **PREVOZNI PUT (ITINERE, MARŠUTA)** je put kretanja transportnog sredstva od polazne do završne tačke pri izvršenju transporta
- **DUŽINA PREVOZNOG PUTA** je rastojanje pređeno transportnim sredstvom od polazne do krajnje tačke prevoznog puta

- **NULTO DNEVNO VREME VOZILA - H_n** je deo dnevnog radnog vremena koji vozilo utroši za prelazak nultog puta. Na početku radnog vremena to je vreme za prelazak nultih kilometra od garaže do prvog mesta utovara i na kraju radnog vremena za prelazak nultih kilometra od poslednjeg mesta istovara do povratka u garažu
- **OBRT TRANSPORTNOG SREDSTVA** je završen potpuni ciklus transportnog procesa sa povratkom transportnog sredstva u polaznu tačku
- **VREME OBRTA** - to je potrebno vreme rada vozila za izvršenje potpunog ciklusa transportnog procesa i povratak u polaznu tačku
- **INTERVAL KRETANJA - I** je vreme između nailaska dva uzastopna vozila na nekoj tački linije, koja rade na toj liniji i kreću se u istom smeru
- **FREKVENCIJA KRETANJA - A/h** je broj vozila na čas koja prođu u jednom smeru kroz neku tačku na prevoznom putu. Prevozni put po obliku može biti **ponavljajući, radijalni (zrakast), prstenast, sabirni ili distributivni**, odnosno **sabirno-distributivni**.

PONAVLJAJUĆI PREVOZNI PUT

Ponavljajući prevozni put podrazumeva takvo kretanje vozila pri vršenju transportnih procesa da se pojedine vožnje ponavljaju istim prevoznim putem između dve tačke. Kod ponavljajućeg prevoznog puta razlikujemo tri oblika izvršenja transporta:

1. Sa transportom robe samo u jednom smeru
2. Sa transportom robe u oba smera
3. Sa delimičnim iskorišćenjem pređenog puta u jednom ili oba smera

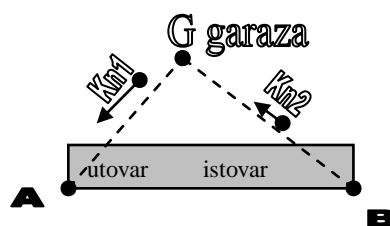
Kod sva tri oblika prevoznog puta pri utvrđivanju izmeritelja rada vozila od posebnog je značaja položaj garaže (parking mesta) sa kojeg vozilo plazi na izvršenje transportnog zadatka i u koje se vraća na kraju radnog vremena. Razlikujemo tri klasična položaja garaže u odnosu na prevozni put .

- a) Položaj garaže je van prevoznog puta između terminusa A i B
- b) Položaj garaže je van prevoznog puta i nije između terminusa A i B
- c) Položaj garaže je negde na prevoznom putu

Od položaja garaže u odnosu na prevozni put zavisi da li će vozilo u toku daan trošiti nulto pređeno vreme za savlađivanje nultih kilometara ili će se nulti kilometri nalaziti na prevoznom putu, pa se nulto vreme neće odbijati, jer je uključeno u obrt vozila.

Ponavljajući pređeni put sa povratnom praznom vožnjom sa položajem garaže van prevoznog puta između terminusa A i B

Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom naziva se prost-ponavljajući. To je najmanje celishodan prevozni put, jer se u toku rada transportnog sredstva za vreme jednog obrta obavi samo jedna vožnja sa teretom. Formule za izračunavanje potrebnih parametara su u primeru br.27 (tabela br. 13).



Slika br.5

Tabela br.13

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.27	primer br.28
Broj vožnji sa teretom	Z_λ	$Z_0 + 1$	$Z_0 + 1$
Vreme obrta	t_o	$\frac{2Kst_\lambda + t_{ui} \cdot Vs}{Vs}$	$\frac{2Kst_\lambda + t_{ui} \cdot Vs}{Vs}$
Nulti pređeni put vozila u toku dana	Kn	$Kn_1 + Kn_2$	$2Kn_1 + Kst_\lambda$
Potrebno vreme za savlađivanje nultog pređenog puta	H_n	$\frac{Kn_1 + Kn_2}{Vs}$	
Časovi rada vozila na prevoznom putu	H_o	$Z_0 \cdot t_o + \left(\frac{Kst_\lambda}{Vs} + t_{ui} \right)$	

Broj obrta	Zo	$\frac{Ho \cdot Vs - (Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs)}{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}$	$\frac{Ho \cdot Vs - (Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs)}{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}$
Ukupan pređeni put u toku jednog dana	K	$Kst_{\lambda} \cdot (2Zo + 1) + Kn$	$2 \cdot (Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda} + Kn_1)$
Pređeni put sa teretom u toku jednog dana	Kt	$Kst_{\lambda} \cdot (Zo + 1)$	$Kst_{\lambda} \cdot (Zo + 1)$
Pređeni put bez tereta u toku jednog dana	Kp	$Kst_{\lambda} \cdot Zo$	$Kst_{\lambda} \cdot Zo$
Količina transportovanog tereta u toku jednog dana	Q	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda}$	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda}$
Transportni rad u toku jednog dana	U	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda} \cdot Kst_{\lambda}$	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda} \cdot Kst_{\lambda}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{Kst_{\lambda} \cdot (Zo + 1)}{Kst_{\lambda} \cdot (2Zo + 1) + Kn}$	$\frac{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}{2 \cdot (Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda} + Kn_1)}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{Kn}{Kst_{\lambda} \cdot (2Zo + 1) + Kn}$	$\frac{2Kn_1 + Kst_{\lambda}}{2 \cdot (Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda} + Kn_1)}$

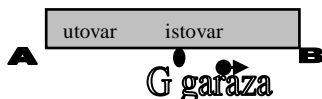
Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom sa položajem garaže izvan prevoznog puta sa strane od terminusa

Kao i u prethodnom slučaju i kod ovog prevoznog puta u poslednjoj vožnji sa teretom na kraju radnog vremena ne ostvaruje se pun obrt vozila, jer vozilo u povratku iz ove tačke istovara B ostvaruje nulte kilometre na relaciji B-A-G. Formule za izračunavanje parametara su u primeru br.28(tabela br. 13).



Slika br. 6

Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom sa položajem garaže na prevoznom putu između terminusa A i B



Slika br. 7

- 1) Za prelaženje nultog puta GA na početku rada i BG na kraju radnog vremena, od radnog vremena se ne odbija nulto vreme, jer se nulti kilometri nalaze na prevoznom putu, te se nulto vreme uključuje u vreme za obrt vozila. Tada je $Zo = Z_{\lambda}$ (primer br.29, tabela br. 14)
- 2) Za nulti put odbija se nulto vreme, te na kraju radnog vremena nemamo pun obrt već prostu vožnju sa teretom (primer br. 30, tabela br. 14)

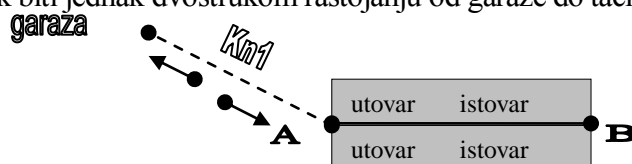
Tabela br.14

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.29	primer br.30
Broj vožnji sa teretom	Z_{λ}	je jednako Zo	$Zo + 1$
Vreme obrta	t_o	$\frac{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}{Vs}$	$\frac{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}{Vs}$
Nulti pređeni put vozila u toku dana	Kn	$Kn_1 + Kn_2 = Kst_{\lambda}$	$Kn_1 + Kn_2 = Kst_{\lambda}$
Časovi rada vozila na prevoznom putu-vreme za izvršenje obrta	Ho	je jednako Hn	$Hr - \frac{Kst_{\lambda}}{Vs}$
Broj obrta	Zo	$\frac{Hr \cdot Vs}{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}$	$\frac{Ho \cdot Vs - (Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs)}{2Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}$
Ukupan pređeni put u toku jednog dana	K	$2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}$	$2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}$
Pređeni put sa teretom u toku jednog dana	Kt	$Kst_{\lambda} \cdot Zo$	$Kst_{\lambda} \cdot (Zo + 1)$
Pređeni put bez tereta u toku jednog dana	Kp	$Kst_{\lambda} \cdot (Zo - 1)$	$Kst_{\lambda} \cdot Zo$

Količina transportovanog tereta u toku jednog dana	Q	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda}$	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda}$
Transportni rad u toku jednog dana	U	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda} \cdot Kst_{\lambda}$	$q \cdot \gamma \cdot Z_{\lambda} \cdot Kst_{\lambda}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}{2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}$	$\frac{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}{2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{Kst_{\lambda}}{2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}$	$\frac{Kst_{\lambda}}{2Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}$

PONAVLJAJUĆI PREVOZNI PUT SA PREVOŽENJEM U OBA SMERA

Kod ovakvog tipa prevoznog puta za broj vožnji u toku obrta nije bitno da li prevoz započinje iz tačke A ili B. U toku svakog obrta vozilo će ostvariti dve vožnje sa teretom. Bez obzira na položaj garaže nulti pređeni put će uvek biti jednak dvostrukom rastojanju od garaže do tačke u kojoj se vrši prvi utovar vozila.



Slika br.8

(Primer br.31, tabela br.15)

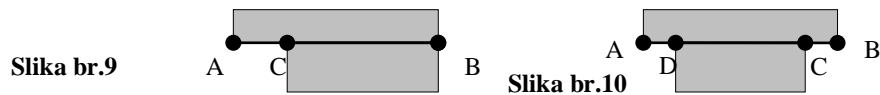
Tabela br.15

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.31	primer br.32
Broj vožnji sa teretom	Z_{λ}	$2 Z_o$	$2Z_o$
Vreme trajanja obrta	To	$\frac{2(Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs)}{Vs}$	$To = \frac{2Kt_1}{Vs} + 2t_{ui}$
Nulti pređeni put vozila u toku dana	Kn	$2Kn_1$	$Kn_1 = GA$; $Kn_2 = Kn_1 + Kp_1$
Časovi rada vozila na prevoznom putu	Ho	Hr-Hn	$Hr - \frac{2Kn_1}{Vs}$
Moguć broj obrta vozila u toku dana zavisi od vremena rada vozila	Zo	$\frac{Hr \cdot Vs - Kn_1}{Kst_{\lambda} + t_{ui} \cdot Vs}$	$\frac{Ho \cdot Vs}{2(Kt_1 + t_{ui} Vs)}$
Ukupni kilometri u toku dana	AK	$Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda} + 2Kn_1$	Pređeni kilometri ukupno $K = Kt_1 Z_{\lambda} + 2Kn_1$
Pređeni put sa teretom u toku jednog dana	Kt	$2Kst_{\lambda} \cdot Z_o$	$Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}$
Srednja dužina vožnje sa teretom	Kst_{λ}		$\frac{Kt_1 + Kt_2}{2}$
Pređeni put bez tereta u toku jednog dana	Kp	0	$(Z_o - 1)Kp_1$
Količina transportovanog tereta u toku jednog dana	Q	$\frac{q \cdot Z_{\lambda} \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$	$\frac{q \cdot Z_{\lambda} \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$
Transportni rad u toku jednog dana	U	$\frac{q \cdot Z_{\lambda} \cdot Kst_{\lambda} \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$	$\frac{q \cdot Z_o \cdot (Kt_1 \cdot \gamma_1 + Kt_1 \cdot \gamma_2)}{2}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda} + 2Kn_1}$	Koeficijent iskorišćenja pređenog puta u toku obrta - $0,5 < \beta_o < 1$ $\beta = \frac{Kst_{\lambda} \cdot Z_{\lambda}}{Kt_1 \cdot Z_{\lambda} + 2Kn_1}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{Kn}{Kst_{\lambda} \cdot Z_o + Kn}$	$\frac{2Kn_1 + Kp_1}{Kt_1 \cdot Z_{\lambda} + 2Kn_1}$

PONAVLJAJUĆI PREVOZNI PUT SA DELIMIČNIM ISKORIŠĆENJEM PREDENOG PUTA

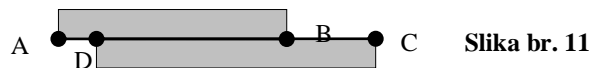
Ponavljajuće prevozne puteve ovog tipa možemo podeliti na dve grupe:

- 1) Sa delimičnim iskorišćenjem predenog puta samo u jednom smeru (ponavljajući prevozni put sa delimičnim iskorišćenjem predenog puta u povratnoj vožnji a) i b)

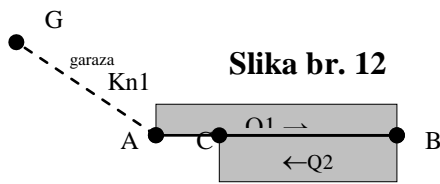


Za svaki od navedenih primera položaja garaže nože biti van prevoznog puta i na prevoznom putu. U uslovima kada se garaža nalazi van prevoznog puta ista se može nalaziti na prostoru između terminusa A i B i na prostoru izvan terminusa (uzima se da prevoz uvek počinje u tački A)

- 2) Smaknuti prevozni put sa delimičnim iskorišćenjem predenog puta u oba smeru

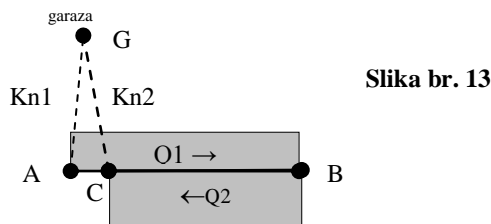


Ponavljajući prevozni put sa delimičnim iskorišćenjem prevoznog puta u povratnoj vožnji sa položajem garaže van prevoznog puta



Potrebne relacije i obrasci se nalaze u tabeli br.15, primer 32

Ponavljajući prevozni put sa delimičnim iskorišćenjem prevoznog puta u povratnoj vožnji sa položajem garaže van prevoznog puta između terminusa A i B



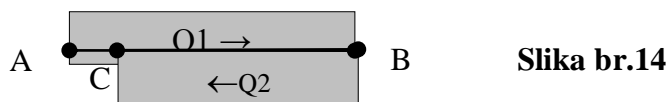
Kod ovog prevoznog puta vozilo se odmah posle poslednjeg istovara isključuje sa prevoznog puta i nultog prevoznog puta i nultim putem Kn_2 vraća u garažu te poslednji obrt nije kompletan, jer vozilo ne prelazi put Kp_1 . Potrebne relacije i obrasci se nalaze u tabeli broj 16, primer 33:

Tabela br.16

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.33	primer br.34
Broj vožnji sa teretom	Z_λ	$2(Z_0 + 1)$	$2Z_0$
Vreme trajanja obrta	T_0	$t_0 = \frac{2(Kt_1 + t_{ui} \cdot V_s)}{V_s}$	$\frac{2(Kt_1 + t_{ui} \cdot V_s)}{V_s}$
Nulti predeni put vozila u toku dana	Kn	$Kn_1 + Kn_1$	$Kp_1 = Kn_1$
Časovi rada vozila na prevoznom putu	H_0	$Hr \cdot \frac{Kn_1 + Kn_2}{V_s}$	Hr
Moguć broj obrta vozila u toku dana zavisi od vremena rada vozila	Z_0	$\frac{H_0 \cdot V_s - 2(Kt_\lambda + t_{ui} \cdot V_s)}{2(Kt_1 + t_{ui} \cdot V_s)}$	$\frac{Hr \cdot V_s}{2(Kt_1 + t_{ui} \cdot V_s)}$
Ukupni kilometri u toku dana	AK	Predenim kilometrima ukupno $K = 2(Kt_1 Z_0 + Kst_\lambda) + Kn_1 + Kn_2$	$K = 2Kt_1 Z_0$
Predeni put sa teretom u toku jednog dana	Kt	$Kst_\lambda \cdot Z_\lambda$	$Kst_\lambda \cdot Z_\lambda$
Srednja dužina vožnje sa teretom	Kst_λ		$\frac{Kt_1 + Kt_2}{2}$
Predeni put bez tereta u toku jednog dana	Kp	$Kp_1 \cdot Z_0$	$(Z_0 - 1)Kp_1$
Količina transportovanog tereta u toku jednog dana	Q	$q \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)(Z_0 + 1)$	$\frac{q \cdot Z_\lambda \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$

Transportni rad u toku jednog dana	U	$Kst_1 \cdot Z_\lambda \cdot q \cdot \frac{(\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$	$\frac{q \cdot Z_\lambda \cdot (\gamma_1 \cdot Kt_1 + \gamma_2 \cdot Kt_2)}{2}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{(Kt_1 + Kt_2)Z_o + 2Kst_\lambda}{2(Kt_1Z_o + Kst_\lambda) + Kn_1 + Kn_2}$	$\frac{Kst_\lambda}{Kt_1}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{Kn_1 + Kn_2}{2(Kt_1Z_o + Kst_\lambda) + Kn_1 + Kn_2}$	$\frac{Kn_1}{2Kt_1 \cdot Z_o}$

Ponavljajući prevozni put sa delimičnim iskorišćenjem prevoznog puta u povratnoj vožnji sa položajem garaže na prevoznom putu



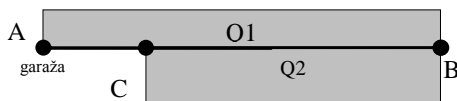
Slika br.14

Za položaj garaže na prevoznom putu u ovom obliku postoji pet mogućih položaja garaže:

- 1- garaža je u tački A (slika br.15 ;primer br.34; tabela br. 16)
- 2- garaža je u tačku B (slika br.17;primer br.35; tabela br. 17)
- 3- garaža je u tački C
- 4- garaža je negde između tačaka A i C (slika br. 16)
- 5- garaža je negde između tačaka C i B (slika br.18 ;primer br.36; tabela br. 17)

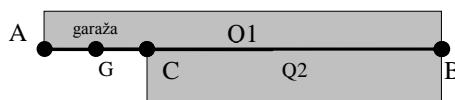
Sve varijante razmatrane su pod pretpostavkom da prevoz počinje u tački A. U svim varijantama postoji nulti pređeni put, ali u prve tri varijante ne odbija se od punog radnog vremena nulto vreme, jer vozila prelaze nulte kilometre kao dopunu punog obrta. (položaj garaže u tački A, između tačaka A i C i u tački C).

-1- garaža je u tački A



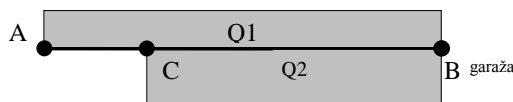
Slika br. 15

-2- garaža je između tačaka A i C



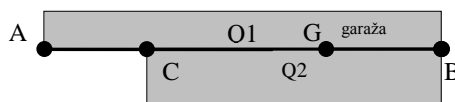
Slika br. 16

-3- garaža je u tački B



Slika br. 17

-4- garaža je između tačaka B i C



Slika br. 18

Kod slučaja da se položaj garaže nalazi između tačaka A i C uzima se da obrt počinje i završava u tački G. Pri tome je $Kn = Kn_1 + Kn_2$. postoji nulti put koji ne zahteva nulto vreme, jer ga vozilo ostvaruje prelazeći nulte kilometre u prvom i poslednjem obrtu u toku dana rada. Svi izmeritelji rada vozila su isti kao

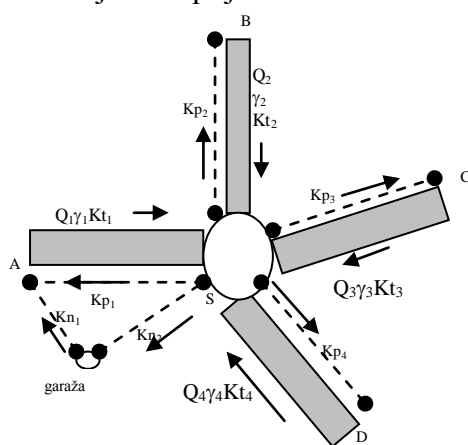
u slučaju da se položaj garaže nalazi u tački A, jedino $\omega = \frac{Kp_1}{2Kt_1 \cdot Z_o}$

Tabela br.17

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.35	primer br.36
Broj vožnji sa teretom	Z_λ	$2 Z_o$	$2 Z_o$
Vreme trajanja obrta	T_o	$t_o = \frac{2(Kt_1 + t_{ui}Vs)}{Vs}$	$t_o = \frac{2(Kt_1 + t_{ui}Vs)}{Vs}$
Nulti pređeni put vozila u toku dana	K_n	$2Kt_2 + Kp_1$	$2Kn_2 + Kp_1$
Nulto vreme rada vozila	H_n	$\frac{Kt_2}{Vs}$	
Časovi rada vozila na prevoznom putu	H_o	$\frac{Hr \cdot Vs - 2Kn_2}{Vs}$	$\frac{Hr \cdot Vs - 2Kn_2}{Vs}$
Moguć broj obrta vozila u toku dana zavisi od vremena rada vozila	Z_o	$\frac{Hr \cdot Vs - 2Kn_2}{2(Kt_1 + t_{ui}Vs)}$	$\frac{Hr \cdot Vs - 2Kn_2}{2(Kt_1 + t_{ui}Vs)}$
Ukupni kilometri u toku dana	K	$2(Kt_1 Z_o + 2Kt_2)$	$2(Kt_1 Z_o + 2Kn_2)$
Pređeni put sa teretom u toku jednog dana	K_t	$Kst_\lambda \cdot Z_\lambda$	$Kst_\lambda \cdot Z_\lambda$
Pređeni put bez tereta u toku jednog dana	K_p	$(Z_o - 1)Kp_1$	$(Z_o - 1)Kp_1$
Količina transportovanog tereta u toku jednog dana	Q	$\frac{q \cdot Z_\lambda \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$	$\frac{q \cdot Z_\lambda \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{2}$
Transportni rad u toku jednog dana	U	$\frac{q \cdot Z_\lambda (Kt_1 \cdot \gamma_1 + Kt_1 \cdot \gamma_2)}{2}$	$\frac{q \cdot Z_\lambda (Kt_1 \cdot \gamma_1 + Kt_1 \cdot \gamma_2)}{2}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{(Kt_1 + Kt_2)Z_o}{2(Kt_1 Z_o + Kt_2)}$	$\frac{(Kt_1 + Kt_2)Z_o}{2(Kt_1 Z_o + Kn_2)}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{2Kt_2 + Kp_1}{2(Kt_1 Z_o + 2Kt_2)}$	$\frac{2Kn_2 + Kp_1}{2(Kt_1 Z_o + 2Kn_2)}$

RADIJALNI PREVOZNI PUT

Radijalan – zrakasti prevozni put odgovara sumi nekoliko ponavljajućih prevoznih puteva sa prevoženjem u jednom smeru koji se stiču u jednu tačku sa više mesta isporuke ili otpremu tereta sa jednog mesta na veći broj mesta prijema robe.



Slika br. 19 Radijalni prevozni put

Kod ovog prevoznog puta obim prevoza u pojedinim pravcima je mali i dužine vožnje sa teretom su kratke. Izmeritelji rada vozila predstavljaju ponderisane vrednosti izmeritelja ostvarene na pojedinim pravcima. Potrebne relacije i obrasci se nalaze u tabeli broj 18, primer 37.

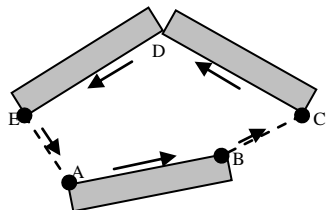
Tabela br.18

primer br. 37			primer br. 38		
Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka		Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	
Broj vožnji sa teretom	Z_{λ}	$\frac{K_{n1} + K_{n2}}{Hr - \frac{Vs}{t_{\lambda}}}$	Vreme obrta vozila u prstenastom prevozu, gde je: L_o – ukupna dužina prstenastog pr. puta u km ; t_{ui} -vreme trajanja uto.-isto. u svakoj prostoju vožnji	t_o	$\frac{L_o}{Vs} + \sum_1^n t_{ui}$
Srednja dužina vožnje sa teretom	Kst_{λ}	$\frac{\sum_1^n Kt_i \cdot Z_{\lambda i}}{\sum_1^n Z_{\lambda i}}$	Vreme obrta vozila za dan	Z_o	$\frac{H_o \cdot Vs}{L_o + Vs \cdot \sum_1^n t_{ui}}$
Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti	γ	$\frac{\sum_1^n \gamma_i \cdot Z_{\lambda i}}{\sum_1^n Z_{\lambda i}}$	Broj vožnji sa teretom u toku jednog dana	$Z_{\lambda dn}$	$n \cdot Z_o$; gde je n – broj vožnji sa teretom u toku jednog obrta
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta u toku obrta	β_o	$\frac{\sum_1^n Kt_i}{\sum_1^n (Kt_i + Kp_i)} = 0,5$	Koeficijent iskorišćenja pređenog puta u toku obrta	β_o	$\frac{\sum_1^n Kst_{\lambda i}}{L}$
Vreme trajanja jedne vožnje	t_{λ}	$\frac{Kst_{\lambda}}{\beta \cdot Vs} + t_{ui}$	Količina transportovane robe u toku jednog dana	Q_{dn}	$q \cdot Z_o \cdot \sum_1^n \gamma_i$
Količina transportovanog tereta u toku jednog dana (obim prevoza)	Q	$q \cdot \gamma \cdot \sum_1^n Z_{\lambda i}$	Ostvaren transportni rad u toku jednog obrta vozila	U_o	$q \cdot \sum_1^n \gamma_i Kst_{\lambda i}$; gde je $Kst_{\lambda i}$ - dužina svake od vožnje sa teretom u toku obrta
Transportni rad u toku jednog dana	U	$q \sum_1^n Z_{\lambda i} \cdot Kt_i \cdot \gamma_i$	Ostvaren transportni rad u toku jednog radnog dana voz.	U_{dn}	$Z_o \cdot q \cdot \sum_1^n \gamma_i Kst_{\lambda i}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta	β	$\frac{\sum_1^n Kt_{\lambda i} \cdot Z_{\lambda i}}{\sum_1^n (Kt_i + Kp_i) Z_{\lambda i} + K_{n1} + K_{n2}}$	Sr. dužina jedne vožnje sa teretom u toku jednog obrta	Kst_{λ}	$\frac{\sum_1^n Kst_{\lambda i}}{n}$
Koeficijent nultog pređenog puta	ω	$\frac{K_{n1} + K_{n2}}{\sum_1^n (Kt_i + Kp_i) Z_{\lambda i} + K_{n1} + K_{n2}}$	Sr. rastojanje prevoza jedne tone robe u toku obrta	Kst_o	$\frac{U_o}{Q_o} = \frac{1}{\sum_1^n \gamma_i}$
			Količina transportovane robe u toku jednog obrta	Q_o	$q \cdot \sum_1^n \gamma_i$; gde je γ_i - koef. stat. iskorišćenja korisnosti pri svakoj vožnji sa teretom iz svake tačke otpreme robe prstenastog prevoznog puta
			Sr. vrednost koeficijenta stat. iskorišćenja nosivosti vozila u toku obrta	γ	$\frac{\sum_1^n q_{\lambda i}}{n \cdot q}$
			Prosečno vreme trajanja utovara i istovara po jednoj vožnji sa teretom	t_{ui}	$\frac{\sum_1^n t_{ui}}{n}$

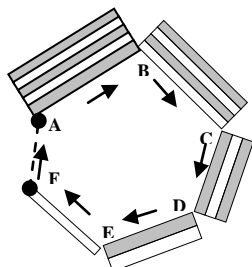
PRSTENASTI PREVOZNI PUT

Prstenasti prevozni put je kretanje transportnog sredstva po zatvorenoj konturi – prstenu sastavljenom od transporta sa nekoliko tačaka utovara i istovara. Potrebne relacije i obrasci se nalaze u tabeli broj 18, primer 38.

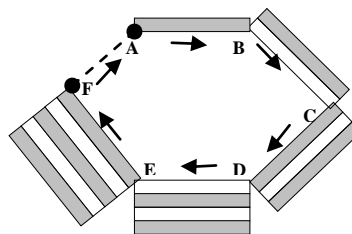
Slika br. 20 Prstenasti prevozni put



DISTRIBUTIVNI (SABIRNI) PREVOZNI PUT



Slika br. 21 Distributivni prevozni put



Slika br.22 Sabirni prevozni put

Tabela br.19

Izmeritelji i koeficijenti	Oznaka	primer br.36
Vreme trajanja obrta	t_o	$\frac{Lo}{Vs} + t_{ui} + td_m(n-1)$, gde je: Lo - dužina prevoznog puta; td_m - dodatno vreme za manevrisanje; n - broj tačaka-mesta isporuke-prijema robe
Broj obrta vozila za vreme rada na prevoznom putu	Z_o	$\frac{Ho \cdot Vs}{Lo + Vs [t_{ui} + td_m(n-1)]}$
Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila u toku obrta na distributivnom ili sabirnom putu	γ	$\frac{\sum q_{\lambda i}}{1} = \frac{q_{\lambda \max}}{q}$, gde je: $q_{\lambda i}$ - masa dotovarene ili istovarene robe u svakoj tački prijema ili otpreme; $q_{\lambda \max}$ - najveća masa robe koja se nalazila na vozilu tj. kod distributivnog prevoznog puta količina robe sa kojom vozilo natovareno u skladištu polazi da dostavi robu u n tačaka prijema robe.
Količina prevezene rove za obrt pri distributivnom prevoznom putu	Q_o	$q \cdot \gamma_r = \sum_1^n q_{\lambda i}$, gde je: γ_r - koef. stat. iskorišćenja korisne nosivosti pri razvozu robe
Količina prevezenog tereta u toku jednog radnog dana vozila	Q_d n	$Q_o \cdot Z_o = \frac{Ho \cdot Vs \cdot q \cdot \gamma_r}{Lo + Vs [t_{ui} + td_m(n-1)]}$
Ostvaren transportni rad u toku jednog obrta	U_o	$q \sum_1^n \gamma_1 K t_{\lambda i}$
Transportni rad u toku jednog dana	U	$U_o \cdot Z_o = Z_o \sum_1^n \gamma_1 K t_{\lambda i}$
Koeficijent iskorišćenja pređenog puta u toku obrta	β_o	$\frac{\sum_1^n K t_{\lambda i}}{Lo}$
Potreban broj vozila na prevoznom putu Ar - broj vozila na radu, određuje se deljenjem količine robe za transport $\sum Q$ sa količinom robe koja se može transportovati jednim vozilom u posmatranom vremenskom periodu - $Q1$ Broj vozila na radu takođe se može dobiti deljenjem transportnog rada $\sum U$ sa transportnim radom jednog vozila u istom vremenskom periodu - $U1$		

Distributivni (sabirni) prevozni put razlikuje se od prstenastog što se u toku vožnje postepeno vrši istovar ili utovar tereta. Kod prvog slučaja količina tereta na vozilu postepeno se smanjuje, a kod sabirnog prevoznog puta postepeno povećava. (Distributivni prevozni-slabdevanje prodavnica hlebom, sabirni-sakupljanje smeća iz kontejnera). Distributivno-sabirni je prevozni put pri kome se kod obilazaka tačaka koje opslužuje vozilo jedna vrsta tereta postepeno smanjuje, a druga postepeno raste. (Razvoz mineralne vode u bocama do prodavnica i sakupljanje praznih boca - ambalaže). Potrebne relacije i obrasci se nalaze u tabeli broj 19, primer br.36, slike 21 i 22.

11. UTOVARNO-ISTOVARNE STANICE

U utovarno-istovranim stanicama obavljaju se manipulacije robe neophodne za izvršavanje transportnih procesa. Od kvaliteta organizacije robnih manipulacija u velikoj meri zavisi trajanje zadržavanja vozila na utovarno-istovranim operacijama, što se direktno odražava na nivo proizvodnosti vozila i visinu cene transportnih usluga. U stanicama za utovar i istovar ili robnim terminalima drumskog saobraćaja obavljaju se sledeće operacije: prijem i otprema robe ; priprema robe za otpremu ; skladištenje robe ; prerada (pakovanje) robe; priprema dokumenata robe; utovar i istovar robe.

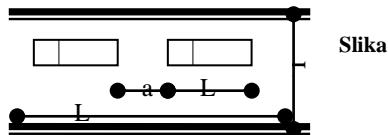
Tehnologija rada stanice mora biti tako odabrana da obezbedi izvršenje svih potrebnih operacija (izuzev skladištenja robe) u minimalno mogućem kratkom roku uz potpuno obezbeđenje robe od oštećenja, pa robne stanice - terminali u te svrhe moraju imati.

- prostore za postavljanje vozila na utovar - istovar
- vage za merenje robe i vozila kod prijema i izdavanja robe
- adekvatnu mehanizaciju za utovarno-istovarne operacije
- prostore skladišta za određene vrste robe (specifičnost robe)
- prostore za manevrisanje vozila i pristupne puteve
- parking prostore za vozila
- administrativno-službene i pomoćne prostorije
- organizovanu ishranu za izvršno osoblje

Utovarno-istovarne manipulacije vrše se na posebnim prostorijama u sastavu stanice na kojima se obrazuje FRONT UTOVARA I ISTOVARA. Front za utovar i istovar obrazuju vozila koja treba istovremeno utovariti i istovariti koja se na istom mogu postavljati:

- paralelno sa frontom za utovar i istovar
- upravno na front utovara i istovara
- pod uglom prema frontu utovara i istovara

a) Postavljanje vozila paralelno sa frontom za utovar i istovar



Slika

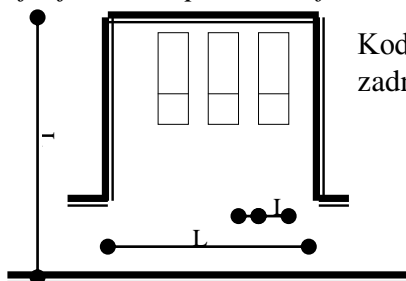
Ukupna dužina fronta utovara ili istovara biće: $L_f = X_u(i) * (L_a + a) + a$
gde je: $X_u(i)$ - broj prostora za utovar ili istovar

L_a - ukupna dužina vozila

a - rastojanje između dva uzastopna vozila

Kod ovakvog postavljanja vozila moguć je utovar - istovar samo sa bočne strane tovarnog sanduka.

b) Postavljanje vozila upravno na front utovara i istovara

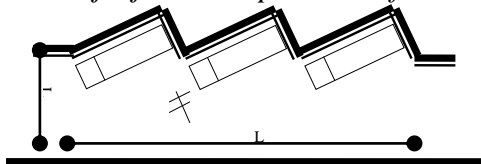


Kod ovakvog postavljanja vozila moguć je utovar-istovar samo sa zadnje strane tovarnog sanduka

$L_f = X_u(i) * (L_b + b) + b$,
gde je:

Slika br.24

c) Postavljanje vozila upravno na front utovara i istovara



Ovde se utovar i istovar mogu vršiti sa bočne i sa zadnje strane tovarnog sanduka. Pri postavljanju vozila pod uglom dimenzije fronta utovara i istovara L_f i L_s određuju se grafički.

Slika br.25

Propusna moć utovarno-istovarnih stanica

Propusna moć utovarno-istovarne stanice određena je količinom robe u (t) koja može biti utovarena ili istovarena za jedan čas rada stanice. Propusna moć stanice zavisi od broja mesta za utovar ili istovar i vremena u časovima potrebnog za utovar ili istovar jedne tone robe.

$$Q_h = \frac{Xu(i)}{\tau_u(i)} \quad (\text{t/h}), \text{ gde je: } Q_h - \text{količina robe u tonama koja može biti utovarena ili istovarena za}$$

jedan čas rada stanice; $Xu(i)$ - broj prostora - mesta za utovar ili istovar u stanici

$\tau_u(i)$ - vreme u časovima potrebno za utovar ili istovar jedne tone robe

Propusnu sposobnost stanice takođe možemo izraziti i brojem vozila koja mogu biti utovarena ili istovarena za jedan čas rada stanice:

$$A_h = \frac{Xu(i)}{q \cdot \gamma \cdot \tau_u(i)} \quad (\text{vozila/čas}) \text{ ili } A_h = \frac{Xu(i)}{t_u(i)}, \text{ gde je: } t_u(i) - \text{vreme potrebno za utovar-istovar jednog vozila}$$

Proračun broja mesta za utovar i istovar

Broj mesta za utovar i istovar mora odgovarati određenoj propusnoj moći stanice uslovljenoj količinom robe u tonama ili brojem vozila koja treba utovariti ili istovariti za jedan čas rada stanice. Ako za vreme od H časova treba utovariti ili istovariti Q tona robe onda će broj utovarnih ili istovarnih mesta (prostora) biti: $Xu(i) = \frac{Q \cdot \tau_u(i)}{H}$. Ukoliko je umesto tona robe dat broj vozila koji treba utovariti ili istovariti

tada će biti: $Xu(i) = \frac{Ar \cdot q \cdot \gamma \cdot \tau_u(i)}{H}$. Ukoliko je potrebno broj mesta odrediti za dati broj vozila na radu Ar, tada

se broj mesta može dobiti izjednačavanjem propusne sposobnosti stanice i radne proizvodnosti voznog parka:

$$Xu(i) = \frac{Ar \cdot q \cdot \gamma \cdot \tau_u(i)}{\frac{Kst_{\lambda}}{\beta \cdot Vs} + t_u(i)}, \text{ odakle je veoma lako, prostom zamenom izračunati potreban broj vozila na radu}$$

Ritam rada utovarno-istovarne stanice

Pod pojmom ritam rada stanice podrazumevamo vreme potrebno za manipulaciju sa jednim vozilom:

$$Ru(i) = \frac{q \cdot \gamma \cdot \tau_u(i)}{Xu(i)}$$

Interval vožnje

Pod intervalom vožnje podrazumevamo vremenski razmak između nailaska dva uzastopna vozila u ma kojoj tački linije tj. u ovom slučaju to je vremenski razmak između dolaska u stanicu dva uzastopna vozila: $I_w = \frac{t_o}{Ar}$, gde je: t_o - vreme trajanja obrta vozila; Ar - broj vozila na radu

12. ROBA I ROBNI TOKOVI

Roba predstavlja sve predmete primljene radi izvršenja prevoza do momenta isporuke istih primaocu. Vrsta robe je važan faktor koji utiče na izbor tipova vozila. Roba se može klasifikovati po nizu obeležja: načinu utovara i istovara, gabaritnim dimenzijama (komadnu, gomilastu, rifuznu- rasutu, nalivajuću).

Komadna roba može biti sa ambalažom - tarom i bez ambalaže. Ambalaža ili tara namenjena je obezbeđenju i čuvanju robe i sprečava manjkove, oštećenja u toku utovara, prevoza, istovara i ona mora odgovarati vrsti i osobenosti robe. Ona se po stepenu tvrdoće deli na tvrdi, polutvrdi i meku. Ambalaža može biti namenjena za jednokratno ili višekratno korišćenje. Takođe ambalaža može biti specijalna (jedna vrsta robe ili nekoliko vrsta sličnih roba) i standardna (za sve vrste roba).

U zavisnosti od uslova za izvršenje transporta i skladištenja, roba se može podeliti na OBIČNU (roba koja pri transportu, utovarno-istovarnim operacijama i skladištenju ne iziskuje posebne uslove i koja se može transportovati u vozilima opšte namene - sa tovarnim sandukom) i SPECIFIČNU (roba koja iziskuje primenu posebnih mera za čuvanje i bezbedan prevoz, utovar-istovar i smeštaj - skladištenje robe).

Specifična roba se može podeliti na:

- Vangabaritnu (spada roba koja smeštena u vozilo nadmašuje dopuštenu visinu i širinu vozila. Prevoz vangabaritne robe i robe velike mase podleže režimu specijalnih dozvola za vanredni prevoz).
- Opasna roba (spadaju sve robe koje zahtevaju sprovođenje određenih mera za vreme transportovanja ili skladištenja jer mogu biti razlog povrede ili trovanja ljudi, oštećenja ili uništenja vozila, putnih objekata).

- Lako kvarljiva roba (zahteva brzo organizovan prevoz uz specijalna vozila sa mogućnošću regulisanja temperaturnog režima u tovarnom prostoru. Vozila hladnjače obezbeđuju ove uslove pri transportu.

Prehrambeni artikli - životne namernice mogu se prevoziti samo uz sprovođenje određenih sanitarnih mera. Pri izvršenju zbirnog prevoza komadnih pošiljki vrši se označavanje - markiranje robe. Markiranje je nanošenje natpisa ili znakova na robu.

Obim prevoza robe, transportni rad i robni tokovi

Rad teretnog autotrasporta može se oceniti sa dva glavna i osnovna pokazatelja: obimom prevoza robe, odnosno transportnim radom.

OBIM PREVOZA - $Q(t)$ predstavlja količinu već prevezene robe ili količinu robe koju treba prevesti u određenom vremenskom periodu.

Transportni rad - $Q(tkm)$ predstavlja ostvaren broj jedinica transportnog rada pri izvršenju prevoza robe ili planiran broj jedinica transportnog rada koji će se ostvariti prevozom robe na planiranim rastojanjima prevoza. Ukupan obim prevoza i transportni rad javnog drumskog transporta razvrstan je po grupama roba. Ta raspodela daje strukturu obima prevoza i ostvarenog transportnog rada, te se njome dobija ne samo kvantitativna, nego i kvalitativna ocena prevoza robe drumskim saobraćajem. Prema domaćoj nomenklaturi

grupa masovne robe za prevoženje roba je razvrstana u 15 grupa (o.a. U SR Srbiji van SAP za 1981. god.). Međunarodna saobraćajna nomenklatura roba je detaljnija, jer su sve robe razvrstane u 22 grupe.

Ponavljanje prevoza dovodi do toga da obim prevoza bude veći od stvarne količine robe u prometu. PONAVLJANJE PREVOZA robe ocenjuje se **koeficijentom ponavljanja prevoza**, koji se dobija odnosom količine prevezene robe prema stvarno proizvedenoj ili utrošenoj količini robe: $K_p = \frac{Q_r}{Q_p}$, gde je:

K_p - koeficijent ponavljanja prevoza; Q_r - količina prevezene robe u t; Q_p - količina proizvedene robe u t

Vrednost koeficijenta ponavljanja prevoza zavisi od stepena organizovanosti pri dostavi robe od mesta proizvodnje ka mestu potrošnje. Promet roba potrebno je tako organizovati da koeficijent ponavljanja prevoza bude što bliži jedinici, jer se time postiže društvena ekonomija transportnih troškova. Smanjenje vrednosti K_p može se postići racionalnim šemama transportnih tokova u kojima se prolaz robe kroz skladište svodi na minimum. Obim prevoza, transportni rad i robni tokovi karakterisani su veličinom, strukturom, vremenskom raspodelom zahteva za prevoz i koeficijentima neravnomernosti. Po količini robe za prevoz sve robe se mogu razvrstati na masovne i malokoličinske. Količina robe ocenjuje se po masi robe predatoj na prevoz po jednom dokumentu za prevoz - sprovodnom listu, tovarnom listu, otpremnici ... Malom količinom robe smatra se takva količina kojom se ne može u celosti iskoristiti kapacitet transportnog sredstva. U drumskom transportu malokoličinskim pošiljkama se mogu uslovno smatrati sve robe koje po jednoj otpremnici imaju masu do 2 t.

Zahtevi za izvršenje prevoza po vremenskoj raspodeli istih mogu se podeliti na stalne, povremene i sezone.

Obim prevoza robe

Za utvrđivanje mogućnosti izvršenja transporta određene količine robe neophodno je poznavati sastav robe, njenu prostornu raspodelu, veličinu transportnog rada za izvršenje prevoznih zahteva kao i dinamiku isporuke - vremensku raspodelu zahteva za transport. U okviru prometa robe potrebno je robu po sastavu podeliti na razne grupe koje su uslovljene specifičnim osobinama robe koju treba transportovati. Specifične osobine robe pri tome utiču:

- na uslove smeštaja, na uslove transporta
- na izbor odgovarajuće mehanizacije za utovar i istovar i minimizaciju - trajanje vremena dangube vozila pri izvršenju procesa utovara i istovara vozila

Podela ukupnog prometa robe na grupe roba u zavisnosti od uslova smeštaja neophodna je radi pravilnog izbora tipa skladišnih prostora, tako da pri smeštaju robe mogu biti korišćeni razni odgovarajući tipovi skladišta. Podela robe na grupe roba koje uslovljavaju način utovara i istovara neophodna je radi pravilnog izbora sredstava za utovar i istovar, odnosno vrstu postrojenja ili mehanizacije sa odgovarajućom proizvodnošću rada, čime se obezbeđuje minimizacija dangube vozila, pri utovarno- istovarnim operacijama.

Podela robe na grupe roba koje nameću posebne uslove pri transportu neophodna je radi racionalnog izbora vrste vozila. Pri transportu raznih vrsta roba, potrebno je primeniti vozila sa odgovarajućim eksploataciono-tehničkim karakteristikama (korisna nosivost, vrsta tovarnog prostora, dopunski uređaji i dr.), kao i izabrati skup vozila koji odgovara datim uslovima.

Prostorna distribucija robe

Po prostornoj raspodeli obim prevoza može se odnositi na:

- na jednu radnu jedinicu (skladište, autostanica, železnička stanica, luka itd.)
- na deonicu puta
- na putni pravac
- na ekonomsko područje (region)

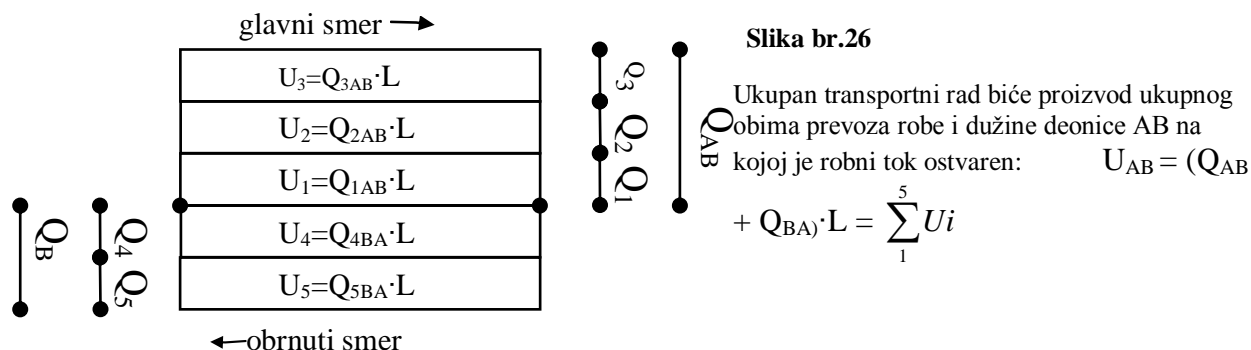
Robni tokovi, grafički prikaz transportnog rada

Količina robe koja prođe u jednom smeru kroz određenu tačku puta za jedinicu vremena naziva se **ROBNI TOK**. Na primer na deonici puta AB količina robe Q_{AB} i Q_{BA} predstavljaju robne tokove te deonice i određuju opterećenje te deonice. Pod robnim tokom podrazumeva se količina robe koja prođe kroz poprečni presek puta u jedinici vremena.

Robni tok može se grafički prikazati na taj način da se kretanje robe na deonici puta, ma kakvo ono bilo obeleži na jednoj duži u razmeri dužine deonice, raščlanjavajući pri tome robni tok na pojedine vrste robe i označavajući ih u zavisnosti od namene grafičkog prikaza. Na ordinati grafičkog prikaza se u razmeri nanosi obim prevoza odgovarajućih vrsta roba koji odgovara ukupnim količinama pojedinih vrsta roba.

Površina svakog pravougaonika predstavlja veličinu transportnog rada za izvršenje prevoza određene vrste robe sa smerom prevoza pri izvršenju istog.

Glavnim smerom robnog toka smatra se onaj na kome su obim prevoza i transportni rad veći.



13. PREVOZ PUTNIKA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU

Do preraspodele broja prevezenih putnika došlo je najvećim delom usled intenzivnog jačanja prigradskog autobusnog linijskog saobraćaja povećanjem broja linija i polazaka na pravcima na kojima drugi vidovi saobraćaja ne mogu biti korišćeni. Ne samo u našoj zemlji već i u svetu uopšte od pedesetih godina do danas neprekidno raste uloga drumskog i vazdušnog saobraćaja i njihovo učešće u ukupnom obimu prevoza i transportnom radu uz paralelno opadanje učešća železničkog transporta.

Pri izučavanju prigradskog i međugradskog autobusnog saobraćaja od posebnog je interesa klasifikacija linija prema dužinama linija, kao i raspodela obima prevoza putnika i transportnog rada po grupama linija različite dužine.

Tabela br. 20 Ostvaren obim prevoza i transportni rad javnog saob. Jugoslavije 1981. god.

R.b.	Rastojanje prevoza u km	Obim prevoza putnika $P \times 10^3$		Ostvaren transportni rad $PKM \times 10^6$		Srednje rastojanje prevoza 1 putnika
1.	Do 20	488.231	51,2	5.660	18,7	11,59
2.	Od 21 do 50	291.994	30,6	8.762	29,0	30,01
3.	Od 51 do 100	130.500	13,7	8.530	28,2	65,26
4.	Od 101 do 300	35.893	3,8	4.754	15,7	132,45
5.	Preko 300	7.288	0,7	2.553	8,4	350,30
6.	UKUPNO	954.106	100,0	30.259	100,0	31,71

Tabela ukazuje na činjenicu da se 95,5% od ukupnog broja prevezenih putnika preveze na rastojanjima do 100 km, a da 81,6% putnika koristi autobuski prevoz na relaciji do 50 km, koji se pretežno može svrstati u prigradski linijski prevoz.

U svim razvijenim zemljama sveta učešće pojedinih vidova saobraćaja u putničkom prevozu menja se u korist autobusnog saobraćaja. Po ostvarenom transportnom radu autobuski saobraćaj je izbio na prvo

mesto. U zemljama Zapadne Evrope 43% ukupno ostvarenog transportnog rada je u autobuskom javnom saobraćaju, dok na železnicu otpada 34%.

U poslednje vreme sve veća pažnja se poklanja razvoju javnog saobraćaja, a u okviru istog i javnog međugradskog saobraćaja. Ekonomske teškoće energetske krize i velika zasićenost putničkim automobilima, pa u vezi sa tim i problemi iz organizacije saobraćaja, potreba zaštite životne sredine i čitav niz drugih faktora uzrokovali su da mnoge razvijene zemlje i međunarodne organizacije počnu da preduzimaju mere za povećanje uloge javnog transporta u prevozu putnika.

Osnovni principi organizacije međugradskog i prigradskog autobusnog saobraćaja i upravljanje sistemom

Organizacija međugradskog i prigradskog autobusnog saobraćaja mora obezbediti efektivnost pri radu na izvršenju prevoza putnika. **Efektivnost autobusnog prevoza, kao kompleksni pokazatelj karakterisana je kvalitetom prevoznih usluga, proizvodnošću rada vozila i zaposlenog osoblja, ekonomsko socijalnom efektivnošću prevoza - nivoom tarifa, bezbednošću saobraćaja, tačnim i urednim održavanjem redova vožnje, korišćenjem vozila odgovarajućih eksploataciono-tehničkih karakteristika, racionalnošću redova vožnje, temeljnog poznavanja tokova putnika, stanjem putne mreže, potrebnim brojem autobuskih stanica, savremenom manipulacijom sa prevoznim ispravama i kontrolom realizovanja redova vožnje.**

Efektivnost podrazumeva i utvrđivanje merodavnih vremena vožnje na linijama i putnim pravcima, upravljanje kretanjem vozila uz operativnu kontrolu regularnosti saobraćaja. Neophodna je takođe koordinacija sa drugim vidovima javnog putničkog saobraćaja, kao i preduzimanje mera za povećanje eksploataciono-tehničkih i ekonomskih pokazatelja rada vozila.

Klasifikacija autobuskih linija

Autobusku liniju predstavlja utvrđen i na odgovarajući način opremljen prevozni put po kome se kreće autobus između dve krajnje tačke - terminusa linije. Prevoz putnika na liniji vrši se po utvrđenim - objavljenim redovima vožnje, po tarifama koje su takođe publikovane. Po teritorijalnom obeležju linije mogu biti: opštinske, međumesne i međunarodne u zavisnosti od toga koje područje pokrivaju i na kom nivou se vrši usaglašavanje i registrovanje linija. U funkciji vremena u kome se rad na liniji obavlja linije mogu biti stalne i sezonske. Na stalnim linijama rad vozila odvija se u toku cele godine, a na sezonskim u toku određenog vremenskog perioda. Sezonske linije organizuju se tamo gde u određenom vremenskom periodu postoje tokovi putnika. U funkciji intenziteta toka putnika i njegove raspodele na međustanična rastojanja duž linije, organizuju se obične, poluekspresne (brze) i ekspresne linije.

Otvaranju novih autobuskih linija prethodi pojava zahteva za prevozom sa snimanjem tokova putnika po intenzitetu i smeru, izbor prevoznog puta sa utvrđivanjem putnih uslova, saobraćajne regulative i intenziteta tokova saobraćaja na utvrđenoj trasi linije. Probnim vožnjama utvrđuju se merodavna vremena vožnje autobusa na liniji kao osnova za izradu budućeg reda vožnje. Na međustanicama linije grade se posebna stajališta za autobuse, van saobraćajnice, prolaznog tipa, na kojima se obezbeđuje bezbedno ukrcavanje i iskrcavanje putnika. Na prigradskim linijama međustanična rastojanja su mala, a sa porastom dužine linije međustanična rastojanja se povećavaju. Broj međustanica na liniji i njihova lokacija duž linije, a samim tim i međustanična rastojanja, direktno utiču na organizaciju rada vozila na liniji i vreme obavljanja vožnje. Sa povećanjem međustaničnih rastojanja raste brzina autobusa i skraćuje vreme putovanja putnika.

14. ISTRAŽIVANJE I ANALIZA TOKOVA PUTNIKA

Visoka efektivnost autobusnog saobraćaja i visok nivo kvaliteta prevoznih usluga moguće je obezbediti samo pri postojanju potpunih podataka o intenzitetu tokova putnika i raspodeli tih tokova duž linija i smerova kretanja, sa preciznom vremenskom raspodelom tokova po sezonama u toku godine, mesecima, danima u toku nedelje i časovima u toku dana.

Putničkim tokovima naziva se broj putnika koji je prevezen ili koji treba prevesti na deonici puta, liniji, putnom pravcu ili na celokupnoj mreži linija u određenom vremenskom periodu. Putnički tokovi, su u stvari, sumarna raspodela vožnji, odnosno putovanja putnika po pravcima i smerovima mreže autobuskih linija i definisani su intenzitetom toka, odnosno brojem putnika koji se prevezu na međustaničnim rastojanjima linije u jednom smeru u toku određenog vremenskog perioda.

Raspolaganje informacija o tokovima putnika omogućava racionalnu organizaciju rada autobusa na linijama, koordinaciju autobusnog saobraćaja sa drugim vidovima saobraćaja, korigovanje trase linija, izmene reda vožnje, uvođenjem poluekspresnih i ekspresnih linija, izbor kapaciteta i vrste autobusa, racionalni razmeštaj međustanica duž linija. Informacije o tokovima putnika na linijama međugradskog

autobuskog saobraćaja, sa raspodelom intenziteta tokova međustaničnih rastojanja, lako se mogu dobiti obradom kontrolnih listova.

Problem praćenja i istraživanja tokova putnika osetno je složeniji na prigradskim linijama koje imaju znatno kraća međustanična rastojanja i veliki intenzitet tokova i izmenu putnika. Obzirom da su prevozne i isprave - zonske karte za prevoz - štampane na određenu novčanu vrednost, to se iz podataka o broju prodatih karata ne dobijaju potpuni podaci o raspodeli tokova duž linije. Posebno je u prigradskom saobraćaju veliki broj mesečnih pretplatnih karata. Na ovim linijama tokovi putnika izučavaju se putem sistematskog i kontrolnog brojanja putnika i putem ankete. Radi raspolaganja potrebnim informacijama o tokovima putnika autotransportne organizacije moraju imati planove sistematskog ili kontrolnog brojanja putnika i utvrditi rokove za obavljanje ove aktivnosti. Sistematska kontrolna brojanja metodom reprezentativnog uzorka potrebno je vršiti ne ređe od svake druge godine.

Raspologanje informacija o tokovima putnika na linijama, raspodeli tih tokova duž linija, neravnomernostima, odnosno promenama prevoznih zahteva po časovima u toku dana, danima u toku nedelje i mesecima u toku godine za sve linije i polaske koje autotransportna organizacija održava je osnovni preduslov za pravilno planiranje redova vožnje i intervencije u pravcu korigovanja trase linije, broja međustanica, broja polazaka na liniji, kapaciteta vozila radi obezbeđenja povećanja proizvodnosti autobusa i postizanja zadovoljavajućih naturalnih i finansijskih rezultata poslovanja.

Potrebni podaci o radu i rezultatima rada autobusa na liniji u međugradskom autobuskom saobraćaju za jedan obrt vozila mogu se vrlo tačno dobiti iz KONTROLNOG LISTA, koji se često ne vodi i tamo gde za to postoje svi uslovi i mogućnosti. Takođe je potrebno podvući da se kriterijum za izbor kapaciteta vozila i prevozne sposobnosti linije u međugradskom autobuskom saobraćaju razlikuju od kriterijuma za prigradski autobuski saobraćaj.

Tabela br. 21 Matrica prevoza putnika

ODLAZAK						Stanic a	A	B	C	D	E	F	G	H	POVRATAK					
Ušl o	Izaš .	U kol.	km	Ost. PK M	Isk. kapac .										Ušl o	Izaš .	U kol.	km	Ost. PK M	Isk. kapac .
Pu	Pi	P_{λ}	l_{λ}	U	γ	n	1	2	3	4	5	6	7	8	Pu	Pi	P_{λ}	l_{λ}	U	γ
32	*	32	30	960	0,64	1	A	*	*	5	7	1 0	/	1 0	*	32	0	*	*	*
3	*	35	25	875	0,7	2	B	*	*	2	*	*	1	*	*	10	32	30	960	0,64
2	*	37	40	1.48 0	0,74	3	C	1	*	*	1	*	*	1	1	7	42	25	1.05 0	0,84
12	7	42	15	630	0,84	4	D	2	*	*	*	2	*	1 0	2	1	48	40	1.92 0	0,96
3	8	37	10	370	0,74	5	E	2	5	*	*	*	2	1	7	5	47	15	705	0,94
1	12	26	20	520	0,52	6	F	2	*	*	1	*	*	1	3	*	45	10	450	0,9
*	4	22	40	880	0,44	7	G	*	*	2	*	5	*	*	7	*	42	20	840	0,84
*	22	0	*	*	*	8	H	2 5	5	5	*	*	*	*	35	*	35	40	1.40 0	0,7
53	53	231	180	5.71 5	0,66	UKUPNO								55	55	291	180	7.32 5	0,831	

Ako se na nekoj liniji stalno pojavljuju deonice linije na kojima je ostvaren koeficijent statičkog iskorišćenja ravan jedinici (što znači da su popunjena sva mesta u vozilu), onda je to pouzdan znak da na delu linije sa visokom vrednosti γ treba ostvariti dopunske skraćene linije. pojava deonica - međustaničnih rastojanja na kojima su ostvarene male vrednosti koeficijenta γ odnosno ε (jer na jednoj deonici linije $\gamma = \varepsilon$), ukazuje na potrebu skraćivanja linije, ukoliko se ti rezultati ostvaruju na potrebu postojeće linije na dve kraće linije ukoliko se slabi stepen popunjenosti ostvaruje na deonicama u sredini linije.

Potrebno je utvrditi graničnu - minimalnu vrednost prosečnog koeficijenta dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa ε_{\min} koji, obzirom na nivo tarifa po PKM formira prihod kojim se pokriva utvrđeni nivo troškova po pređenom kilometru autobusa u toku rada na liniji. Ukoliko je rad vozila takav da je ε stalno manje od ε_{\min} , onda je rad autobusa na takvom obrtu na liniji - nerentabilan.

Rad autobusa na liniji odgovara sabirno-distributivnom prevoznom putu u transportu robe, jer se putnici u toku vožnje na međustanicama smenjuju. Radi toga neophodno je detaljno poznavanje broja ulaza i izlaza putnika na terminusima i međustanicama linije obzirom da je svaki poluobrt - kretanje autobusa od polaznog do krajnjeg terminusa linije složena vožnja.

15. IZMERITELJI I POKAZATELJI RADA VOZILA I VOZNOG PARKA PRI PREVOZU PUTNIKA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU

Izmeritelji rada autobusa u međugradskom saobraćaju

Broj prevezenih putnika - P

Broj prevezenih putnika u toku poluobrta - kretanja vozila od početnog do završnog terminusa linije jednak je sumi ulazaka putnika na početnom terminusu i na svim međustanicama linije (na krajnjem terminusu vrši se samo izlaz putnika). $P_{\lambda} = \sum_1^{n-1} Pu_i = q \cdot \gamma_{\lambda} \cdot \eta_{sm}$

gde je: (n-1) - broj međustaničnih rastojanja - deonica linije ; q - kapacitet autobusa - broj mesta ;

γ_{λ} - prosečan koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta u toku poluobrta ; η_{sm} - koef. izmene putnika

Pu_1, Pu_2, Pu_i - broj putnika koji su ušli u autobus na početnom terminusu i međustanicama linije

Ukupan broj prevezenih putnika u toku Z_{λ} poluobrta biće $P_{\lambda} = \sum_1^{Z_{\lambda}} P_{\lambda i}$

Mogući obim prevoza - $P_{\lambda_{max}}$

Mogući obim prevoza putnika dobiće se kao proizvod kapaciteta autobusa q i broja međustaničnih rastojanja (deonica linije) n-1. Ako je broj stanica duž jednog smera jednak n, onda je broj međustaničnih rastojanja - deonica linije jednak n-1, pa je:

$$P_{\lambda_{max}} = \sum_1^{n-1} q = q \cdot (n-1)$$

Ukupan broj prevezenih putnika po deonicama linije - Q_{λ}

Ukupan broj putnika po deonicama linije - tok putnika, za poluort dobija se kao suma broja prevezenih putnika na svakoj od deonica linije: $Q_{\lambda} = \sum_1^{n-1} q_{\lambda i} = q_{\lambda 1} + q_{\lambda 2} + \dots + q_{\lambda (n-1)}$, gde je $q_{\lambda 1}, q_{\lambda 2} \dots$ - broj putnika u vozilu po deonicama linije

Prosečan broj putnika u poluobrtu po jednoj deonici linije - za obim prevoza - $\bar{q}_{\lambda Q}$

Deonicom linije l_{λ} naziva se rastojanje između dve susedne stanice na liniji. Prosečna dužina deonice linije - prosečno međustanično rastojanje je:

$$l_{\lambda} = \frac{L}{n-1}$$

gde je: L - dužina linije u km; n - ukupan broj stanica na liniji ; (n-1)- broj međustaničnih rastojanja

Prosečan broj putnika po jednoj deonici linije nepohodan je za izračunavanje prosečnog koeficijenta statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa u poluobrtu ili koeficijenta izmene putnika u međugradskom autobuskom saobraćaju. On je jednak odnosu ukupnog broja prevezenih putnika na svim deonicama linije u

poluobrtu prema broju deonica - međustaničnih rastojanja:

$$\bar{q}_{\lambda Q} = \frac{Q_{\lambda}}{n-1} = \frac{\sum_1^{n-1} q_{\lambda i}}{n-1} = q \cdot \gamma_{\lambda}$$

Koeficijent izmene putnika u međugradskom autobuskom saobraćaju - η_{sm}

U toku poluobrta vozila na međustanicama linije vrši se izmena putnika, jer jedan deo putnika izlazi, a na njihova mesta ulaze drugi putnici. Maksimalna vrednost koeficijenta izmene putnika odgovara broju međustaničnih rastojanja i taj slučaj će nastupiti ako na svakoj međustanici iz vozila izađu svi putnici, a na njihova mesta uđe isto toliko novih putnika. Minimalna vrednost ovog koeficijenta jednaka je jedinici i to je slučaj kada su svi putnici direktni - putuju od početnog do krajnjeg terminusa linije. Koeficijent izmene putnika u međugradskom autobuskom saobraćaju definisan je odnosom ukupnog broja prevezenih putnika u poluobrtu P_{λ} prema prosečnom broju prevezenih putnika po jednoj deonici linije za obim prevoza $\bar{q}_{\lambda Q}$:

$$\eta_{sm} = \frac{P_{\lambda}}{\bar{q}_{\lambda Q}} = \frac{P_{\lambda}}{q \cdot \gamma_{\lambda}}$$

Koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa - γ

Koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa dobija se odnosom broja prevezenih putnika prema broju putnika koji je bilo moguće prevesti uz postignutu vrednost koeficijenta izmene putnika .

1. Za jednu deonicu linije biće
$$\gamma_{\lambda 1} = \frac{q_{\lambda}}{q \cdot \eta_{sm}} = \frac{q_{\lambda 1}}{q} = \varepsilon_{\lambda 1}$$

jer je za jednu deonicu linije $\eta_{sm} = 1$

2. Za poluovert vozila - rad od početnog do krajnjeg terminusa linije je:
$$\gamma_{\lambda} = \frac{P_{\lambda}}{q \cdot \eta_{sm}} = \frac{q_{\lambda Q}}{q}$$

3. Za Z_{λ} poluoverta biće:
$$\gamma = \frac{\sum_1^{Z_{\lambda}} \sum_1^{n-1} q_{\lambda i}}{Z_{\lambda} \cdot q \cdot (n-1)}$$

Transportni rad autobusa - U

Transportni rad autobusa u PKM na jednoj deonici linije dobija se kao proizvod broja prevezenih putnika $q_{\lambda 1}$ na toj deonici i dužine deonice Z_{λ} : $U_{\lambda 1} = q_{\lambda 1} \cdot l_{\lambda} = q_{\lambda 1} \cdot l_{\lambda} \cdot \gamma_{\lambda 1}$

Ukupan transportni rad duž linije biće:
$$U = U_{\lambda 1} + U_{\lambda 2} + \dots + U_{\lambda(n-1)} = \sum_1^{n-1} q_{\lambda i} \cdot l_{\lambda i} \quad (\text{PKM})$$

Takođe je: $U = L \cdot q \cdot \varepsilon = q_{\lambda U} \cdot L$

Koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa - ε

Koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa dobija se odnosom stvarnog prema mogućem transportnom radu.

1. Za deonicu linije biće
$$\varepsilon_{\lambda 1} = \frac{U_{\lambda}}{U_{\lambda \max}} = \frac{q_{\lambda 1}}{q} = \gamma_{\lambda 1} ;$$
 2. Za poluovert linije je:
$$\varepsilon_{\lambda} = \frac{U_{\lambda}}{q \cdot L} = \frac{q_{\lambda U}}{q} ;$$

3. Za Z_{λ} vožnji biće:
$$\gamma = \frac{\sum_1^{Z_{\lambda}} U_{\lambda}}{Z_{\lambda} \cdot q \cdot KsP_{\lambda}}$$
, gde je: KsP_{λ} - prosečna dužina poluoverta autobusa ukoliko je

vozilo radilo na linijama različite dužine, sa različitim brojem polazaka - vožnji sa putnicima

Prosečna dužina vožnje - poluoverta na liniji - KsP_{λ}

Prosečna dužina vožnje - poluoverta na liniji dobija se odnosom sume kilometara autobusa na svim linijama i polascima na kojima je vozilo radilo prema ukupnom broju poluoverta:

$$KsP_{\lambda} = \frac{\sum_1^n Az_{\lambda i} \cdot Li}{\sum_1^n Az_{\lambda i}} = \frac{\sum_1^n AKLi}{\sum_1^n Az_{\lambda i}}, \text{ gde je: } \sum_1^n Az_{\lambda i} - \text{ukupan broj poluoverta autobusa; } \sum_1^n AKLi - \text{ukupan broj km}$$

autobusa na linijama

Srednje rastojanje prevoza jednog putnika - KsP_1

Srednje rastojanje prevoza jednog putnika dobija se odnosom ostvarenog transportnog rada prema

obimu prevoza - broju prevezenih putnika:
$$KsP_1 = \frac{U}{P} = \frac{\sum_1^{n-1} q_{\lambda i} \cdot l_{\lambda i}}{P_{\lambda}} = \frac{\sum_1^P p_i \cdot l_i}{P}$$

Prosečan broj putnika po kilometru linije za transportni rad - $\bar{q}_{\lambda U}$

Prosečan broj putnika po km linije za transportni rad dobija se odnosom ostvarenog transportnog rada pri radu vozila u toku poluoverta, prema ukupnoj dužini linije L:

$$\bar{q}_{\lambda U} = \frac{U_{\lambda}}{L} = \frac{\sum_1^{n-1} q_{\lambda i} \cdot l_{\lambda i}}{L} = \frac{\sum_1^P p_i \cdot l_i}{L} = q \cdot \varepsilon_{\lambda}$$

Rad i izmeritelji rada autobusa u prigradskom saobraćaju

Rad autobusa u prigradskom saobraćaju suštinski se bitno razlikuje od rada vozila u međugradskom autobuskom saobraćaju i ima sve karakteristike gradskog saobraćaja. Suštinska razlika između prigradskog i gradskog saobraćaja je u tome da je intenzitet toka putnika na prigradskim linijama manji nego u gradskom saobraćaju, te da je interval kretanja vozila na liniji veći nego na gradskim linijama, odnosno da je

frekvencija vozila na liniji manja nego na gradskom linijama. najveći deo putovanja obavlja se u svrhe odlaska na rad i povratka sa rada, zatim u svrhe školovanja itd. Većinu putnika čine dnevni migranti.

Prevozni zahtevi karakterisani su izrazito dnevnim neravnomernostima po smerovima linije, časovima u toku dana, danima u toku nedelje i mesecima u toku godine. Premda je teško podvući granicu za vrednost intervala vožnje u prigradskom saobraćaju u odnosu na gradski saobraćaj, obzirom na veličinu naših gradova i njihovih gravitacionih područja smatra se da min interval od 15 min predstavlja donju granicu intervala vožnje u prigradskom saobraćaju. Ovakav interval daje frekvenciju od 4 vozila na čas, što ukazuje da u prigradskom autobuskom saobraćaju, za razliku od gradskog, rezultate linije možemo pratiti po polascima vozila na liniji.

Koeficijent stat. iskorišćenja kapaciteta autobusa na deonici linije sa maks. tokom putnika - $\gamma_{d \max}$

$$\gamma_{d \max} = \frac{q_{\lambda d \max}}{q \cdot \eta_{sm}} = \frac{q_{\lambda d \max}}{q} = \varepsilon_{\max}$$

Za jednu deonicu linije $\eta_{sm} = 1$, $q_{\lambda d \max}$ - broj putnika na deonici linije kada je maksimalan

Koeficijent izmene putnika u prigradskom autobuskom saobraćaju - η_{sm}

Koeficijent izmene putnika dobija se za prigradski saobraćaj odnosom ukupnog broja prevezenih putnika u poluobrtu P_{λ} , prema broju prevezenih putnika na karakterističnoj deonici sa maksimalnim brojem putnika.

$\eta_{sm} = \frac{P_{\lambda}}{q_{\lambda \max}} = \frac{P_{\lambda}}{q_{\lambda U} \cdot \Psi_U}$, gde je: Ψ_U - neravnomernost toka putnika u poluobrtu za transportni rad - po kilometru linije

$$\Psi_U = \frac{q_{\lambda \max}}{q_{\lambda U}}$$

Broj prevezenih putnika - P_{λ}

Broj prevezenih putnika u toku poluobrtu vozila jednak je sumi ulazaka na početnom terminusu i svim međustanicama linije. $P_{\lambda} = \sum_1^{n-1} Pu_i = q \cdot \gamma_{\max} \cdot \eta_{sm} = q_{\lambda \max} \cdot \eta_{sm}$

Učestalost vožnje - frekvencija - f

Učestalost vožnje smatra se broj vozila koji prođe u istom smeru kroz neku tačku linije u jedinici vremena. $f = \frac{Ar}{T_o}$ (voz/čas), gde je: Ar - broj vozila na radu na liniji; T_o - vreme trajanja obrta vozila

Interval vožnje - I_w

Interval vožnje je vremenski razmak između nailaska dva uzastopna vozila, koja se kreću u istom smeru, u nekoj tački linije. Interval vožnje dobija se odnosom vremena trajanja obrta vozila prema broju vozila na radu. $I_w = \frac{T_o}{Ar} = \frac{1}{f}$, kako je $T_o = 2L \cdot 60 / V_o$, to će biti: $I_w = \frac{2L}{Ar \cdot V_o}$

16. TARIFNI SISTEM

Linijski transport putnika autobusa vrši se uz naknadu čija je visina određena tarifom. Nivo tarifa je planirana cena transporta koja treba da obezbedi pokrivanje troškova poslovanja autotransportne organizacije nastale pri izvršenju transporta.

Tarifni sistem mora ispunjavati sledeće kriterijume:

- da je jednostavan i lako shvatljiv od strane korisnika transporta
- da odgovara potrebama putnika i karakteru mreže linija
- da je nivo tarifa zasnovan m na stvarnim transportnim troškovima
- da obezbedi realan iznos naknade po jedinici transportnog rada PKM, u funkciji izmene rastojanja prevoza putnika

Tarife u putničkom dramskom transportu u stvari određuju nivo maloprodajne cene transporta koju snosi svaki korisnik prevoza. Tarifama se određuje visina naknade transportne usluge prema veličini usluge utvrđenoj dužinom putovanja putnika.

Tarifa međugradskog autobusnog saobraćaja pri prosečno ostvarenim rezultatima eksploatacije vozila treba da obezbeđuje rentabilan rad vozila.

U prigradskom i gradskom saobraćaju često su odlukama nadležnih organa propisane tarife koje nisu na nivou ekonomičnog i rentabilnog poslovanja.

U međumesnom linijskom drumskom saobraćaju u primeni je jedinstvena tarifa usluga prevoza putnika koja važi za celu zemlju. Tarifa je relacijska - degresivna. Na rastojanju prevoza do 55 mk tarifni modul je 2 km. Od 56 - 400 km tarifni modul je 5 km, dok je na rastojanju preko 400 km tarifni modul 10 km. Cena po km opada sa povećanjem dužine putovanja putnika.. tarifa uključuje i putne uslove, jer je objavljena za vršenje transporta na asfaltnom putu i daje pravo prevoznicima da tarifu uvećaju za 30% na linijama sa tucaničkim kolovozom, odnosno do 50% za linije na putevima sa lošim tucanikom. Za linije sa nepovoljnom konfiguracijom terena, (usponi veći od 6% ili uzan put ispod 5,5 m), na takvim deonicama se tarifa uvećava za 15%. Nivo tarifa u prigradskom autobuskom saobraćaju utvrđuje nadležni organ regiona koji autotransportna organizacija opslužuje.

Sistem tarifa u autobuskom linijskom transportu

Pri radu autobuskog transporta mogu biti primenjeni:

- 1) **Jedinstveni tarifni sistem** (cena vožnje ne zavisi od rastojanja prevoza i na celoj dužini linije je jedinstvena. Sistem je najprostiji, a pogodan je i za rad autobusa bez konduktera, ali se može primeniti u gradskom saobraćaju na linijama male dužine).
- 2) **Relacijski tarifni sistem** (predviđa naknadu za vožnju u funkciji rastojanja prevoza putnika. Relacijski tarifni sistem primenjuje se u prigradskom, međugradskom i međunarodnom transportu putnika, a takođe se primenjuje i na dužim linijama u gradskom saobraćaju).

U gradskom i prigradskom saobraćaju relacijska tarifa se realizuje ZONSKIM TARIFNIM SISTEMOM u kome je linija podeljena na tarifne zone - module kojima se obuhvata nekoliko deonica - međustaničnih rastojanja. Dužina tarifnih modula može biti ista ili različita. Ukoliko su tarifni modeli različite dužine, na delu sa većim intenzitetom toka putnika uzimaju se tarifni moduli manje dužine.

17. KRITERIJUM IZBORA VOZILA

Transport robe ostvaruje se pri raznim uslovima te su radi toga izmeritelji rada vozila u autotransportnoj organizaciji po pravilu sasvim različiti. Autotransportne organizacije javnog drumskog transporta najčešće imaju vozila opšte namene (nespecijalizirana) i podmiruju transportne zahteve privrede određenog domicilnog regiona koji opslužuju sa transportovanjem širokog asortimana robe. Transport se vrši na raznim prevoznim putevima, dužine vožnje sa teretom su različite, pa su i iskorišćenje pređenog puta i srednje saobraćajne brzine takođe različite. U različitim uslovima eksploatacije, maksimalna efektivnost ostvariće različite marke i tipovi vozila, koja će ostvariti optimalni skup uslova eksploatacije i eksploataciono- tehničkih parametara vozila. Ukoliko u praksi i postoje homogeni vozni parkovi iste marke i tipa vozila i iste korisne nosivosti njihova eksploatacija u promenljivim transportnim uslovima vodiće ka opadanju proizvodnosti i porastu troškova transporta u odnosu na optimalni skup uslova eksploatacije i eksploataciono- tehničkih parametara vozila

Maksimalnu efikasnost pri radu ostvariće po pravilu heterogen vozni park sastavljen od n grupa vozila raznih maraka i tipova, različite korisne nosivosti, ali je pri tome otežano održavanje voznog parka praćeno porastom troškova i opravki vozila.

Pri izboru vozila pogodan je grafo-analitički metod brzog upoređenja eksploatacije kvaliteta vozila. Ovaj metod može se koristiti i pri iznalaženju mera za povećanje proizvodnosti vozila i smanjenje transportnih troškova u funkciji izmene izmeritelja eksploatacije.

1) Upoređenje vozila po proizvodnosti

- * poređenje vozila pri izmeni koeficijenta iskorišćenja pređenog puta - β
- * upoređenje vozila pri izmeni saobraćajne brzine - V_s
- * upoređenje vozila pri promeni vremena trajanja utovara i istovara
- * upoređivanje vozila pri izmeni srdenje dužine vožnje sa teretom

3) Upoređivanje vozila po troškovima transporta

18.LITERATURA:

- 1) Топенчаревић Љ., Организација и технологија друмског транспорта, Грађевинска књига, Београд, 1987;
- 2) Јовановић И., Збирка решених задатака из организације и технологије друмског транспорта, Саобраћајни факултет, Београд, 1997;
- 3) Гладовић. П., Технологија друмског саобраћаја, ФТН Нови Сад, 2003.