

SAOBRAŽAJNI FAKULTET
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Dr SNEŽANA FILIPOVIĆ dipl.inž.

OSNOVI TEHNOLOGIJE TRANSPORTA

-Osnovni pojmovi Teorije transporta
i tehnologije drumskog transporta
(pisana predavača)

BEOGRAD, JANUAR 2005. GODINE

SADR@AJ

PREDGOVOR AUTORA	1
1. TRANSPORT, SAOBRA] AJ, TRANSPORTNA TEHNOLOG I JA, TRANSPORTNA USLUGA	2
1.1. TRANSPORT, SAOBRA] AJ, TRANSPORTNA TEHNOLOG I JA	2
1.2. TRANSPORTN I S I S T E M I	2
1.3. TRANSPORTNA USLUGA I WENE KARAKTER I S T I K E	10
1.4. ULOGA I ZNA ^ AJ TRANSPORTA U DRU [TVU I OKRU@EWU	11
2. TRANSPORTNE POTREBE I ZAHTEV I	12
2.1. TRANSPORTNE POTREBE	12
2.2. TRANSPORTN I ZAHTEV I	13
3. OSNOVN I PROCES I I PODPROCES I U TRANSPORTU ROBE I PO [I Q K I	19
3.1. MARKET I NG	20
3.2. PLAN I RAW E I PROJEKTOVAWE TRANSPORTNOG PROCESA	21
3.3. PROCES TRANSPORTA	27
3.4. OPERAT I VNA KONTROLA I UPRAVQ AWE PROCESOM	30
3.5. KONTROLA KVAL I TETA OD STRANE PREVOZN I KA	30
3.6. PR I KUPQ AWE, MEMOR I SAW E I OBRADA I NFORMAC I JA	31
4. REZULTAT I RADA U TRANSPORTU	32
4.1. OB I M TRANSPORTA I TRANSPORTNOG RADA	32
4.2. KVAL I TET S I S T E M A	38
4.3. KVAL I TET TRANSPORTNE USLUGE	40
4.4. UT I CAJ NA OKOL I NU	43
5. ORGAN I ZAC I JA TRANSPORTNOG POSLOVNOG S I S T E M A	45
5.1. TEHNOLO [KA STRUKTURA TRANSPORTNOG S I S T E M A	45
5.2. ORGAN I ZAC I ONA STRUKTURA TRANSPORTNOG S I S T E M A	46
5.3. N I VO I UPRAVQ AWA U TRANSPORTNOM S I S T E M U	48

1. TRANSPORT, SAOBRAŽAJ, TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA, TRANSPORTNA USLUGA

1.1. TRANSPORT, SAOBRAŽAJ, TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA

Saobraćaj (Transportation, Verkehr), u najširem smislu predstavlja delatnost sa ciljem prevoza, prenosa ili premetanja objekata i informacija. Ako se radi o prevozu objekata onda se može govoriti o transportu (Transport), a informacija o telekomunikacijama (Telecommunication).

Transport predstavlja kompleksan proces premetanja, prevoza ili prenosa objekata sa jednog na drugo mesto. Objekti transporta mogu biti živi (čudi, životinje, biljke) i neživi (prirodni resursi, proizvodi, hrana itd).

Živa bića - čudi i životinje, imaju sopstvene mogućnosti da se kreću, ali su one ograničene u pogledu brzine i rastojanja koje mogu da savladaju. Neživi objekti nemaju tu mogućnost. I jednima i drugima je neophodna pogodna transportna tehnologija da bi realizovali svoje potrebe za kretanjem.

Pod tehnologijom transporta podrazumeva se način transportovanja objekata. Da bi se u svakodnevnom životu obezbedila mogućnost kretanja živih i neživih objekata koji moraju da se transportuju brzo i na velikim rastojanjima, razvijene su mnoge tehnologije. Najrasprostranjenija forma tehnologije transporta je korišćenje transportnih sredstava (autobus, avion, brod...), koji se kreću po odgovarajućem putu (ulica, pruga, vazdušni koridor...). Svrha te tehnologije je promena mesta objekta transporta u prostoru, preko promene mesta nosioca objekta-transportnog sredstva kretanjem po mreži puteva (saobraćajnica).

Transportna sredstva daju objektima pokretljivost i štite ih od povreda i oštećenja. Putevi (saobraćajnice) stvaraju uslove da se optimalno realizuju eksploataciono-tehnička svojstva transportnih sredstava u pogledu brzine, snage, korišćenja kapaciteta i energije, za štite od oštećenja itd.

Iz opisa osnovnih karakteristika proizilazi da je predmet istraživanja transporta potrebe i zahtevi objekata transporta, i kapaciteti potrebni za zadovoljenje tih potreba za kretanjem.

Posledica transportne tehnologije je kretanje vozila, odnosno tokovi vozila koji zahtevaju odgovarajuće kapacitete mreže saobraćajnica, što je predmet izučavanja saobraćaja (Traffic-engl, Verkehr-nem) kao naučne discipline (u užem smislu).

1.2. TRANSPORTNI SISTEMI

1.2.1. Transportni sistem kao sistem

Iz samog naziva transportni sistem proizilaze osnovne odrednice transportnih sistema.

Oni su sistemi jer se sastoje od delova (podсистема i elemenata), a transportni jer se organizuju da pru`e usluge sa ciljem da se zadovolje potrebe objekata transporta za kretawem.

Osnovne karakteristike svakog sistema pa i transportnog sistema su:

- ◊ ciljevi i ciljna funkcija sistema,
- ◊ struktura sistema,
- ◊ funkcionisawe,
- ◊ upravljanje,
- ◊ ostalo.

Transportni sistemi spadaju u grupu *organizacijsko - tehnolo{ki (OT) slo`enih otvorenih sistema sa stohasti~kom promenom stawa*.

Ciljevi transportnog sistema, su da se u *datim uslovima okru`ewa, zadovolje transportni zahtevi (po obimu i kvalitetu) na optimalan na~in, a to zna~i uz minimalni utro{ak svih resursa odnosno maksimalnu efikasnost i efektivnost, i minimalne negativne uticaje na okolinu*.

Projektovani ciljevi sistema moraju formalno biti definisani skupom parametara.

Ovi parametri nazivaju se ~esto i ***pokazateqi kvaliteta sistema***.

Pokazateqi kvaliteta transportnih sistema treba da imaju slede}e karakteristike:

- ◊ treba da izra`avaju kvalitet celine sistema
- ◊ treba da budu izra`eni kvantitativno, i
- ◊ treba da budu jednostavni za pra}ewe, dostupni brzo i bez velikih tro{kova.

U transportnom sistemu, ovi parametri mogu biti na primer: obim prevoza i rada, srednja brzina transporta, srednje vreme funkcionisawa sistema, pouzdanost funkcionisawa sistema, tro{kovi sistema, efikasnost, gustina mre`e itd.

Va`no je ista}i da parametri kvaliteta transportnog sistema mogu biti odre|eni od strane samog sistema, odnosno od strane "i{eg - meta sistema (tr`i{te ili preduze}e).

Skup parametara koji odre|uje `eqeno stawe- rezultat sistema (*Output*) naziva se *ciljna funkcija sistema*.

Efektivnost organizacijsko - tehnolo{kih sistema odre|ena je nivoom razlikovawa ostvarenog i `eqenog-projektovanog cilja uzimaju}i u obzir utro{ak resursa i vremena, tj

$$R(s) = R(TR(s), U(s), T(s)),$$

gde su:

R(s) - rezultati sistema, s - strategija ostvarenja
ciqa, TR - transportni rad, U - utro{eni resursi, T -
utro{eno vreme.

Efektivnost sistema se mo`e meriti odnosom ili razlikom izme|u
`ejenog i ostvarenog rezultata funkcionisanja sistema.

*Efikasnost organizacijsko-tehnolo{kih, pa i transportnih sistema
odre|ena je odnosom ostvarenih rezultata sistema i utro{enih resursa u procesu
stvaranja-proizvodnje usluga (vozila, `ivog rada, energije i dr).*

TS je celina, koja se sastoji od delova (podсистема i elemenata) i veza
izme|u njih, a slo`en je jer se radi o velikom broju delova i veza izme|u njih.
Delovi sistema su podсистemi i elementi.

Delovi sistema i veze izme|u njih ~ine strukturu sistema.

Svaki sistem pa i TS ima dualnu prirodu: *on je sistem za sebe, ali
istovremeno i podсистem vi{eg sistema.* Ova dualnost va`i do nivoa *elementa
sistema koji je najni{i podсистem u sistemu na kome se mogu meriti efekti
sistema.*

Pored cigeva i strukture, jedna od osnovnih karakteristika OT sistema
pa i transportnih sistema je *funkcionisanje, koje predstavlja odvijanje svih
procesa odnosno aktivnosti koje su uslov realizacije funkcije ciqa.* Sistem koji
ne funkcioni{e nije sistem.

Da bi sistem funkcionisao u skladu sa definisanom funkcijom ciqa wime
se mora upravljati.

*Upravljanje predstavlja dono{enje odluka u skladu sa zadatom funkcijom
ciqa, i preduzimanje aktivnosti za njihovu realizaciju.* U transportu kao i u
drugim OT sistemima se upravlja procesima, resursima i organizacijom.

Osnovne faze upravljanja su *planiranje, projektovanje, organizacija i
kontrola sistema.*

*U fazi planiranja sistema, defini{u se cigevi i cigna funkcija sistema
(`ejenost sistema u budućnosti).*

U fazi projektovanja, defini{e se optimalna struktura sistema i elementi
funkcionisanja, potrebni resursi, {to ~ini organizaciju sistema.

Pored karakteristika da ima funkciju ciqa, strukturu, funkcionisanje i
da se wima upravljati, zna~ajna i su i ostala svojstva TS kao {to su:

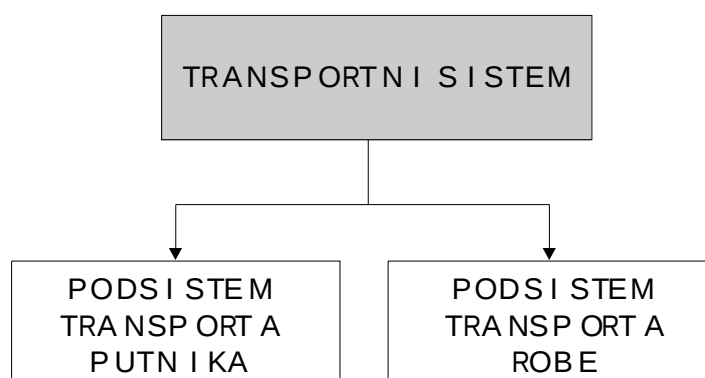
- **sinergetsko svojstvo**, koje zna~i da su efekti na nivou sistema ve{i od
prostog zbira efekata njenih podistema.
- **svojstvo integralnosti** koje podrazumeva da se svaki deo sistema mora
uklopiti u celinu sistema, {to zna~i da cigevi podсистема moraju biti
saglasni sa cigevima celine sistema. Prema tome svoje cigne funkcije
kao sistemi za sebe, podсистemi u transportnom sistemu moraju
formulisati uzimaju{i u obzir cigeve celine. Na taj na~in cigevi i
cigna funkcija celine sistema ulazi kao zadatak (zahtev vi{eg-meta
sistema) u formulisane ciganje sistema.
- **svojstvo dinami~nosti**, koje podrazumeva da sistem i njegovi delovi
moraju biti tako projektovani da omogu}uju promene.

- **svojstvo otvorenosti** prema okruženju a isto tako i unutar sistema.
TS mogu imati i druga važna svojstva.

1.2.2. Transportni sistem i njegovi podsystemi

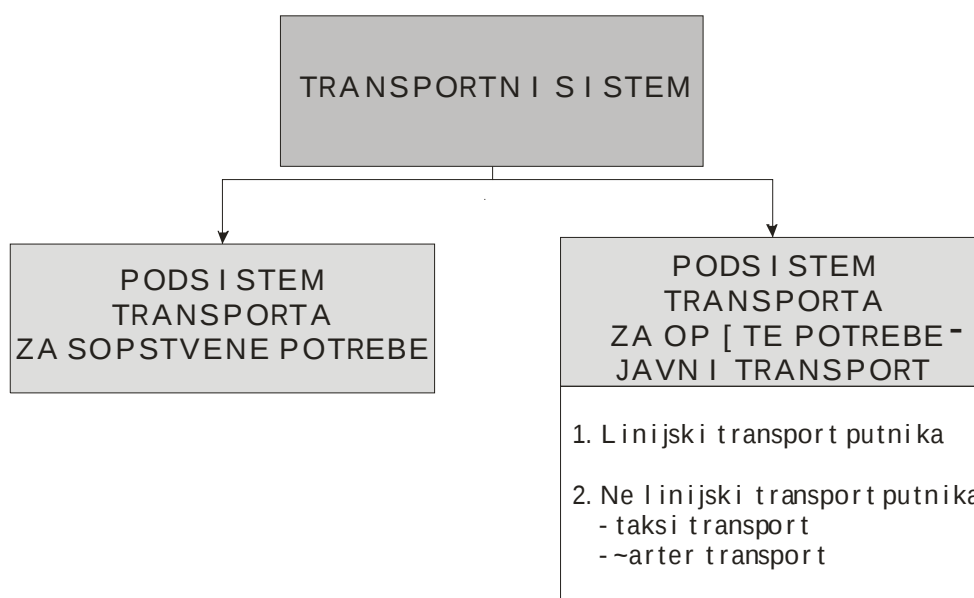
Struktura transportnih sistema može se mijenjati u zavisnosti od cilja analize i upravljanja.

U okviru jednog nivoa upravljanja moguće je formirati strukturu sistema gdje je kriterijum objekat transporta: putnici odnosno roba { to je prikazano na slici 1.1.



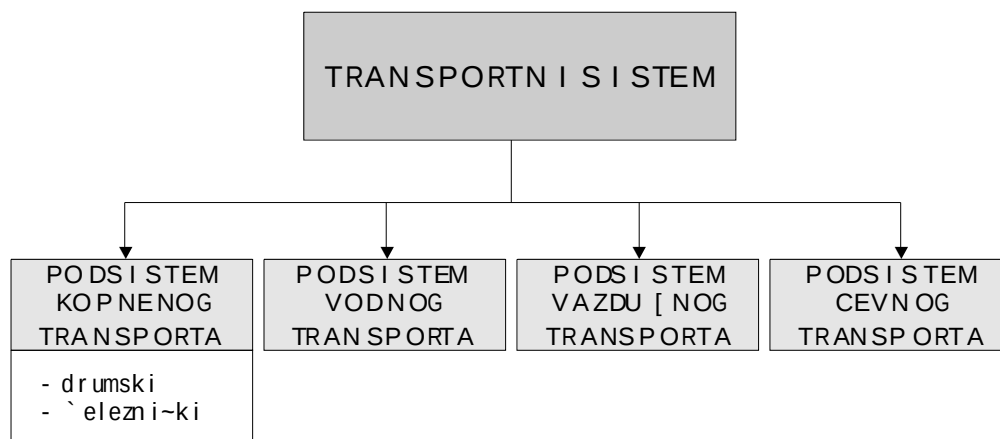
Slika 1.1. Struktura sistema prema objektu transporta

Ako se kao kriterijum za formiranje strukture na jednom nivou upravljanja uzme dostupnost usluge za korisnike onda se govori o transportu za sopstvene potrebe: i javnom transportu { to je prikazano na slici 1.2.



Slika 1.2. Struktura TS prema dostupnosti za korisnike

Ako se kao kriterijum uzmu tehni~ko - tehnolo{ke karakteristike transportnih sredstava i saobra}ajnica onda se govori o vidovnim podsystemima transporta { to je prikazano na slici 1.3.



Slika 1.3. Struktura sistema prema tehnolo{ko-tehni~kim karakteristikama komponenti TS

Mogu}e je dakle formirati i druge strukture transportnih sistema.

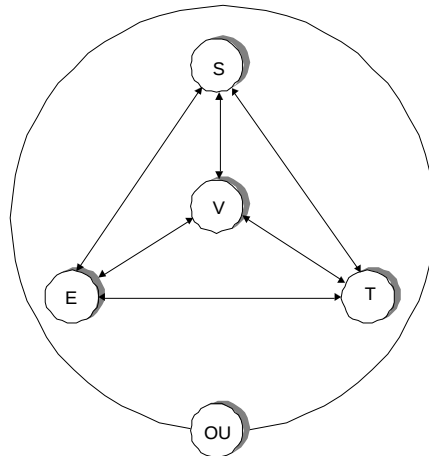
1.2.3. Komponente - elementi transportnog sistema

Iz opisa transportne tehnologije mogu se definisati i osnovni elementi koji ~ine svaki transportni sistem, a to su:

- ◇ vozila,
- ◇ saobra}ajnice - putevi,
- ◇ terminali,
- ◇ energija,
- ◇ organizacija i upravljanje.

Svaka od komponenti transportnog sistema je podsystem transportnog sistema, a istovremeno i sistemi za sebe koji tako|e zahtevaju upravljanje.

Osnovne komponente TS i funkcionalne veze izme|u njih dati su na slici 1.4.



Slika 1.4. Osnovni elementi TS i veze između njih.

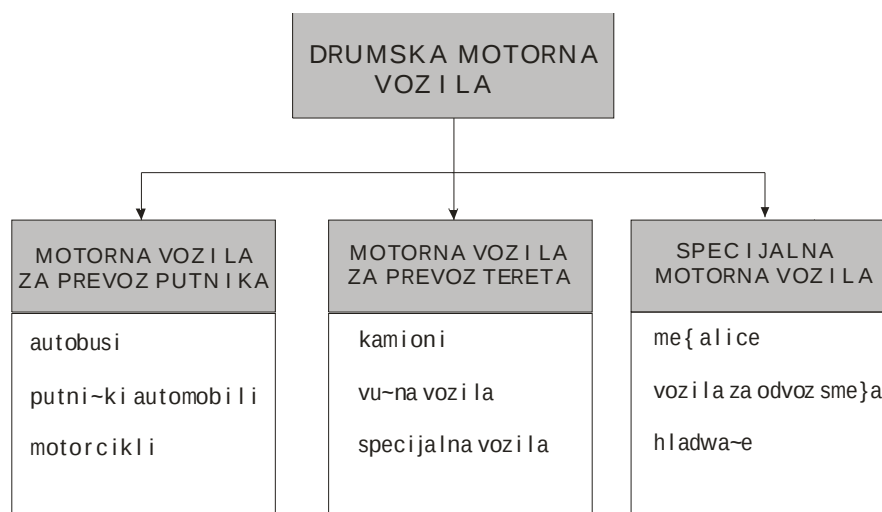
Vozila

Prvi element TS su *transportna sredstva-vozila*. U transportnom sistemu vozila obezbeđuju objektima transporta, quđima i robi, mobilnost i {tite ih od povređivawa i o{te}ewa. U TS postoje razli~ita vozila autobusi, trolejbusi tramvaji, metro vozila, vozila prigradske `eleznice, kamioni, brodovi avioni itd.

Sva vozila u sistemu ili sva vozila jednog vidovnog podсистема ~ine *vozn i park*.

Broj vozila u voznom parku izra~unava se kao zbir pojedinih vozila.

U drumskom transportu, u zavisnosti od namene vozila vozila se dele na vozila za transport putnika putnika, vozila za transport tereta i specijalna vozila {to je prikazano na slici 1.5.



Slika 1.5. Podela drumskih motornih vozila prema nameni

Vozila mogu da rade pojedina~no (V) ili vezani po nekoliko kao transportni sastav odnosno voz (SAS). Pojedina~na vozila ili voz koji rade u sistemu ~ine transportnu jedinicu (TJ).

Za organizatore transporta bitna su:

- ◇ konstrukcijska svojstva vozila kao {to su: dimenzije, najve}a snaga motora, broj obrta i maksimalni obrtni momenat, maksimalna brzina vozila itd.
- ◇ eksploataciono - tehnolo{ka svojstva vozila kao {to su na primer: dinami~ka svojstva, nosivost, pouzdanost, prohodnost, stabilnost, meko}a hoda itd.

Prema JUS-u vozila namenjena za transport ne`ivih objekata (teretna vozila) se dele:

- ◇ *prema tipu karoserije na:*
 - vozila sa jednodelnom karoserijom - teretni automobil,
 - vozila sa dvodelnom karoserijom - vu~ni vozovi (autovozovi).
- ◇ *prema nosivosti vozila na:*
 - vozila vrlo male nosivosti (< 0.5 tona),
 - vozila male nosivosti (0.5 - 3.0 tone),
 - vozila srednje nosivosti (3.0 - 7.0 tona),
 - vozila visoke nosivosti (7.0 - 12 tona),
 - vozila vrlo visoke nosivosti (>12 tona).
- ◇ *prema vrsti nadogradnje na:*
 - standardna vozila (sa sandukom),
 - specijalna vozila (cisterne, kiperi, hladwa~e, isl.).

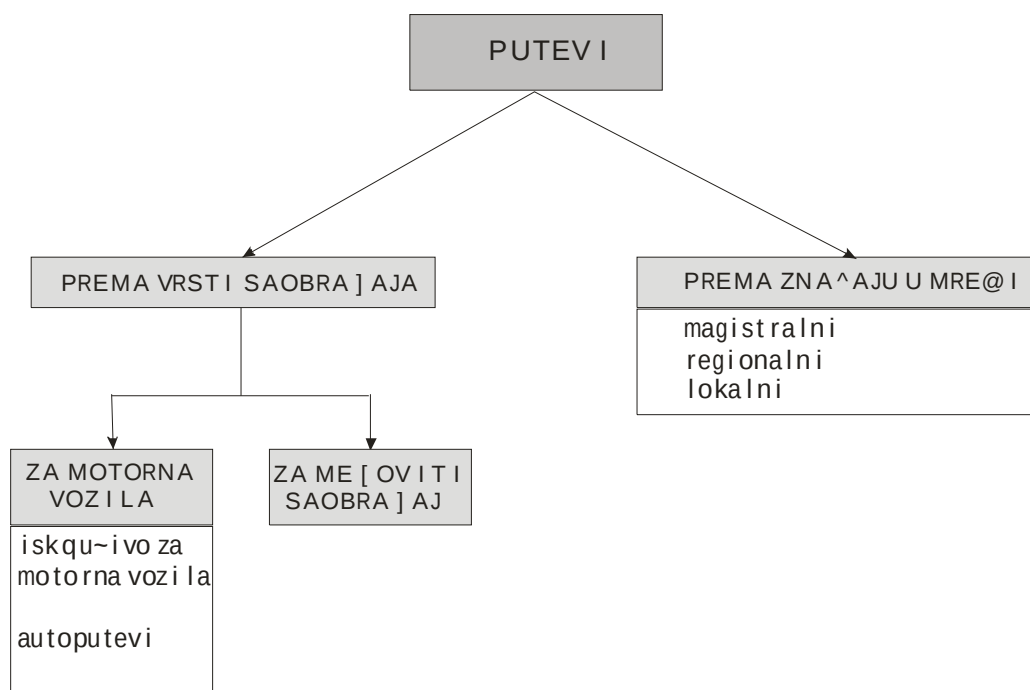
Putevi-saobra}ajnice

Drugi element TS su *putevi - saobra}ajnice (S)*.

Putevi su deo povr{ina kojima se kre}u objekti transporta-putnici, roba odnosno vozila. Putevi mogu biti ulice, autoputevi, rezervne trake, pruge, vodni putevi i vazdu{ni koridori.

Pod ovim pojmom podrazumevaju se i svi prate}i objekti koji su vezani za izvo|ewe trase: vijadukti, mostovi, tuneli, ukrsnice kao i putna oprema, objekti, i qudi koji se bave odr`avawem puteva.

U drumskom transportu u zavisnosti vrste vozila koje opslu`uju i zna~aju u mre`i putevi se dele na puteve za motorna vozila i za me{oviti saobra}aj odnosno na magistralne, regionalne i lokalne {to je prikazano na slici 1.6.



Slika 1.6. Podela puteva prema nameni i zna~ju u transportnoj mre`i

Terminali

Tre}i element TS su mesta na kojima objekti transporta-putnici, roba i vozila ulaze i/ili izlaze iz sistema odnosno na kojima putnici ili roba mewaju transportno sredstvo jednog ili vi{e vidovnih podsystema. Ova mesta nazivaju se terminali - (T).terminali su autobuske stanice, vazdu{ni terminali, robno transportni centri, kontejnerski terminali, luke, autobaze i sl.

Terminali mogu biti razli~iti po slo`enosti strukture i funkcionisawa.

Posebni terminali su terminali za vozila u kojima se vr{e razli~ite funkcije vezane samo za opslugu vozila. Po svojoj strukturi i funkcionisawu tako je mogu biti mawe ili vi{e slo`eni. Tako na primer to mogu biti samo mesta i objekti gde se vr{i parkirawe vozila i nazivaju se parkirali{ta i gara`e, stanice za snabdevawe vozila gorivom ili elektri~nom energijom. Najslo`eniji terminali za vozila su autobaze odnosno depoi u okviru kojih se obavqaju najslo`enije funkcije tehni~kog opslu`ivawa vozila.

Pojam terminala podrazumeva sve objekte, opremu i qudske resurse koji obezbejuju da ovi funkcioni{u, {to zna~i da su i oni tako je sistemi.

Energija

Za svoje kretawe vozila u TS koriste razli~ite oblike energije, ostala dva elementa, saobra}ajnice i terminali, tako je koriste energiju za razli~ite potrebe (osvetqavawe, pogon opreme, grejawe itd). Iz toga proizilazi da ne mo`e biti re~i o funkcionisawu sistema bez ~etvrte komponente TS - energije (E), pri ~emu se pod ovim pojmom podrazumevaju svi objekti, oprema i qudi, koji rade na snabdevawu pojedinih elementa TS energijom.

Izuzimajući vozila, svi napred pomenuti elementi strukture transportnih sistema nazivaju se *fiksni kapaciteti ili infrastruktura transportnog sistema*.

Organizacija i upravljanje

Na kraju, obzirom na svu složenost strukture i funkcija pojedinih elemenata strukture, jasno je da ne bi moglo biti skladnog efikasnog i efektivnog i sinergetskog funkcionisanja celine transportnog sistema, bez odgovarajuće organizacije i sistema upravljanja.

Pod organizacijom i upravljanjem podrazumeva se koordinacija aktivnosti svih elemenata-komponenti sistema. Organizacijom se definiše set procedura kojima se obezbeđuje optimalno funkcionisanje, a upravljanjem njihova realizacija.

1.3. TRANSPORTNA USLUGA I NJENE KARAKTERISTIKE

Prema standardima, *usluga je rezultat proizlaze iz aktivnosti u vezi između davaoca i korisnika usluge i internih (prethodnih) aktivnosti davaoca da zadovolji potrebe korisnika*.

Polazeći od ove definicije, *transportna usluga je rezultat koji je proizlaze iz niza aktivnosti prevoznika (operatora) ponašajući od stvaranja svih uslova za obavljanje transportne delatnosti (nabavka vozila, obezbeđivanje finansijskih sredstava, odgovarajućih ljudskih resursa itd.), preko planiranja transportnog procesa, pripreme vozila i osoblja pa do izvršavanja prenošenja robe ili putnika, u skladu sa njihovim zahtevima u pogledu obima, količina, rastojanja, kvaliteta: brzine, ritma, komfora, usluge itd.*

U istim standardima, *kvalitet se definiše kao sveukupna svojstva-karakteristike usluge, koje se odnose na sposobnost davaoca (prevoznika) da zadovolji zahtevane i sve one potrebe korisnika koje se podrazumevaju*.

Transportni sistemi, transportna tehnologija i transportna usluga imaju značajne specifičnosti u odnosu na druge proizvodno - tehnološke sisteme i proizvode. Osnovne - specifične osobine transportne tehnologije i usluge ogledaju se u sledećem:

- ♦ Predmet rada putnik ili roba ne pripadaju proizvođaču-isporučiocu transportne usluge. Kod transporta putnika, putnik je jednovremeno i predmet rada i korisnik usluge.

- ♦ Višeparametarski karakter transportne usluge.

Pored obima i kvaliteta bitni parametri transportne usluge u odnosu na druge proizvode i usluge su prostor i vreme.

- ♦ Istovremenost proizvodnje i trošaka usluge u prostoru i vremenu. Transportna usluga se mora pružiti, na mestu gde, i momentu vremena kada je zahtev ispostavljen, u obimu i kvalitetu kako je zahtevano.

- ♦ Pouzdanost funkcionisanja u pogledu obima i kvaliteta usluge transportnih kao organizacijsko-tehnoloških sistema obezbeđuje se rezerviranjem kapaciteta-

vozila, a ne kao kod drugih proizvodno - tehnoloških sistema rezerviranjem proizvoda - usluga.

♦ Završna kontrola kvaliteta, kao faktor pouzdanosti sistema, pre realizacije usluge nije moguća zbog pomenute osobine jednovremenosti isporuke i troška usluge. Kontrola kvaliteta usluge se obavlja dakle jednovremeno sa "troškom" usluge.

1.4. ULOGA I ZNAČAJ TRANSPORTA U DRUŠTVU I OKRUŽENJU

Transport je delatnost od velikog i izuzetnog značaja i uticaja na okruženje.

U oblasti društvene proizvodnje transport ima nekoliko značajnih uloga:

♦ Kao *podsystem logističke podrške* svim proizvodnim procesima transport direktno utiče na rezultate svih primarnih i sekundarnih proizvodnih procesa. Naime kroz premetanje objekata, transport stvara uslove da se osnovni elementi proizvodnje - ljudi, radnici, predmeti rada i sredstva za rad nađu "na pravom mestu u pravom trenutku vremena".

♦ Indirektno, *kroz ostvaren kvalitet tog procesa izraženog kroz zamor ljudi ili oštećenje stvari, utiče na kvalitet i efektivnost tih procesa.*

♦ Kao *privredna delatnost transport angažuje velika sredstva uložena u transportna vozila, ljudi, rad, energiju, finansije* i dr., i značajno je da ona posluje ekonomično.

Transport takođe utiče i na mogućnosti realizacije i drugih potreba ljudi. Svojim performansama i tehnologijom utiče na lokaciju, formu, veličinu i kvalitet života u gradovima.

Na kraju, značajni su i uticaji transporta na prirodnu okolinu.

Jedan od neekanih koprodukata transporta su povrede i gubici života ljudi kao i materijalni gubici i štete na transportnim vozilima i okolini usled saobraćajnih nezgoda kojih je sa povećanjem obima transporta svakog dana sve više.

Drugi negativan uticaj transporta na prirodnu okolinu je zagađenje okoline kroz izduvne gasove, buku i otpadne materije kao neekane produkte transportne tehnologije.

Treći značajni uticaj ogleda se u tome da struktura i performanse transportnog sistema (brzina, kapacitet i cena, vidovna raspodela itd.) bitno određuju racionalno korišćenje površina kao jednog od osnovnih prirodnih resursa, naročito u gradovima.

Transportni sistem takođe utiče na potrošku energije koja potiče od prirodnih resursa (nafta, ugljen, itd.), čije je racionalno trošenje takođe izuzetno značajno za svako društvo.

2. TRANSPORTNE POTREBE I ZAHTEV I

2.1. TRANSPORTNE POTREBE

@ivot qudi vezan je za odvijawe mnogobrojnih aktivnosti, ~iji je ciq zadovoljenje razli~itih `ivotnih potreba kao {to su rad, obrazovawe, kultura, snabdevawe i sl.

Uslov za realizaciju najve}eg broja ovih aktivnosti je jedinstvo elemenata (qudi i/ili stvari) ovih procesa u prostoru i vremenu odnosno obezbe|ewe uslova da se oni "nalju na pravom mestu u pravom trenutku vremena".

Da bi se ovi uslovi ostvarili javqaju se potrebe za dislokacijom qudi i predmeta.

Pod transportnim potrebama se podrazumeva svako kretawe (dislokacija) objekata transporta od mesta gde takva potreba nastaje, do mesta gde ona prestaje.

Op{ti pokazatelj pokretqivosti objekata transporta u transportnom sistemu naziva se mobilnost (M) i izra`ava se odnosom izme|u broja ostvarenih kretawa - putovawa (P) ili transportnog rada (TR) i broja stanovnika (B_{ST}) odre|enog podru~ja u odre|enom periodu vremena odnosno:

$$M = \frac{P}{B_{st}}, \text{ odnosno } M_r = \frac{TR}{B_{st}}.$$

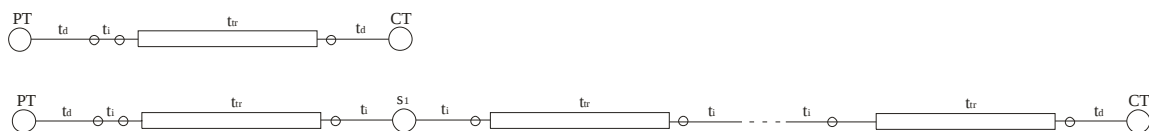
Veli~ina kojom se opisuje transportna potreba naziva se *putovawe*, mesto odakle zapo~iwe putovawe naziva se *po~etna ta~ka (izvor)* putovawa, a gde se zavr{ava: *ciqna ta~ka* (ciq) putovawa, ili izvor i ciq putovawa.

Putovawe je dakle dislokacija qudi ili stvari koja podrazumeva kretawe "od vrata do vrata".

Putovawa mogu biti **prosta i slo`ena**. Prosta putovawa podrazumevaju kretawe obavqeno jednim na~inom (vidom), a slo`ena ako se putovawe obavi sa vi{e na~ina (vidova) transporta.

U ciq realizacije ovih potreba neophodno je izvr{iti wihovu kvantifikaciju u prostoru i vremenu.

Osnovni parametri kojima se mogu opisati pojedina~ne transportne potrebe se mogu se najbolje sagledati na osnovu slike 2.1.



Slika 2.1. [ema prostog i slo`enog putovawa u transportu robe odnosno po{tanskih po{t i qki

Iz navedene slike se vidi da je putovanje u prostoru definirano:

- ◇ po-etnom ta-kom putovanja (PT) i zavr{nom - cionom ta-kom putovanja (CT), odnosno rastojanjem izme|u ovih ta-aka koje se naziva du`ina putovanja, (l_{put}),

a u vremenu:

- ◇ trenutkom nastanka potrebe (t_1), trenutkom zavr{etka putovanja (t_2), odnosno vremenom trajanja putovanja (t_{put}).

Struktura du`ine odnosno vremena putovanja zavisi od izabranog na~ina transporta i obuhvata sva rastojanja odnosno vremena koja se utro`e za realizaciju potrebe.

Za najslo`enije putovanje za robu odnosno po{iqke, sa aspekta korisnika transportne usluge, ona obuhvataju u najop{tiji slu~aju: vremena utro`ena na pristup u sistem (t_{d1}), vreme ~ekawa na uslugu (t_i), vreme transporta (t_{tr}) i vreme od sistema do cionne ta-ke putovanja (t_{d2}),

$$t_{put} = \sum t_d + \sum t_i + \sum t_{tr}.$$

Analogno tome u du`inu putovanja ulaze du`ina pre|ena do ulaska/izlaska iz transportnog sistema i du`ina prevoza koja predstavqa rastojawe izme|u izlazne stanice i ulazne stanice u transportnom sistemu, odnosno:

$$l_{put} = \sum l_d + \sum l_{tr}.$$

Odnos du`ine i vremena putovanja predstavqa brzinu putovanja, koja predstavqa jednu od osnovnih karakteristika kvaliteta usluge transportnog sistema:

$$V_{put} = \frac{l_{put}}{t_{put}}.$$

Pojedina~ni zahtevi koji se javqaju na odre|enom podru~ju koje opslu`uje transportni sistem, sabiraju se tako da se izme|u pojedinih ta-aka formiraju potoci potreba

2.2. TRANSPORTNI ZAHTEVI

Izborom na~ina realizacije (vida transporta), transportne potrebe se transformi{u u transportne zahteve prema odre|enom transportnom podsystemu.

$$TP \xrightarrow{\text{izbor na~ina transporta}} TZ$$

Transportni zahtevi nastaju na mestu gde putnici ili roba ulaze u izabrani transportni podsystem (ulazna stanica - US), a zavr{avaju na mestu gde izlaze iz sistema (izlazna stanica - IS).

Mesta gde roba ili putnici ulaze/izlaze ili mewaju transportno sredstvo u/iz transportnog sistema nazivaju se **ulazna (US) odnosno izlazna (IS) stanica (terminal)**.

U tom smislu i pojedina~ni transportni zahtevi, analogno transportnim potrebama odre|eni su u prostoru, ulaznom stanicom (US), izlaznom stanicom (IS), odnosno rastojajem izme|u njih koja predstavqa du`inu transporta (I_{tr}),

Put koji treba da pre|e roba - po{iqka izme|u ulazne i izlazne stanice predstavqa **du`inu transporta ( $I_{tr}$ )** koja predstavqa u najop{tijem slu~aju kod slo`enih transportnih putovanja zbir du`ina transporta pojedinim transportnim sredstvima (vidovima):

$$I_{tr} = \sum_v I_{tr,v}.$$

U vremenu, transportni zahtevi definisani su trenutkom ulaska i izlaska robe iz sistema {to predstavqa vreme transporta (t_{tr}).

Vreme transporta ~ini skup svih vremena koje je utro{eno za realizaciju transportnih zahteva ukqu~uju}i: vremena koje roba provede u kretawu (t_v) vremena utro{enog na utovarno-istovarne operacije:

$$t_{tr} = \sum_v t_{tr,v} = \sum_v t_v + \sum t_{ui}.$$

Odnos du`ine i vremena transporta je **brzina transporta (V_{tr})** koja predstavqa jedan od najzna~ajnijih svojstava kvaliteta transportnog sistema.

$$V_{tr} = \frac{I_{tr}}{t_{tr}}.$$

Kako se transportni zahtevi realizuju na konkretnoj transportnoj mre`i oni se na pojedinim delovima mre`e sabiraju i ~ine potoke zahteva.

Za odre|eni transportni sistem od najve}eg zna~aja je definisawe karakteristika potoka zahteva u prostoru i vremenu, kao uslov za optimalno upravqawe realizacijom tih zahteva.

2.2.1. Osnovne karakteristike zahteva u transportu robe i po{iqki

Potoci transportnih zahteva imaju izra`ene karakteristike stohasti~nosti u prostoru i vremenu odnosno na razli~itim mestima u transportnoj mre`i, u razli~itim momentima vremena, pojavquju se zahtevi razli~iti po intenzitetu.

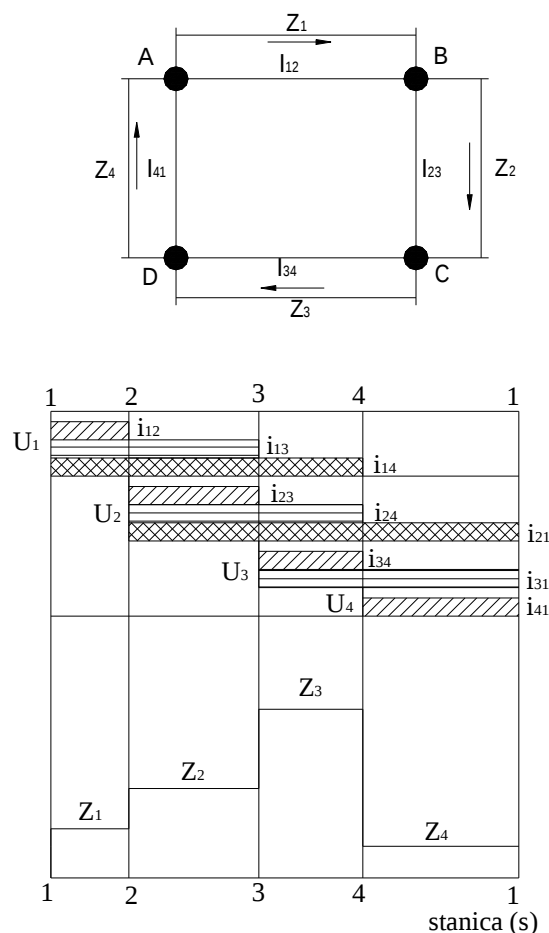
Uslov da bi transportni sistem odgovorio na ispostavqene transportne zahteve optimalnom ponudom u odnosu na kapacitet, kvalitet i cenu neophodno je detaqno prou~iti ove karakteristike i izvr{iti njihovo definisawe u pogledu kvantiteta i kvaliteta.

2.2.2. Osnovne kvantitativne karakteristike transportnih zahteva

Veli~ine kojim se mogu kvantifikovati transportni zahtevi i odnosi koji postoje izme|u njih najlak{e je mogu}e sagledati na osnovu karakteristi~nog primera prikazanog na slici 2.1.

Pretpostavka je da na mreži postoje četiri tačke (terminala), između kojih postoje zahtevi da se u određenom periodu vremena transportuju određene količine robe.

Plan mreže i transportnih zahteva prikazana je na slici 2.2.



Legenda: U - ulasci, i - izlasci, Z - protok

Slika 2.2. a) Plan itinerera, b) Nastanak transportnih zahteva i dijagram protoka

Iz prikaza se vidi da u najopštijem slučaju na svakom terminalu može da postoji zahtev da se transportuje određena količina robe od tog terminala do nekog drugog terminala na mreži.

U tom smislu moguće je na svakom terminalu (s) definisati zahteve za transportom:

Na terminalu s=1:

$$Z_1 = U_1 - I_1 = U_1.$$

Na terminalu s=2:

$$Z_2 = U_1 + U_2 - i_{12} = U_1 + U_2 - I_2 = Z_1 + (U_2 - I_2) = \sum_{s=1}^2 U_s - \sum_{s=1}^2 I_s.$$

Na terminalu s=3:

$$Z_3 = U_1 + U_2 + U_3 - I_{12} - I_{13} - I_{23} = U_1 + U_2 + U_3 - I_2 - I_3 = Z_2 + (U_3 - I_3) = \\ = \sum_{s=1}^3 U_s - \sum_{s=1}^3 I_s$$

I na terminalu $s=k$:

$$Z_k = Z_k + (U_k - I_k) = \sum_{s=1}^k U_s - \sum_{s=1}^k I_s.$$

Na osnovu prethodne analize proizilazi da su osnovni kvantitativne karakteristike transportnih zahteva od značaja definisane potrebnih kapaciteta su:

- količine robe - (broj) po { i qki koje ulaze (U_s), odnosno izlaze iz sistema (I_s), na terminalu - stanici (s),
- intenzitet potoka zahteva ili protok zahteva (Z_s) na terminalu - stanici (s), i srednja vrednost protoka robe (Z_{sr}),
- (zahtevani) obim transporta (P),
- (zahtevani) obim transportnog rada (NTR),
- srednja dužina transporta (l_{sr}).

Pod količinom robe - po { i qki koja ulazi u odnosno izlazi iz transportnog sistema podrazumeva se količina robe - po { i qki koju treba utovariti odnosno istovariti na terminalu - stanici (s), u iz transportnog sredstva, u jedinici vremena.

U odnosu na prevoznika, količina robe - (broj) po { i qki koju treba utovariti predstavqa i količinu tereta koju treba transportovati. *Količina transportovane robe - po { i qaka mo`e se u najop { tijem smislu izraziti kao masa, kao broj po { i qki ili u zapreminskim merama.*

Pod protokom robe podrazumeva se količina robe - po { i qki koja se preveze kroz jednu karakterističnu tačku transportne mre`e u karakterističnom periodu vremena. *Protok robe se ne mewa izme}u dva terminala, iz ~ega proizilazi da protok predstavqa i količinu robe koja se preveze na deonici izme}u dva terminala.*

Karakteristične tačke na mre`i su terminali ili presek transportne mre`e, a periodi posmatrawa naj~e { }e su dan, ~as, i mesec.

(Zahtevani) Obim transporta predstavqa ukupnu količinu robe koju je potrebno transportovati u određenom periodu vremena. Jasno je da postoji veza izme}u obima transporta, pojedinačnih količina robe koje su u { le u sitem, tako da je obim rada jednak zbi ru pojedinačnih zahteva za transportom odnosno:

$$P = \sum_s U_s.$$

U transportu pisama i/ili po { i qki, mogu}e je da pored obima transporta izra`enog masom, { to je uobi~ajeno u transportu roba, ovaj bude izra`en i u drugim veli~inama na primer: brojem transportovanih pisama i/ili po { i qki.

Obim transportnog rada predstavlja rad koji sistem treba da se obavi da bi koli~inu robe (U_s) transportovao na rastojawe (l_s), u karakteristi~nom periodu vremena, a mo`e se dobiti i ako se ukupan obim rada pomno`i sredwom du`inom transporta:

$$NTR = \sum Z_s \cdot l_s = P \cdot l_{sr}$$

(Zahtevani) obim transportnog rada se ~esto naziva neto transportni rad (NTR).

2.2.3. Promene transportnih zahteva u vremenu

Transportni zahtevi se mewaju u prostoru i vremenu, po intenzitetu i kvalitetu, zbog ~ega ka`emo da imaju slu~ajnu - stohasti~ku prirodu.

Promene kvantitativnih karakteristika transportnih zahteva kao { to su obim transporta i transportnog rada vezani su za odrejene cikluse proizvodwe i potro{we u dru{tvu. U transportu nekih roba izra`ene su sezonske neravnomernosti u transportnim zahtevima (transport ugqa, poqoprivrednih proizvoda itd.).

Na obim zahtevanog rada tako|e mogu uticati i klimatski uslovi kao i uslovi puta i saobra}aja.

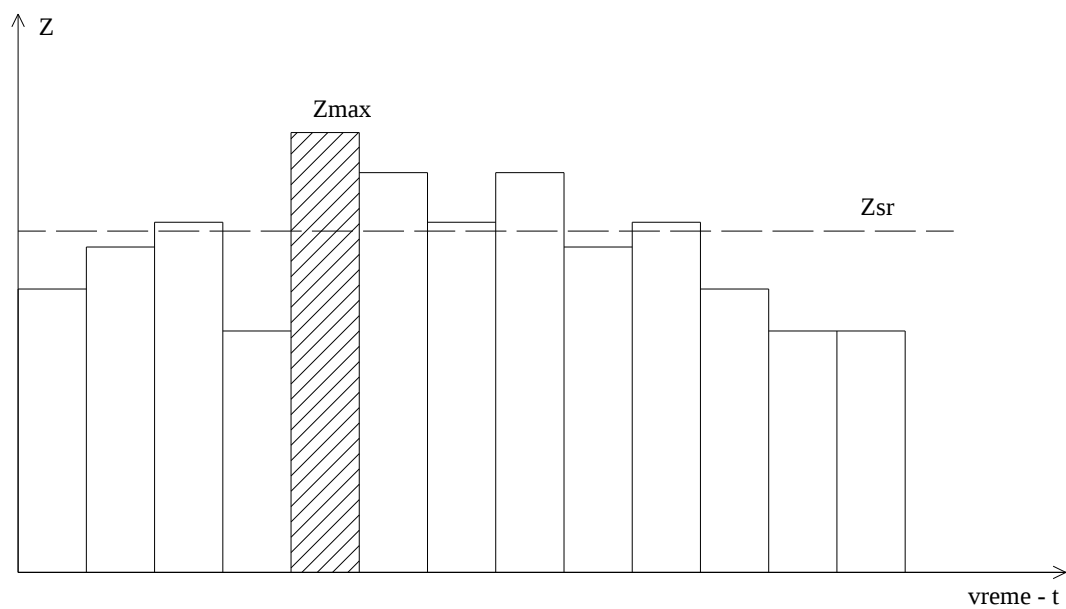
Intenzitet promene obima transporta robe u odrejenom periodu vremena, (napr: po ~asovima u toku dana, po danima u sedmici, po mesecima u toku godine itd.), izra`ava se *koe f i c i j e n t i m a n e r a v n o m e r n o s t i* - K_n .

Koeficijent neravnomernosti u vremenu, predstavlja odnos izme|u maksimalnog (Z_{max}) i sredweg obima transporta robe (Z_{sr}) u posmatranom periodu vremena:

$$K_n = \frac{Z_{max}}{Z_{sr}}$$

Sa gledi { ta transportera - prevoznika, ove promene nisu povoqne jer ne omogu}avaju optimalno kori { }ewe kapaciteta u vremenu.

Promene obima transporta robe u vremenu prikazana je na slici 2.3.

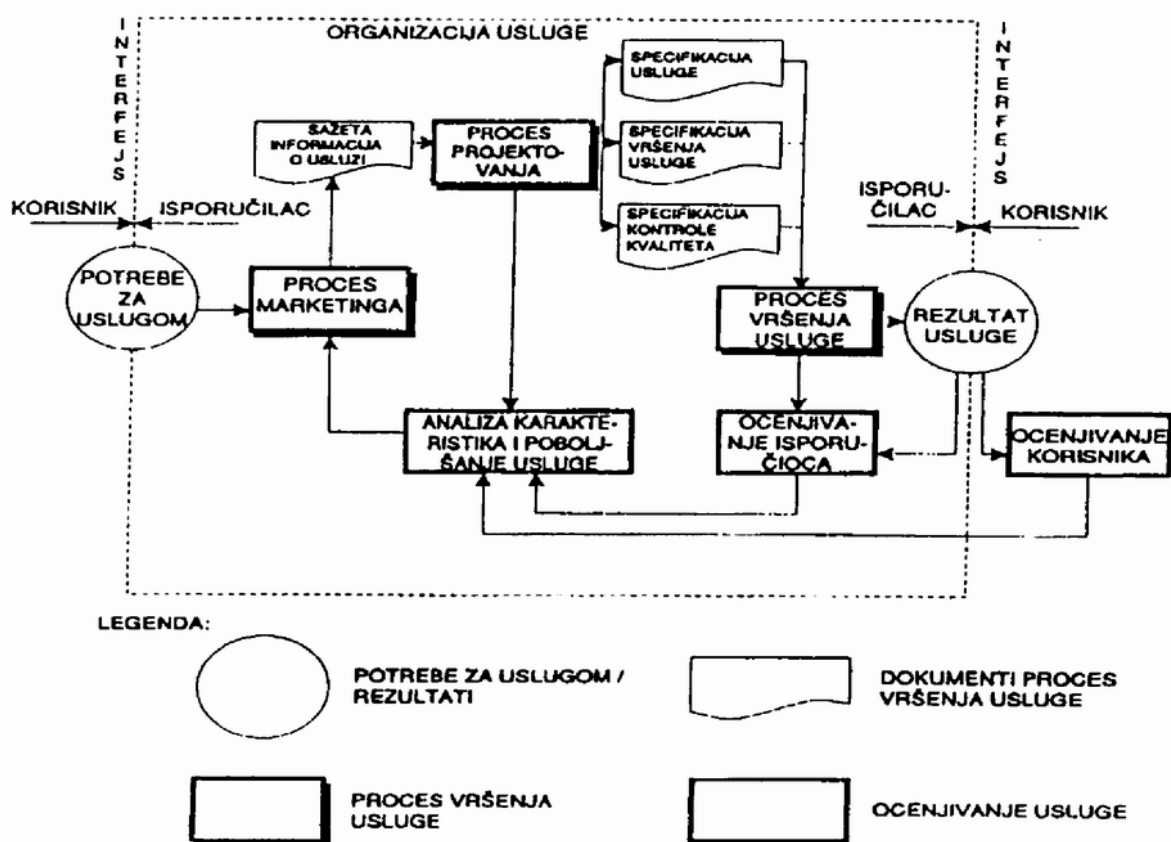


Slika 2.3. Promene obima transporta robe u vremenu

3. OSNOVNI PROCESI I PODPROCESI U TRANSPORTU ROBE I PO[I QKI

Prema standardima ISO 9001-4, da bi se obezbedila kvalitetna usluga i weno stalno unapre|ewe neophodno je realizovati odre}ene procese, i dokumente koji ih prate.

Osnovni procesi i dokumenti koji treba da prate obavljanje svake pa i transportne usluge prikazani su u blok dijagramu tzv "petke kvaliteta", (slika 3.1.).



Slika 1. Petlja kvaliteta

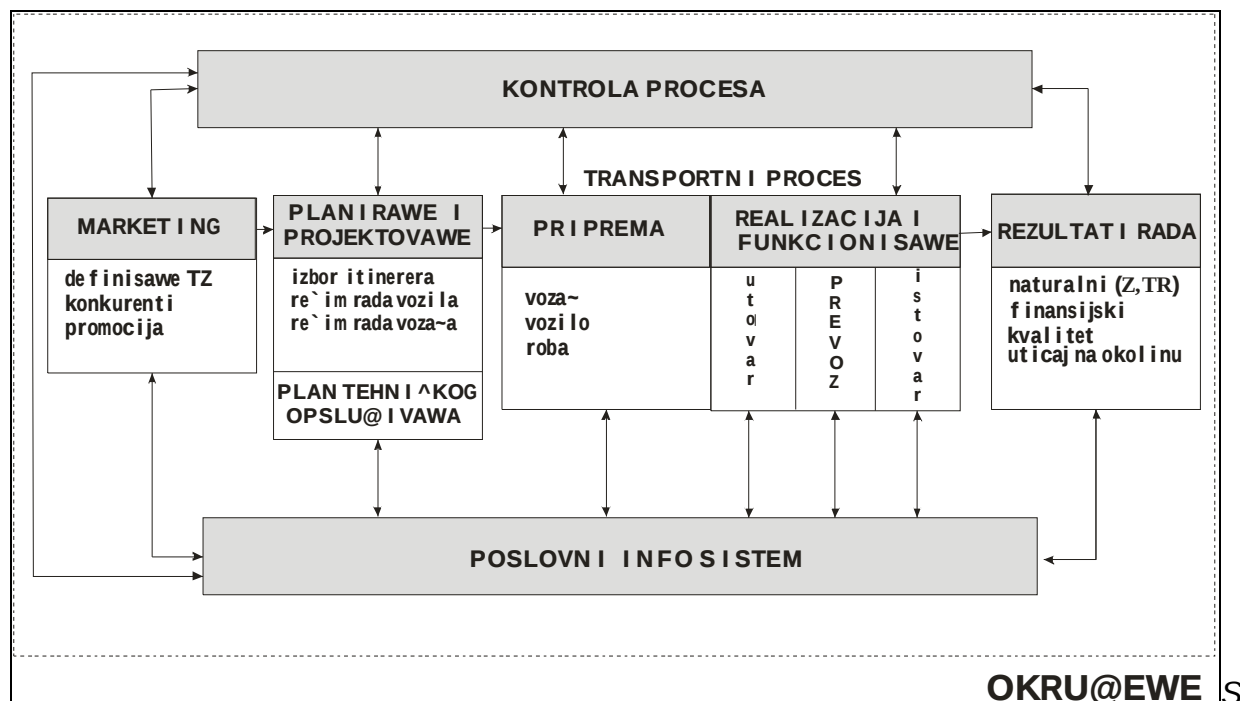
Slika 3.1. Petka kvaliteta pru`awa usluge

Napred je ve} re~eno da se pod *organizacijom transportnog procesa* podrazumeva niz uskla|enih operacija, ~iji je zadatak obavljanje transportne usluge.

Transport robe je slo`en tehnolo{ki proces, i sastoji se od niza podprocesa i aktivnosti.

Da bi mogli uspe{no da organizujemo i upravqamo ovim slo`enim procesom, neophodno je da prethodno sagledamo sve podprocese i operacije u wemu, koje treba da su uskla|ene sa petqom kvaliteta.

Osnovni podprocesi i operacije u okviru transporta robe - po{iqki, uzimaju}i u obzir petqu kvaliteta TU, prikazani su na slici 3.2.



I lika 3.2. Podprocesi i operacije u procesu transporta robe

Kako se iz blok-dijagrama vidi osnovni podprocesi u realizaciji transporta robe su:

1. Marketing
2. Planiranje i projektovanje transportnog procesa
3. Proces transporta
4. Kontrola kvaliteta od strane prevoznika
5. Prikupqawe, memorisawe i obrada informacija
7. Transportna usluga - obra~un rezultata rada i u~inka

3.1. MARKETING

Marketing obuhvata tri podprocesa:

- istra`ivawe i definisawe transportnih zahteva,
- istra`ivawe karakteristika najzna~ajnijih konkurenata na tr`i{tu usluga,
- promociju i reklame transpornih usluga.

3.1.1. Istra`ivawe i definisawe transportnih zahteva

U okviru prethodnog poglavqa definisana su osnovna svojstva i kvantitativni pokazateqi transportnih zahteva. Prva faza u organizaciji svakog transportnog procesa je da se utvrde konkretne vrednosti ovih svojstava i pokazateqa.

Kod definisawa *kvantitativnih pokazateqa* to zna~i da treba odrediti brojne vrednosti za koli~ine robe - broj po{iqki koje treba transportovati, protoke i obim transportnog rada po vrstama roba, kao i ostale karakteristike tokova roba za svaki karakteristi~an period vremena: po polascima, u toku dana, sedmice, sezone u toku godine, kao i wihovu raspodelu u prostoru (po~etne i zavr{ne ta~ke otpreme - prijema robe - po{iqki).

Kod definisawa *kvalitativnih pokazateqa* transportnih zahteva, potrebno je definisati zahteve u pogledu kvaliteta usluge, i rangirati ih po zna~ajnosti sa aspekta korisnika.

Do definisawa zahteva dolazi se istra`ivawem tr`i{ta i mogućnosti stvarawem dugoro~nih odnosa korisnika i prevoznika u kojima }e biti precizirani svi elementi usluge u du`em vremenskom periodu.

Obaveza isporu~ioca usluge, prema standardima kvaliteta je i da vodi evidenciju i da analizira `albe klijenata po zavr{enim uslugama.

3.1.2. Istra`ivawe karakteristika najzna~ajnijih konkurenata na tr`i{tu usluga

Ova aktivnost podrazumeva bli`e definisawe performansi glavnih konkurenata kako u pogledu ponu|enih kapaciteta, kvaliteta usluge, cena i sl.

Izlazni rezultati iz ove faze u organizaciji transportnog procesa su *transportni zahtevi merodavni za prora~un potrebnih kapaciteta* (vozila, qudi, energije itd.) za izvr{ewe procesa.

3.2. PLANIRAW E I PROJEKTOVAW E TRANSPORTNOG PROCESA

U okviru ovog podprocesa vr{i se planirawe i projektovawe usluge:

- izbor optimalnog sistema kretawa vozila - itinerera,
- re`ima rada vozila i voza~a,
- sistem tarifa, i
- plan rada tehni~kog opslu`ivawa.

3.2.1. Sistemi kretawa vozila u toku rada

Organizacija kretawa vozila u toku rada treba da obezbedi najve}i u~inak - proizvodnost uz najmanji utro{ak resursa (vozila, `ivog rada, energije).

Pod itinererom (putawa, obrt, tura) se podrazumeva kretawe vozila u toku jednog ciklusa transportnog procesa od po~etne ta~ke puta (U_s) do ponovnog povratka u istu ta~ku puta.

Obrt vozila se sastoji od vi{e vo`wi, koje mogu biti sa teretom ili bez wega.

Pod vo`wom se podrazumeva kretawe vozila izme|u svaka dva utovarno - istovarna mesta u toku jednog obrta vozila, a mo`e biti sa teretom ili bez wega.

3.2.1.1. Pokazateqi rada vozila u toku jednog obrta vozila

Za utvr|ivawe ukupnog u~inka prevoznika uvek se polazi od u~inka u toku svakog obrta vozila koji se onda sumiraju na nivou grupe vozila, podistema i sl. Zbog toga je va`no definisati osnovne pokazateqe rada vozila po-ev{i od jednog obrta vozila.

Osnovni pokazateqi rada jednog vozila u toku jednog obrta su:

- *du`ina itinerera - puta transporta (K), koja predstavqa rastojawe koje vozilo pre|e u toku jednog ciklusa kretawa.*

Du`ina puta predstavqa zbir *du`ina pojedinih vo`wi sa teretom (K_{ts}) ili bez tereta (K_{ps})* odnosno:

$$K = \sum_s K_{t,s} + \sum_s K_{p,s}$$

- *vreme obrta (T), koje predstavqa vreme trajawa ciklusa u okviru koga se obave sve operacije u toku jednog itinerera: kretawe vozila izme|u krajwih ta~aka itinerera, i utovarno istovarni procesi.*

Vreme obrta predstavqa zbir vremena provedenih vo`wi (t_w) i na utovaru-istovaru (t_{ui}) odnosno:

$$T = \sum t_{ui} + \sum t_w$$

- *broj obrta u toku rada (n_o), koji predstavqa broj ponovqenih ciklusa u toku rada vozila i dobija se iz odnosa vremena vozila na radu i vremena obrta:*

$$n_o = \frac{H_r}{T}$$

- broj vozila na radu (N)

- nosivost - kapacitet jednog vozila (C_v)

- količina transportovane robe - broja po { i qki u toku jednog obrta vozila (P)

Količina transportovane robe u toku jednog obrta vozila predstavqa zbir količina roba transportovanih u pojedinim vo`wama (U_s) odnosno:

$$P = \sum U_s$$

S druge strane, količina robe - po { i qki koje mo`e da preveze jedno vozilo u toku vo`we, jednaka je proizvodu izme|u nosivosti vozila (C_v) i iskori { }ewa te nosivosti (γ):

$$Z_s = C_v \cdot \gamma_s$$

pa je onda količina transportovanih po { i qki u toku jednog obrta:

$$P = C_v \cdot \sum_s \gamma_s \text{ (tona)}$$

Iz prethodnih jednakosti se vidi da iskori { }ewe korisne nosivosti vozila predstavqa odnos izme|u nosivosti vozila i prevezene količine robe odnosno:

$$\gamma_s = \frac{Z_s}{C_v} \quad (0 < \gamma < 1)$$

- Obavqeni transportni rad (NTR)

Obavqeni transportni rad predstavqa proizvod izme|u transportovane količine robe - po { i qki i rastojawa prevoza i mo`e se izra~unati:

Za jednu vo`wu (NTR_s):

$$NTR_s = Z_s \cdot l_s \text{ (t} \cdot \text{km)}.$$

Za jedan obrt (NTR) kao zbir izvr { enog transportnog rada u pojedinim vo`wama:

$$NTR = \sum NTR_s = \sum Z_s \cdot l_s \text{ (t} \cdot \text{km)}.$$

- *Ponu|eni transportni rad (BTR)* predstavlja proizvod izme|u ponu|enog kapaciteta vozila (C_V) i du`ine transporta i mo`e se izra~unati:

Za jednu vo`wu:

$$BTR_s = C_{V_s} \cdot l_s \text{ (t} \cdot \text{km)}.$$

Za jedan obrt vozila:

$$BTR = \sum BTR_s = \sum C_{V_s} \cdot l_s \text{ (t} \cdot \text{km)}.$$

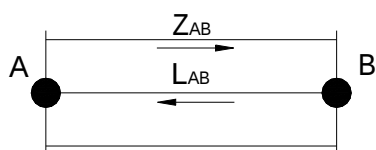
3.2.1.2. Tipovi itinerera

Postoji vi{e tipova itinerera vozila me|u kojima su najzna~ajniji:

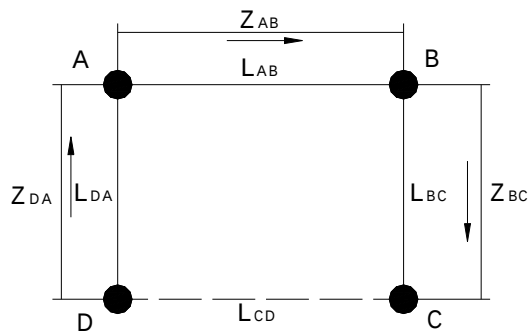
- *ponavqaju}i itinerer vozila,*
- *prstenasti itinerer vozila,*
- *radijalni itinerer vozila.*

Tipovi itinerera prikazani su na slici 3.3.

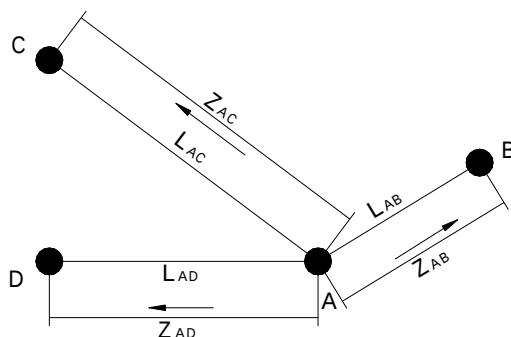
a)



b)



v)



Slika 3.3. Osnovni tipovi itinerera: a) ponavljajući, b) prstenasti v) radijalni

3.2.2. Režim rada vozila i vozača

- Režim rada vozila

U operativnom radu, neophodno je izvršiti koordinaciju rada vozila sa potrebama korisnika. Režimom rada vozila definišu se: vreme i redosled izlaska i vreme i redosled povratka vozila u autobazu.

Postoje u tri osnovna režima rada vozila:

- jednovremeni izlazak vozila na rad,
- lančani izlazak vozila na rad, i
- stepenasti izlazak vozila na rad.

- Režim rada vozača

Rad vozača se može odvijati samostalno i u smeni. Kada radi samostalno vozač se zadužuje za vozilo i radi u toku celog vremena za koje je vozilo pod radnim nalogom.

Smenski rad podrazumeva da dva ili više vozača se zadužuju i rade na jednom vozilu.

Moguće su dva tipa smenskog rada:

- ♦ vozači se smewuju na odre|enoj ta~ki, odnosno svaki voza~ vozi samo na odre|enom delu relacije,
- ♦ voza~i smewuju jedan drugog na putu, u toku jednog obrta vozi la.

3.2.3. Tarifni sistem i cene usluga

Za izvr{enu transportnu uslugu, korisnici pla}aju odre|enu nadoknadu, ~ija je visina unapred de finisana tarifnim sistemom, ili me|usobnim dogovorom isporu~ioca i korisnika usluge koji se utvr|uje ugovorom.

U transportu, cena usluge odre|uje se prema izvr{enom u~inku i zavisi naj~e{ }e od du`ine (distance) transporta. *Tarifni sistem predstavqa ure|en sistem po kome se odre|uje visina naknade za izvr{ene transportne usluge.*

Za korisnika, *tarifni sistem je spisak cena za pojedine vrste usluga.* Za prevoznika to je slo`en sistem koji obuhvata: izbor tipa tarifnog sistema koji }e biti primewen, odre|ivawe tzv. osnovne cene (tarifnog modula), izbor tarifnih koraka, vrste i visine popusta za odre|ene kategorije korisnika itd.

3.2.4. Plan rada tehni~kog opslu`ivawa

U toku eksploatacije, dolazi do promene tehni~kog stawa vozila. Osnovni procesi koji uti~u na promenu tehni~kog stawa podsklopova, sklopova i vozila su: trewe, korozija, zamor i starewe materijala od kojih je vozilo sa~iwen. Intenzitet ovih procesa zavisi *od kvaliteta vozila* (ugra|ena svojstva vozila), *uslova eksploatacije* (optere}ewa, usponi, vlaga itd.) i *intenziteta eksploatacije* (~asovi vozila u radu).

Da bi se obezbedio broj vozila koji je potreban da radi, neophodno je intervencijama tehni~kog opslu`ivawa odr`avati ih u ispravnom-raspolo`ivom stawu kroz preventivno odr`avawe, ili u slu~aju kvarova, opravkama dovesti ih u ispravno stawe (tzv. obnavqawe radne sposobnosti vozila).

Ove operacije moraju biti uskla|ene sa potrebama saobra}aja i moraju se planirati.

U okviru plana rada TO planiraju se *karakteristike* zahteve za odr`avawem u okviru kojih treba da se de finiu:

- ♦ vrste radova (*ta treba raditi na vozilima*),
- ♦ obim radova (*koji obim radova treba obaviti*),
- ♦ periodi~nost radova (*kada treba vr{iti radove*)

U okviru plana treba predvideti tako|e i *tehnologiju izvr{ewa* procesa odr`avawa, tj. na~in kako planirani obim radova po vrstama obaviti. Ovo podrazumeva prora~un neophodnih kapaciteta za odr`avawe:

- sredstava rada (mašina, alata),
- `ivog rada (broja izvršilaca po specijalnostima-mehaničari, električari, limari itd.),
- utroška delova i materijala itd.

Izlazni podaci iz ovog plana su: planirani broj raspoloživih vozila (N_s), odnosno planirana trenutna i srednja raspoloživost vozila, verovatnoća bezotkaznog rada vozila, i drugi pokazatelji eksploatacione pouzdanosti vozila i podsistema za održavanje vozila.

3.3. PROCES TRANSPORTA

Izvršewe transportnog procesa obuhvata operacije:

- ♦ operativnu pripremu za izvršewe procesa,
- ♦ dolaska vozila na mesto utovara i utovar robe,
- ♦ prevoz robe od poikaoca - mesta utovara do primaoca - mesta istovara robe.

Izlazni rezultati iz ovog dela procesa su određeni transportni učinci, (transportovana količina robe, izvršeni transportni rad, iskorisćewe resursa), kvalitet usluge, troškovi i prihod.

3.3.1. Operativna priprema transportnog procesa

U pripremu transportnog procesa spadaju svi podproces i operacije koje imaju zadatak da obezbede uslove da se izvrši konkretan transportni zadatak.

Za konkretan zadatak vrši se priprema vozila, vozača, robe i odgovarajuće dokumentacije koja prati proces.

3.3.1.1. Priprema vozila

U pripremu vozila spadaju procesi tehničkog opsluživawa vozila koja imaju zadatak da obezbede planiranu spremnost vozila:

- ♦ sa aspekta tehničkog stawa (ispravnosti),
- ♦ sa aspekta administrativnih uslova (registracija vozila, osigurawe).

Izlazni rezultat ovih podprocesa i operacija je ispravno vozilo, snabdeveno gorivom i mazivom, odgovarajućom opremom, priborom i pratećom dokumentacijom, dakle vozilo spremno za rad.

3.3.1.2. Priprema vozača

Vozilo ne može da obavlja rad bez vozača, spremnog i kvalifikovanog da obavi zadatak. Spremnost i kvalifikovanost vozača da obavi zadatak potvrđuje se takođe pratećom dokumentacijom. Priprema vozača za izvršewe procesa dakle obuhvata operacije raspoređivawa vozača na konkretno vozilo i zadatak, i snabdevawe dokumentacijom koja prati vozača i sam transportni proces.

U dugolinijskom transportu roba potrebno je izvršiti i finansijsku pripremu procesa preko obezbeđewa vozača dnevnicama i bonovima za gorivo.

Robu namewenu transportu po{iqalac (ili po{tanska ispostava) mora prethodno da pripremi.

3.3.1.3. Priprema robe - po{iqki

U pripremu robe za transport spadaju:

- ◆ ambala`irawe,
- ◆ sortirawe,
- ◆ označavawe,
- ◆ merewe, i
- ◆ priprema dokumentacije za robu.

3.3.1.4. Priprema dokumentacije koja prati transportni proces

Napred je rečeno da su izvori podataka koji ulaze u IS razni dokumenti. Osnovna operativna dokumenta u toku izvršewa transportnog procesa su:

- *Prevoznici dokumenti:*
 - putni nalog,
 - kontrolni list u putničkom transportu,
 - tovarni list u transportu robe.
- *Dokumenti za vozilo:*
 - saobraćajna dozvola,
 - matična kwiga vozila.
- *Dokumenti za vozača:*
 - vozačka dozvola,
 - lična karta.
- *Dokumenti u međunarodnom transportu.*

- *Dokumenti za vozača*

Osnovni dokument za vozača je vozačka dozvola, koja sadrži pored općtih podataka o licu za koje dozvolava (ime i prezime, adresa, lični broj itd.) i podatke o njegovoj osposobljenosti za upravljanje određenom vrstom vozila i vremenom trajanja dozvole.

Pored vozačke dozvole vozač je dužan i da poseduje osnovni identifikacioni dokument - ličnu kartu.

- Dokumenti u međunarodnom saobraćaju

Međunarodni transport robe ili putnika mora da se uklapi u međunarodne konvencije o odvijanju ove vrste transporta.

Ovim konvencijama kao i bilateralnim sporazumima između zemalja regulišu se odnosi zemalja u oblasti transporta koji obuhvataju: dobijanje međunarodnih dozvola, iznos carina, uslove transporta, uvoza, tranzita i drugih specifičnosti.

Prevoznici koji se bave ovom delatnošću prema propisima dužni su da:

- budu registrovani za međunarodni transport
- da raspolažu odgovarajućim resursima (vozilima, opremom osobljem itd), kao uslov za kvalitetno bavljenje ovom delatnošću
- da raspolažu odgovarajućim iznosom sredstava u poslovnom fondu.

Za bavljenje međunarodnim transportom potrebni su sledeći dokumenti:

- za vožnju osoblja : putni nalog, međunarodna dozvola, pasoš, potvrda o poreklu deviza i kreditno pismo,
- za vozilo : saobraćajna dozvola, zeleni karton osigurawa i potvrda u slučaju specijalnih prevoza,
- za robu : dozvola za prevoz, carinske isprave i karneti za prevoz robe.

Izlazni rezultat svih podprocesa i pripreme TP je vozilo sa vozačem i odgovarajućim materijalnim i finansijskim resursima spremno da izvrši konkretni transportni zadatak.

3.3.2. Utovar i istovar robe

Znatan deo vremena u izvršenju transportnog procesa vozilo provede na utovaru i istovaru robe. Kako je napred pokazano, vreme provedeno na utovaru i istovaru bitno utiče na proizvodnost rada vozila pa se nastoji da ono bude što kraće.

Trajanje utovarnih i istovarnih podprocesa zavisi od:

- načina pakovanja robe (prikladnost robe za pretovar),

- vrste i proizvodnost i pretovarnih sredstava,
- organizacije utovarno-istovarnih operacija.

Pored gubitka vremena za konkretan pretovarni proces, vozilo duguje i zbog čekawa na utovar - istovar.

3.3.3. Prevoz

Ovaj proces se sastoji od kretawa vozila izme|u dve utovarno - istovarne stanice.

3.4. OPERATIVNA KONTROLA I UPRAVLJAWE PROCESOM

Da bi se obezbedilo kvalitetno odvijawe napred nabrojanih podprocesa i aktivnosti u transportnom procesu, mora se kontinuirano vr{iti kontrola wihovog izvr{ewa. *Kontrola se vr{i tako {to se meri izvr{ewe planiranih zadataka: wihov obim i kvalitet i zatim ovi upore|uju sa planiranim. U okviru ove aktivnosti preduzimaju se i mere za otklawawe poreme}aja do kojih mo`e do}i u toku procesa (kvar vozila, saobra}ajne nezgode, zastoji itd).*

3.5. KONTROLA KVALITETA OD STRANE PREVOZNIKA

Da bi se obezbedilo kvalitetno odvijawe napred nabrojanih podprocesa i aktivnosti u transportnom procesu, mora se kontinuirano vr{iti kontrola wihovog izvr{ewa. *Kontrola se vr{i tako {to se meri izvr{ewe planiranih zadataka: wihov obim i kvalitet i zatim ovi upore|uju sa planiranim.* Na primer, u fazi izvr{ewa transportnog procesa, prati se broj odr`anih polazaka, ka{wewa, popuwenost vozila itd., i upore|uje sa planiranim vrednostima ovih veli~ina.

U organizaciji funkcije kontrole, potrebno je dati odgovore na pitawa:

- {ta treba kontrolisati,
- kada treba vr{iti kontrolu,
- koliko ~esto treba vr{iti kontrolu, i
- ko treba da vr{i kontrolu,

Kontrola izvr{ewa transportnog procesa je jedna od osnovnih aktivnosti u sistemu kvaliteta.

Usled poreme}ajnih impulsa iz okru`ewa i iz samog preduze}a, mogu}e je da do|e do odstupawa u planiranom odvijawu transportnog procesa. U tom slu~aju,

neophodno je doneti *operativne odluke koje treba da obezbede da se ponovo uspostavi planirano stanje*. Na primer, u slu~aju otkaza vozila na liniji potrebno je doneti odluku o slavu drugog vozila za zamenu, u slu~aju da se ne obezbedi dovoljan broj vozila spremnih za rad moraju se izvr{iti intervencije u mre~i linija itd.

Upravljanje dakle predstavlja dono{enje odluka. Odluke se donose na raznim nivoima u sistemu, po~ev{i od operatora - izvr{ilaca (voza~i, dispe~eri, mehani~ari itd.), pa do glavnih menad~era. *Svaki zaposleni* u preduze}u u toku svoga rada donosi odredjene odluke koje su od ve}eg ili manjeg uticaja na funkcionisanje i rezultate rada sistema.

Proces operativnog upravljanja podrazumeva upore|enje parametara procesa sa planiranim i dono{enje odluka na osnovu unapred poznatih kriterijuma i modela. Operativne odluke su sem u ekstremnim situacijama uglavnom jednostavne i donose se na bazi iskustva.

3.6. PRIKUPQAWE, MEMORISAWE I OBRADA INFORMACIJA

Jedan od osnovnih uslova odvijanja transportnog procesa je postojanje raznih informacija o toku odvijanja procesa i stanju sistema. Tako na primer, u prvoj fazi-istra`ivawu transportnih zahteva, neophodne su informacije o zahtevima, u fazi izvr{ewa, informacije date u redu vo`we, u fazi kontrole i upravljanja, informacije o planiranim i izvr{enim polascima vozila, u fazi obra~unavanja, ulazne informacije za obra~un izmeritega rada itd.

Da bi se obezbedilo uspe{no i kvalitetno odvijanje transportnog procesa neophodno je dakle, raspolagati velikim brojem podataka. Podaci postaju informacija tek ako su zna~ajni za dono{enje nekih odluka. *Sistem koji se bavi prikupqawem, pam}ewem (memorisawem), obradom i dostavqawem informacija korisnicima, naziva se informacioni sistem (IS)*. Informacije se sakupqaju o procesima i resursima.

U skladu sa tim, informacioni sistem treba da *defini{e informacijske potrebe i zahteve, dokumente iz kojih se oni dobijaju, na~ine njihovih obrade kao i njihove tokove*. Dobar informacioni sistem je onaj, koji mo`e da obezbedi “..prave informacije, na pravom mestu u pravom trenutku vremena..”, a to zna~i da informacije moraju biti brze - pravovremene i pouzdane. Mo`e se re}i da nema kvalitetnog funkcionisanja i upravljanja u transportnom preduze}u bez kvalitetnog informacionog sistema.

Savremeni informacioni sistemi podrazumevaju postojanje odredjene opreme-ra~unara, monitora, {tampa~a, itd. (*hardver*), niza postupaka i procedura koji pokre}u ma{ine, vr{e memorisanje i razne obrade podataka-programa (*sistemski i aplikativni softver*), qude raznih struka (sistem analiti~ara, operatera, programera) koji rade u tom sistemu (*lifewear*), i organizaciju (*organwear*).

4. REZULTAT I RADA U TRANSPORTU

Određeni *obim i kvalitet transportih* zahteva prevoznik zadovoljava *ponuđenim obimom i kvalitetom transporta i transportnog rada*, koji je rezultat obavljenog transportnog procesa. Prevoznik je zainteresovan da se ovaj transportni rad realizuje uz racionalno korišćenje uloženi resursa: vozila, vremena rada, energije, finansijskih resursa itd. U tom smislu, kvalitet transportnog procesa sa aspekta prevoznika ocenjuje se preko proizvodnosti rada i pokazatelja iskoristivosti.

Pored obavljenog transportnog rada, u toku transportnog procesa realizuju se određeni troškovi: sredstva, vreme rada, energije itd, koji se svi mogu izraziti u finansijskom obliku u vidu troškova.

U transportnom procesu, naplatom za izvršenu uslugu, ostvaruje se takođe i određeni *prihod*.

U toku odvijanja transportnog procesa ostvaruju se i *uticaji na prirodnu sredinu*.

Iz napred izloženog proizilazi, da su osnovni rezultati transportnog procesa koje treba bilansirati:

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

4.1. OBIM TRANSPORTA I TRANSPORTNOG RADA

Efektivnost transportnog procesa je proizvod učinka i raspoloživosti vozila. On zavisi od *intenziteta korišćenja ponuđenih kapaciteta* (obim rada), *kvaliteta njihovog korišćenja (iskoristivosti, puta i vremena) i raspoloživosti vozila*. Prva dva elementa efektivnosti zavise od kvaliteta proizvodnje, a treća od kvaliteta tehnike eksploatacije vozila u transportnom sistemu.

Obim rada u transportu kao što smo napred videli zavisi od ponuđenih kapaciteta i pređenog puta, a proizvodnost od kvaliteta njihovog korišćenja u prostoru i vremenu. Prema tome, rezultate rada grupe vozila ili ukupnog voznog parka, možemo sumirati i ocenivati preko nekoliko grupa izmeritelja:

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

4.1.1. Integralni izmeriteqi obima rada

Osnovni integralni izmeriteqi obima rada u transportu robe - po { i qki su:

- Koli~ina transportovane robe - broj transportovanih po { i qki - P,
- Ponu|eni - instalisani kapaciteti (broj tona) - C,
- Ostvareni - neto transportni rad - NTR,
- Ponu|eni - bruto transportni rad - BTR.

Kako je osnovni element transportnog procesa vo`wa odnosno obrt jednog vozila to se u~inak grupe vozila ili ukupnog voznog parka u odre|enom periodu vremena dobija sumirawem rezultata rada pojedinih vozila u odre|enom periodu vremena.

O izra~unavawu pokazateqa po pojedinim vo`wama i obrtima bilo je re~i u poglavqu o bilansirawu rada u toku jedne vo`we i obrta vozila, pa ovde ne}e biti ponavqani.

Kori { }ewe ponu|enih instalisanih kapaciteta u transportu izra`ava se kroz:

- *stati~ko iskori { }ewe korisne nosivosti (γ), i*
- *dinami~ko iskori { }ewe korisne nosivosti (ε).*

Stati~ko iskori { }ewe korisne nosivosti (γ) u posmatranom periodu vremena predstavqa sredwu vrednost stati~kog iskori { }ewa korisne nosivosti u pojedinim vo`wama ( $\gamma_i$ ). Za ( $n_i$ ) vo`wi, izra~unava se kao odnos izme|u sume protoka putnika-robe (Z_i) i sume ponu|enog broja mesta-tona (C_i) podeqenog sa brojem vo`wi:

$$\gamma = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{i=1}^{n_i} \gamma_i = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{i=1}^{n_i} \frac{Z_i}{C_i}.$$

Dinami~ko iskori { }ewe korisne nosivosti (ε) predstavqa odnos izme|u realizovanog - neto (NTR) i ponu|enog - bruto (BTR) rada, odnosno:

$$\varepsilon = \frac{NTR}{BTR}.$$

4.1.2. Izmeriteqi pre|enog puta

Osnovni izmeriteqi pre|enog puta su:

- Pre|eni put - kilometra`a vozila - K .
- Pre|eni put robom - po { i qkama - K_t .
- Pre|eni put bez putnika - robe: prazni - K_p .
- Nulti pre|eni put - K_n .

Kao i u prethodnom slu~aju, u~inci za ceo vozni park u odre|enom per iodu vremena izra~unavaju se sumirawem u~inaka jednog vozila.

a. Pre|eni put (K), pre|eni put sa robom - po { i qkama (K_t), pre|eni put bez robe-po { i qki (K_p) i nulti pre|eni put (K_n).

va`e relacije:

- jedno vozilo, jedan dan: $K_{vi} = K_{t_{vi}} + K_{p_{vi}} + K_{n_{vi}}$

- (N) vozila, (d) dana: $K = K_t + K_p + K_n$

b. Izmeriteqi iskor i { }ewa pre|enog puta

Izmeriteqi pre|enog puta su:

- iskor i { }ewe pre|enog puta
- iskor i { }ewe u odnosu na nulti pre|eni put

b.1. I skor i { }ewe pre|enog puta (β)

Ovaj izmeriteq predstavqa odnos izme|u pre|enog puta pod teretom (K_t) i ukupnog pre|enog puta (K), u posmatranom per iodu vremena, odnosno:

$$\beta = \frac{K_t}{K}$$

b.2. I skor i { }ewe u odnosu na nulti pre|eni put (ω)

Ovaj izmeriteq pokazuje koliki deo pre|enog puta su vozila utro { ila na neproduktivnu vo`wu od autobaze do mesta prvog utovara robe - po { i qki odnosno od mesta posledweg istovara robe-po { i qki, do autobaze. U posmatranom per iodu on predstavqa odnos izme|u nultog pre|enog puta (K_n) i ukupnog pre|enog puta (K):

$$\omega = \frac{K_n}{K}$$

4.1.3. Izmeriteqi rada vozila u vremenu

a. Osnovni izmeriteqi rada vozila u vremenu su:

- * Inventarski fond ~asova (H_i)
- * ^asovi kada su vozila bila ispravna (H_s)
- * ^asovi kada vozila nisu bila ispravna (H_n)
- * ^asovi rada vozila (H_r)
- * ^asovi provedeni u vo`wi (H_w)
- * ^asovi provedeni u ~ekawu na utovar-istovar po { i qki (H_{ui})
- * ^asovi vozila provedeni u rezervi (H_{rz})
- * ^asovi vozila ostalih vremenskih gubitaka u toku rada (H_{os})
- * ^asovi kada vozila nisu radila (H_{nr})
- * ^asovi kada vozila nisu radila jer nisu imala posla (H_m)
- * ^asovi kada vozila nisu radila iz organizacionih razloga (H_{or}).

Svi vremenski izmeriteqi, dobijaju se polaze}i od vremena ostvarenih u toku dana, onoliko dana koliko sadr`i vremenski period u toku koga se vr { i bilansirawe (g-dana), i na kraju za onoliko vozila koliko ih ima u voznom parku (N).

Va`e relacije:

- (N) vozila, (g) dana:

$$H_i = H_s + H_n$$

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

$$H_r = H_w + H_d = H_w + H_{ui} + H_{rz} + H_{os}$$

$$H_{nr} = H_m + H_{or}$$

b. Izmeriteqi iskor i { }ewa vremena

Izmeriteqi iskor i { }ewa vremena su:

- Trenutna raspolo`ivost vozila - A
- Raspolo`ivost vozila u periodu vremena - A_{sr}
- I skor i { }ewe raspolo`ivog voznog parka - α'
- I skor i { }ewe voznog parka - α
- I skor i { }ewe dnevnog (inventarskog) fonda ~asova (ρ)
- I skor i { }ewe radnog vremena (δ)

b.1. Trenutna raspolo`ivost vozila - A

Trenutna raspolo`ivost vozila (A) predstavqa raspolo`ivost voznog parka u jednom vremenskom preseku i predstavqa odnos izme|u broja ispravnih odnosno vozila sposobnih za rad (H_s) i inventarskog broja vozila (H_i), odnosno:

$$A = \frac{H_s}{H_i}.$$

b.2.. Raspolo`ivost vozila u periodu - A_{sr}

Raspolo`ivost vozila predstavqa odnos izme|u ukupnog vremena kada su vozila bila ispravna (H_s) i inventarskog fonda vremena (H_i), odnosno:

$$A_{sr} = \frac{H_s}{H_i} = \frac{H_s}{H_s + H_n}$$

Ovaj izmeriteq, rezultat je, za data vozila i uslove eksploatacije, kvaliteta rada na tehni~kom opslu`ivawu vozila, wihevom preventivnom odr`avawu i opravkama.

b.3. I skori { } ewe raspolo`ivog voznog parka - α'

Ovaj izmeriteq pokazuje kako se koriste raspolo`iva vozila. Zavisi od rada slu`be marketinga i organizacije trasnportnog procesa. Mo`e se izraziti kao odnos izme|u vremena provedenog u radu ( $H_r$ ) i vremena kada su vozila bila raspolo`iva - ispravna za rad (H_s) odnosno:

$$\alpha' = \frac{H_r}{H_s}.$$

b.4. I skori { } ewe voznog parka - α

Ovaj izmeriteq pokazuje skupni u~inak tehni~kog opslu`ivawa vozila (podsistema tehni~ke eksploatacije) i organizacije transportnog procesa (podsistema proizvodne - saobra}ajne eksploatacije voznog parka) i predstavqa proizvod izme|u raspolo`ivosti vozila (A_{sr}) i intenziteta kori { } ewa raspolo`ivih vozila (al f apr im) u periodu odnosno:

$$\alpha = A_{sr} \cdot \alpha' = \frac{H_s}{H_i} \cdot \frac{H_r}{H_s} = \frac{H_r}{H_i}$$

b.5. Iskorišćenje dnevnog (inventarskog) fonda - asova - ρ

Iskorišćenje inventarskog vremena (vremena u 24 sata) i iskorišćenje radnog vremena.

Već sami nazivi izmeritega ukazuju da oni služe za merenje iskorišćenja raspoloživog vremena vozila i vremena vozila na radu.

Iskorišćenje inventarskog vremena (ρ) je odnos između vremena provedenog na radu (H_r) i ukupnog raspoloživog fonda sata (H_i) za rad u posmatranom periodu vremena tj.:

$$\rho = \frac{H_r}{H_i},$$

a iskorišćenje radnog vremena (δ) kao odnos vremena kada se vozilo kretalo odnosno provelo u vožnji (H_w), i vremena provedenog u radu (H_r) u posmatranom periodu vremena tj.:

$$\delta = \frac{H_w}{H_r}.$$

4.1.4. Brzine u transportu

Brzina predstavlja pređeni put u jedinici vremena i tako je jedan od osnovnih parametara kvaliteta i proizvodnosti transportnog procesa i sistema. Mogu se meriti i bilansirati različite brzine u transportu u zavisnosti od cilja analize.

Najveće razmatrane brzine u transportu sa aspekta prevoznika su:

- Saobraćajna brzina - V_s ,
- Transportna brzina - V_{tr} ,
- Eksploataciona brzina - V_e .

Neke od ovih brzina pominjane su već u ranijim poglavcima i nije od značaja da se izražavaju na nivou ukupnog voznog parka, koji se može baviti veoma raznolikim transportom. Iz tog razloga na nivou voznog parka pogodno je izražavati kao izmeritega saobraćajnu brzinu koja ukazuje na uslove okruženja (saobraćaja i puta) u kojima se odvijao transport i eksploatacionu brzinu.

Saobraćajna brzina predstavlja odnos između ukupnog pređenog puta i ukupnog vremena provedenog u vožnji:

$$V_s = \frac{K}{H_w} \quad [\text{km/h}].$$

Transportna brzina predstavlja brzinu ostvarenu u toku transportnog procesa i predstavlja odnos između pređenog puta i vremena provedenih u transportu, odnosno:

$$v_{tr} = \frac{K}{H_w + H_{ui} + H_{OS}}.$$

a eksploataciona brzina odnos ukupnog pređenog puta i ukupnog vremena provedenog na radu :

$$V_e = \frac{K}{H_r}.$$

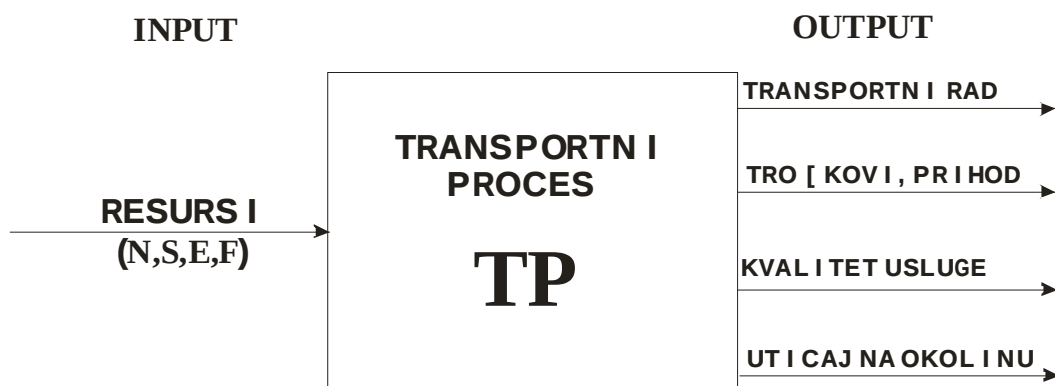
U njihovom proračunu polazi se od izračunatih veličina pređenog puta i odgovarajućih vremena za jedno vozilo i na kraju za svih (N) vozila u posmatranom periodu vremena.

4.2. KVALITET SISTEMA

4.2.1. Proizvodna, troškovna i ekonomska efikasnost sistema

Sa aspekta prevoznika, poželjno je da svi izmeriteqi funkcionisawa i iskoristićewa sistema budu što veći. Za pravu ocenu rezultata rada i mogućnosti upoređivawa sa drugim prevoznicima neophodno je međutim svesti izvršeni obim rada na jedinicu ulošnih resursa: vozilo, zaposlenog, utrošenu energiju ili ulošna finansijska sredstva u kom slućaju se govori o proizvodnosti vozila, zaposlenih, energije ili finansijskih sredstava. U literaturi se proizvodnost vozila i energije naziva još i proizvodna efikasnost, proizvodnost zaposlenih - produktivnost, a racionalno korišćewe finansijskih resursa troškovna i ekonomska efikasnost.

Praktično, efikasnost jednog organizaciono - tehnološkog sistema se meri odnosom ostvarenog obima proizvodwe, i ulošnih resursa odnosno odnosom outputa (*Output*) i inputa (*Input*) u proizvodwu - što je prikazano na slici 4.1.



Slika 4.1. Efikasnost transportnog sistema

Osnovni izmeri teq i proizvodne e f i k a s n o s t i s u:

- ♦ proizvodnost vozila - E_n ,
- ♦ proizvodnost zaposlenih E_s ,
- ♦ energetska e f i k a s n o s t - E_{en} ,
- ♦ tro { kovna e f i k a s n o s t - E_t ,
- ♦ ekonomska e f i k a s n o s t (rentabilnost)- E_e .

4.2.1.1. Proizvodnost ili proizvodna e f i k a s n o s t vozila - E_n

Proizvodnost ili proizvodna e f i k a s n o s t vozila predstavqa odnos izme|u obavljenog transportnog rada i anga`ovanih (inventarskih) vozila ( $N_i$ ), mesta ili instalisanih kapaciteta (tona) ( $C_i$ ). Ra~una se za odre|eni period vremena i mo`e se izraziti relacijom:

$$E = \frac{TR}{N}, \text{ odnosno}$$

$$E = \frac{TR}{C}.$$

4.2.1.2. Proizvodna e f i k a s n o s t zaposlenih - E_s

Proizvodna e f i k a s n o s t zaposlenih ili produktivnost zaposlenih predstavqa odnos izme|u izvr { enog transportnog rada i broja zaposlenih (S), ili utro { enog vremena zaposlenih na radu (H_r). Tako|e se ra~una za odre|eni period i mo`e izraziti kao:

$$E_s = \frac{TR}{S}, \text{ ili } E_s = \frac{TR}{H_r}.$$

4.2.1.3. Energetska e f i k a s n o s t - E_{en}

Energetska e f i k a s n o s t predstavqa odnos izme|u izvr { enog transportnog rada i utro { ene energije (E) u posmatransom per iodu vremena odnosno:

$$E_{EN} = \frac{TR}{EN}.$$

4.2.1.4. Troškovna efikasnost - E_t

Troškovna efikasnost predstavlja odnos između obavljenog transportnog rada - TR, i utroška svih resursa i materijala izraženih u finansijskom obliku (troškova proizvodnje) - T_I odnosno:

$$E_{tI} = \frac{TR}{T_I}.$$

4.2.1.5. Ekonomska efikasnost - E_e

Ekonomska efikasnost predstavlja odnos između ostvarenog prihoda - PR i troškova transportne proizvodnje - T_I odnosno:

$$E_e = \frac{PR}{T_I} = \frac{TR \cdot C_{SR}}{T_I}.$$

Ovaj izmeriteq pokazuje zapravo kako je usluga realizovana na tržištu odnosno uticaj cene usluga na rezultate rada sistema.

4.2.2. Izmeriteq iskorisćewa resursa

Iskorisćewa resursa predstavlja inverzne veličine od proizvodne, troškovne i ekonomske efikasnosti sistema.

4.3. KVALITET TRANSPORTNE USLUGE

4.3.1. Svojstva kvaliteta usluge

U toku izvršewa transportnog zadatka, pored ostalih uinaka, realizuje se i određeni nivo kvaliteta usluge.

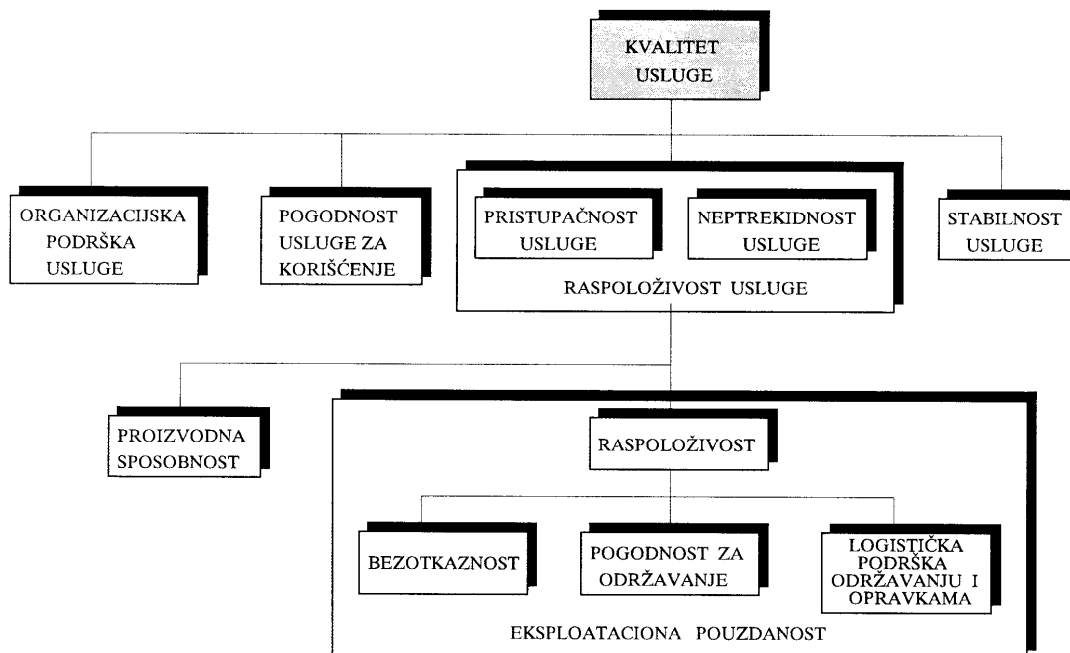
Pod kvalitetom usluge se podrazumeva općiti efekat svojstava usluge koji određuje stepen zadovoljewa potreba korisnika usluge. U transportu putnika ta svojstva koje treba da zadovolji usluga definisana su u fazi istraživawa transportnih zahteva. Mogu biti veoma različita, kao na primer: uestanost isporuke, vreme funkcionisawa sistema, brzine itd.

Sva svojstva kvaliteta usluge mogu se svrstati u dve grupe:

1. Komplex svojstava vezanih za transport, koja su okrenuta korisniku, i

2. Kompleks svojstva pouzdanosti tehničkih sistema - transportnih sredstava i pouzdanosti slu`be za odr`avawe i obnavqawe tehničkog stawa vozila.

Svojstva kval i teta usluge prema standardina data su na slici 4.2.



Slika 4.2. Svojstva kval i teta usluge

U prvu grupu spadaju svojstva:

- organizacijske podr { ke usluge,
- pogodnosti usluge za kori { }ewe,
- raspolo` ivosti usluge,
- stabilnosti usluge,
- proizvodne sposobnosti sistema.

a u drugu grupu eksploatacione pouzdanosti transportnih sredstava.

Organizacijska podr { ka usluge predstavlja sposobnost prevoznika da obezbedi uslugu i pomogne u njenom kori { }ewu. Predstavlja skup svih aktivnosti na obezbe|ewu osnovnih elemenata proizvodwe i njihovom organizacionom povezivawu u procese koji za razultat imaju uslugu.

Pogodnost usluge za kori { }ewe je svojstvo usluge da se lako koristi i odre|ena je svim elementima usluge koji omogu}uju da korisnici svoju potrebu za putovawem lako realizuju. To pre svega podrazumeva razvijen sistem informisawa korisnika, tarifni sistem i sistem naplate, konfor u vozilu i konfor na stanicama.

*Raspolo` ivost usluge* je svojstvo usluge da je ona dostupna u prostoru i vremenu kada je i gde ona zahtevana od korisnika i da u toku izvr { ewa nema odstupawa od planom predvi|enih. Svojstvo raspolo` ivosti se deli na svojstvo *pristupa~nosti* i *neprekidnosti*.

Stabilnost usluge predstavlja sposobnost da se usluga koja je već pružena i dalje pruža bez ekscenčnih pogoršanja kvaliteta.

Proizvodna sposobnost usluge je sposobnost prevoznika da sa sredstvima kojima raspolaže zadovolji obim transportnih zahteva.

Eksplataciona pouzdanost je sposobnost da se obezbedi određen broj spremnih - raspoloživih vozila za izvršenje zadatka.

4.3.2. Oblici kvaliteta transportne usluge i sistema

Polazeći od osnovnog dijagrama toka svake pa i transportne usluge može se uočiti da se u raznim fazama ovoga procesa može govoriti sa raznih aspekata odnosno o različitim oblicima kvaliteta usluge.

U fazi istraživanja i definisanja transportnih zahteva, korisnici usluge se izjavljuju koja su im i koliko značajna svojstva transportne usluge. U tom slučaju može govoriti o zahtevanom odnosno kako se to isto u literaturi još naziva i očekivanom ili željenom kvalitetu usluge.

Prema (ISO 9004-2) zahtevi korisnika moraju biti definisani u dokumentu *Sadržaj informacija o usluzi* ili prema *Specifikaciji zahtevane usluge*, koji predstavlja spisak i značajnost pojedinih od zahtevanih - željenih karakteristika usluge.

U fazi planiranja i projektovanja transportne usluge, zahtevana svojstva usluge od strane korisnika se, u skladu sa mogućnostima transportnog sistema, preslikavaju (pretvaraju) u skup tzv projektovanih svojstava usluge, kada se može govoriti o *projektovanom odnosno planiranom kvalitetu usluge*. Ovaj kvalitet treba takođe da je definisan dokumentom koji se naziva *Specifikacija usluge*, u kome je dat popis projektovanih karakteristika usluge. U transportu na primer specifikacija usluge je proizvodna sposobnost (raspoloživi kapaciteti), brzina i ritam dostave pošto, cena i dr. Ova svojstva usluge nazivaju se u literaturi obično i *performansama transportnog sistema*.

U fazi realizacije transportnog procesa - obavljanja transportne usluge dolazi do odstupanja projektovanih svojstava usluge zbog poremećajnih impulsa iz okruženja (saobraćajni uslovi, klimatski uslovi, upravljane itd), ali i iz sistema (pouzdanost vozila, nedolasci ili zakašnjenja osoba na posao itd). Veličine realizovanih svojstava transportne usluge (na primer vreme dostave) koji se utvrđuju merenjem u realnom sistemu, predstavljaju *realizovani - objektivni kvalitet transportne usluge*. Realizovani kvalitet transportne usluge predstavlja jedan od najznačajnijih elemenata za analizu i unapređenje kvaliteta transportne usluge.

Kako kvalitet predstavlja, u krajnjoj liniji, stepen zadovoljenja potreba korisnika, njegova ocena ne bi bila potpuna i moguća bez istraživanja i ocenjivanja stavova korisnika o realizovanoj usluzi. U tom slučaju, može se govoriti o *ocwenom, subjektivnom ili to isto nazivanom doživljenom kvalitetu usluge*. Nizak nivo ocena realizovane usluge ukazuje da je došlo do grešaka koje se moglo doći u pojedinim fazama, ali i u svim fazama stvaranja transportne usluge.

Tako na, primer, moguće je da u fazi istraživanja potreba korisnika, ove potrebe nisu pravilno identifikovane, u fazi projektovanja, da utvrđene potrebe nisu dobro pretvorene u projektovana svojstva usluge, u fazi *realizacije transportne usluge*, organizacija izvršava nije obezbedila amortizaciju poremećajnih impulsa, itd.

U tom smislu ocena i analize ocenjenog kvaliteta usluge je drugi element za unapređewe kvaliteta transportne usluge.

Ako pojedine od ovih oblika kvaliteta transportne usluge: *zahtevanog* (ZK), *projektovanog* (PK), *realizovanog* (RK) i *ocenjenog kvaliteta usluge* (OK) predstavimo kao krugove, kvalitet usluge mogao bi se predstaviti presekom ovih krugova. U idealnom slučaju, najviši kvalitet transportne usluge postigao bi se preklapanjem ova četiri kruga, a cilj svakog transportnog sistema je da preklopjena površina bude što veća, odnosno da se postigne slika što približnija idealnoj (potpuna preklopjenost svih).

Sa aspekta korisnika, optimalno je da postoji preklopjenost *zahtevanog* (ZK) i *ocenjenog kvaliteta usluge* (OK), a korisnike ne interesuje kako je prevoznici to obezbediti.

Sa aspekta prevoznika, obično se smatra da je bitno da preklopjenost projektovanih i realizovanih svojstava kvaliteta usluge bude visoka.

Iz primera se može videti da se visok nivo kvaliteta usluge (velika površina KU) može obezbediti na različite načine, u različitim situacijama. U zavisnosti od mogućnosti, prevoznik se se opredeljuje za različite strategije upravljanja radi dostizavanja određenog kvaliteta usluge.

4.4. UTICAJ NA OKOLINU

Pored pozitivnih efekata, transport svojim funkcionisanjem izaziva i negativne efekte na okolinu. Ovi negativni efekti odnose se na *emitovawe buke od strane transportnih sredstava*, *emitovawe gasova koji zagađuju vazduh*, i *proizvođewe materijalnih otpadaka koji takođe zagađuju okolinu*.

U razvijenom svetu gde je obim transportnog rada velik i gde se kreće veoma veliki broj vozila ova zagađewa su značajna. Procenjeno je da u razvijenim zemljama cena zagađewa okoline iznosi 1-2 % bruto narodnog dohotka.

Zagađewe okoline ima različite posledice između kojih su najznačajnije *na zdravqe stanovnika*, gde izaziva iritirawe različitih organa, smanjuje otpornost čovjeka prema raznim bolestima, izaziva trovanja i pojavu kancerogenih oboqewa i *na okolinu* gde prouzrokuje i prouzrokuje izaziva zagađewe zemljišta i voda, uništavanje flore i faune, i izaziva pad proizvodnje.

Automobilski saobraćaj utiče sa oko 35% u stvaranju kiselog kiša i sa oko 20% preko emitovanih ugljenikove dioksida na efekat staklene bašte.

Posredan efekat zagađewa je i na istorijsko nasleđe kroz ugrožavanje istorijskih spomenika.

Povećanje buke preko određene granice povećava osetljivost ljudi na stresove i primorava ih da uzimaju sredstva za smirenje.

U Tabeli 4.1 je prikazana jačina zvukova koje emituju pojedine vrste transportnih sredstava.

Tabela 4.1. Jačina zvukova pojedinih vrsta transportnih sredstava

TRANSPORTNO SREDSTVO	PODRU^JE SREDNJE JA^ I NE ZVUKA [dBA]
Putni~ki automobili	67 - 77
Dostavna vozila	69 - 77
Motocikli	72 - 83
Teretna vozila i autobusi	76 - 86
Tramvaji	78 - 86
Lako { inski sistemi (LRT)	73 - 77

5. ORGANIZACIJA TRANSPORTNOG POSLOVNOG SISTEMA

Transportni sistemi su organizacijski proizvodno - tehnološki sistemi koji se bave organizacijom i pružanjem transportnih usluga. Organizacijski proizvodno - tehnološki sistemi su oblik udruživawa qudi radi ostvarewa zajedničkog ciq. *Ciq transportnog kao poslovnog sistema* je da se određeni obim i kvalitet transportne usluge realizuje uz ostvarewe *maksimalnog profita (javni transport) ili minimalnih troškova po jedinici usluge (transport za sopstvene potrebe)*. Ostvarewe ovakvih ciqeva moguće je kroz optimalno upravljanje resursima (materijalnim finansijskim, kadrovskim resursima i dr.), procesima i organizacijom u okviru celine i svakim od sastavnih delova transportnog sistema.

Može se reći da nema optimalnih rezultata celine sistema bez rezultata njegovih sastavnih delova-organizacionih jedinica.

Organizaciona struktura transportnih sistema mora se posmatrati sa aspekta tehnologije, organizacije i upravljanja.

5.1. TEHNOLOŠKA STRUKTURA TRANSPORTNOG SISTEMA

Tehnološka struktura transportnog sistema zavisi od vrste i specifičnosti usluge (transport putnika ili robe i održavanje vozila) u delatnosti kojom se sistem bavi.

Analizom osnovnih proizvodno - tehnoloških procesa u svakoj delatnosti, u ciqu maksimalnog iskorišćenja sredstava rada, vrši se podela sistema na *tehnološke celine*.

U zavisnosti od sličnih ili istih konstrukcijsko - tehnoloških eksploatacionih karakteristika sredstava rada i vrste transporta, (vozila, mašina i alata za održavanje vozila itd.), tehnološke celine se dele daqe na *proizvodno - tehnološke jedinice* kao osnovne elemente transportnog sistema na kojem se nivou planiraju i obračunavaju rezultati rada: *plansko - obračunske jedinice* transportnog sistema.

Na kraju, kao osnovna operativna jedinica za izvršewe zadataka u transportu javqa se, *vozilo sa vozačem*.

Osnovna tehnološka struktura transportnog sistema prikazana je u tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Tehnološka struktura transportnog sistema

1. nivo	TRANSPORTNI SISTEM	
2. nivo	DELATNOST	• TRANSPORT PUTNIKA • TRANSPORT ROBE • ODR`AVANJE VOZILA • OSTALO
3. nivo	TEHNOLOŠKA CELINA	Mejunarodni TP, Mejugradski TP, Gradsko-prigradski TP, Mejunarodni TR, Unutrašnji TR, lokalni TR, Odr`avanje, Oprave, itd.
4. nivo	PLAN-OBRA^UNSKA JEDINICA	• Linija JTP, • KTE grupa vozila, • radionica
5. nivo	VOZILO SA VOZA^EM	• autobus • kamion • grupa radnika istog zanata

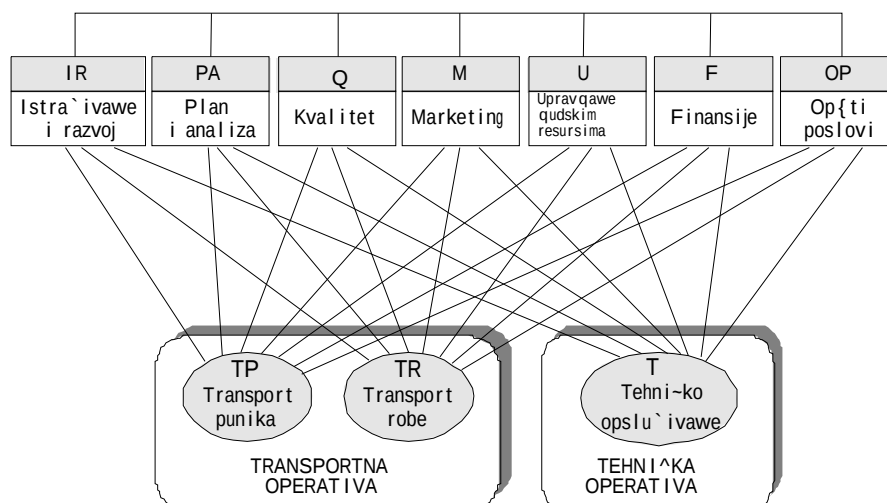
5.2. ORGANIZACIONA STRUKTURA TRANSPORTNOG SISTEMA

Polaze}i od osnovnog proizvodno-tehnoloških procesa i podprocesa koji ga ~ine, jasno je da za njihovo optimalno funkcionisanje u transportnom sistemu treba da postoje dva organizaciona dela: *operativna* koja obuhvata osnovna sredstva rada i neposredne izvršioce osnovnih procesa u delatnostima (voza~i i vozila, radnici na odr`avawu sa pripadaju}om opremom) i drugi deo, koji ~ine kadrovi sa odgovaraju}im sredstvima koji stvaraju - obezbe|uju *uslove da se da se ti procesi odvijaju* (ugovarawe posla obezbe|ewe sredstava rada, finansija itd.).

Operativu u transportnim sistemima ~ine tzv *transportna (proizvodna) i tehni~ka operativna*.

Uslove za odvijawe osnovnih procesa poslovanja transportnog sistema obezbe|uju se kroz funkcije; *istra`ivawa i razvoja, plana i analize, marketinga, kadrova, finansija i op{tih poslova*. Nabrojane funkcije u transportnom sistemu nazivaju se *poslovne funkcije*.

Organizaciona struktura i veze izme|u pojedinih funkcija i operative u transportnom sistemu prikazane su na slici 5.2.1.



Slika 5.1. Organizaciona struktura transportnog sistema

O planiranju, projektovanju, organizaciji i izvršavanju osnovnih procesa u delatnosti transporta bilo je reči ranije. Razmotrimo značaj i zadatke i organizaciju osnovnih poslovnih funkcija u transportnim sistemima.

- Istraživanje i razvoj

Funkcija istraživanja i razvoja u transportnim sistemima ima zadatak da se kroz praćenje, sticanje i razvoj sopstvenih znanja u delatnostima kojima se sistem bavi, ispita mogućnost unapređenja strukture i funkcionisanja sistema.

- Planiranje

Funkcija planiranja treba da obezbedi osnovu za upravljanje transportnim sistemom u skladu sa postavljenim ciljevima. U tu svrhu ciljevi se konkretizuju i razrađuju kroz planove koji daju izlazni rezultat rada u okviru ove funkcije.

U okviru ove funkcije prati se i realizacija svih parametara, i upoređuje sa planskim vrednostima.

Planovi i njihova realizacija predstavljaju osnovu za donošenje odluka odnosno tzv "off line" ("off line") upravljanje. Donošenje odluka se sastoji u tome da se prati realizacija po svim parametrima plana, upoređuje sa planiranim vrednostima i donose odluke i preduzimaju akcije za promene stava.

- Marketing

Funkcija marketinga treba da ispita zahteve tržišta transportnih usluga ili višeg sistema i da obezbedi uposlenost transportnih kapaciteta, odnosno realizaciju transportne usluge na tržištu. Takođe, bavi se proučavanjem konkurenata i promocijom usluga.

- Upravljanje ljudskim resursima

Ljudski resursi su jedan od najznačajnijih faktora svake proizvodnje pa i proizvodnje transportne usluge. Smatra se da su kadrovi toliko značajan resurs, da mogu nadoknaditi nedostatak ostalih resursa tj. da ako preduzeće raspolaže kvalitetnim kadrovima ono će imati i ideje i tehnologije i kapital.

U transportnom sistemu funkcija upravljanja kadrovima ima zadatak da obezbedi određen broj i strukturu kadrova za izvršavanje poslova i zadataka u okviru poslovanja sistema i da ih stimuliše da efektivno i efikasno rade.

- Finansije

Cilj ove funkcije je obezbeđenje finansijskih sredstava za funkcionisanje i razvoj transportnog sistema.

- Opšti poslovi

Ova funkcija treba da obezbedi podršku osnovnim procesima u izvršavanju poslova zajedničkih za sve organizacione jedinice kao što su na primer: informisanje, administracija, pravni poslovi itd.

- Kvalitet

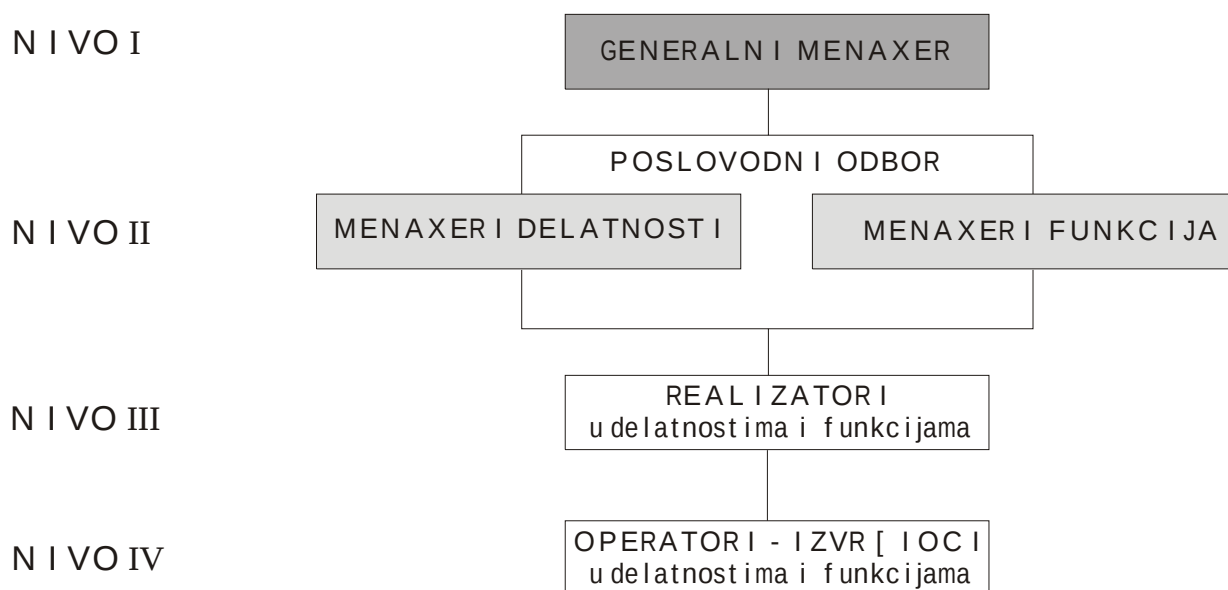
Ova funkcija ima zadatak obezbeđenja i unapređenja kvaliteta svih procesa resursa i organizacije transportnog sistema.

Svaki transportni poslovni sistem mora da sadrži navedene delove koji međutim mogu biti komponovani u različite organizacione forme što zavisi od vrste usluge koju pruža, tehnologije rada, veličine sistema itd. Pojedini od

delova mogu biti samostalne organizacione jedinice, a pojedine funkcije mogu biti objedinjene u jednu organizacionu jedinicu.

5.3. NIVOI UPRAVLJAWA U TRANSPORTNOM SISTEMU

Napred je već rečeno da je upravljačke donosive odluke. U poslovnim sistemima kakav je transportni, donose se različite odluke a sve se mogu podeliti na *strateške*, koje se odnose na razvoj i promene sistema, *poslovne* koje se odnose na tekuće odvijanje poslovanja, i *operativne* koje se odnose na odvijanje osnovnih i pratećih podprocesa. U organizaciji poslovanja u cilju efikasnijeg rada, donosive kompetentnih odluka, izbegavaju preklapanje nadležnosti i odgovornosti neophodno je definisati nivoe odlučivanja. Na slici 5.2. prikazani su nivoi odlučivanja u transportnom poslovnim sistemu.



Slika 5.2. Nivoi upravljanja u transportnom poslovnim sistemu

Iz slike se vidi da postoje četiri osnovna nivoa upravljanja. Na nivou 1 (generalni direktor) donosi strateške odluke, na nivou 2, poslovne odluke (poslovodni odbor - direktori delatnosti i funkcija), a na nivou 3 i 4 operativne odluke (realizatori u delatnostima i funkcijama i operatori).

Poslovne strukture koje organizuju i koordiniraju rad svih funkcija moraju imati punu samostalnost u donošenju odluka, a isto tako i punu odgovornost za izvršenje planskih zadataka. Ovakvim struktuiranjem moguće je lako utvrditi odgovornost svake funkcije i operative u odvijanju proizvodnih procesa.