



**INTERNACIONALNI UNIVERZITET TRAVNIK  
SAOBRAĆAJNI FAKULTET  
TRAVNIK**

**ZAVRŠNI RAD**

**ELEKTRONSKI SISTEMI POSLOVANJA U  
SAOBRAĆAJU I LOGISTICI**

Mentor:

Prof.dr. Danislav Drašković

Student:

Edin Ejubović

TRAVNIK,  
SEPTEMBAR 2019.



## sadržaj

1 UVOD .....	3
1.1 Predmet istraživanja.....	3
1.2 Struktura rada .....	3
2. Informacioni sistemi u saobraćaju i logistici .....	4
2.1 Informacija u saobraćaju i logistici .....	4
2.2 Transportni informacioni sistem- TIS .....	8
2.2.1 Hardver TIS-a .....	12
2.2.2 Telekomunikacijski link .....	13
2.2.3 Upravljački softver .....	13
2.2.4 Postojeći transportni sistemi- TIS .....	14
3. Upravljačko kontrolni centri u gradskom prevozu putnika- G3 .....	15
3.1. Sistem kontrole procesa i bezbjednosti vozila .....	16
3.2. Primjena G3 sistema u procesu JGTPP-a .....	17
3.3 Elektronski sistem naplate usluge u JGTP .....	25
3.4. Sistemi elektronskog placanja i regulisanje saobraćaja.....	53
4. Tehnologije praćenja transportnog procesa .....	57
4.1 Bar kod .....	57
4.2 RFID- Radio frekventna Identifikacija .....	59
4.4 EDI- elektronska razmjena poslovnih informacija .....	62
5. Zaključak .....	67
6. Literatura .....	68
6. PRILOZI:.....	<b>Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b>



## 1 UVOD

Sposobnost prilagodbe na nove situacije, razumijevanje i korištenje apstraktnih pojmove i prethodnih znanja za snalaženje u novoj okolini definicija je intelligentnog. Tu inteligenciju posjeduje čovjek kao sastavnica prometnog sistema. No čovjek nije tehnička sastavnica pa tako nije ni dovoljan u sistemu intelligentnog transportnog sistema. Njegova nemogućnosti umrežavanja i korištenja stvarnovremenskih informacija dovila je do osmišljavanja sistema koji prikuplja i obrađuje podatke te adaptivno djeluje u promjenjivim situacijama, nazvan intelligentni transportni sistem - ITS. ITS je nadgradnja klasičnog prometnog sistema kojom se poboljšavaju performanse, efikasnost i sigurnost sistema. Urbanizacija, sve veći broj stanovnika i vozila, dovila je do zagušenja prometa i smanjene efektivnosti dosadašnje prometne infrastrukture. Veće gužve na prometnicama pa tako i produženo vrijeme putovanja, povećana potrošnja goriva i emisija štetnih ispušnih plinova iz vozila, potaklo je potrebu za boljom organiziranošću cijelokupnog prometnog sistema u intelligentni sistem.

### 1.1 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja, odnosno tema ovog projektnog rada je bila istražiti područje ITS-a u elektronskom poslovanju i logistici. Svrha istraživanja je bila objasniti Intelligentne transportne sisteme koje susrećemo svaki dan.

### 1.2 Struktura rada

Ovaj rad je strukturisan u 5 poglavlja, od čega su prvo i zadnje uvod odnosno zaključak rada. U drugom poglavlju je detaljno objašnjeni informacioni sistemu u saobraćaju i logistici. U trećem poglavlju je objašnjeno upravljačko kontrolni centri javnog prevoza putnika- g3, dok je u četvrtom odnosno posljednjem objašnjene tehnologije praćenja procesa robe i posiljki



## 2. Informacioni sistemi u saobraćaju i logistici

### 2.1 Informacija u saobraćaju i logistici

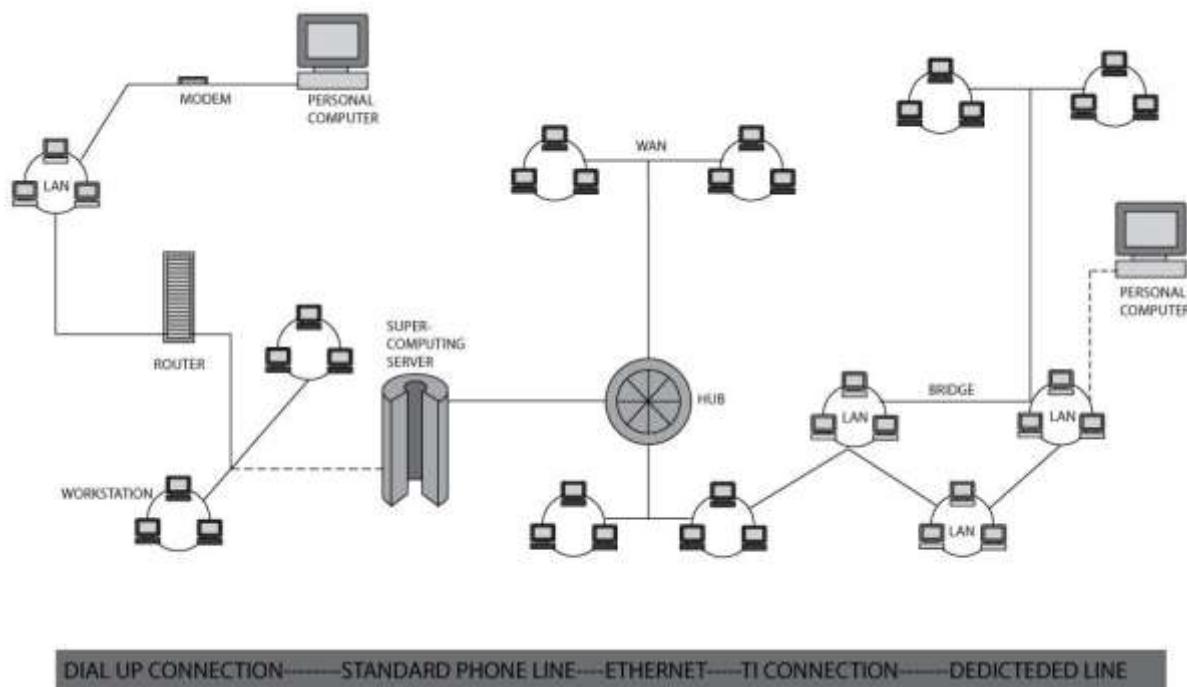
Informacija je ključni činilac upravljačkog djelovanja u saobraćaju i transportu. Pojavljuje se u višestrukoj ulozi. Na osnovu informacije o stanju referentnog sistema i informacije O transportnom i saobraćajnom zahtjevu koji je potrebno opsluziti u njegovim okvirima, u fazi procesa upravljanja se formuliše upravljačka odluka na nivou sistema (upravljanje transportnim procesom na makro nivou, upravljanje saobraćajem na ulicnoj mreži, raskrsnici ili mreži autoputeva...) Međutim, i sama neposredna realizacija predviđenog upravljanja sistemom se vrši posredstvom informacije, sada namjenjene njegovim individualnim korisnicima. Njihovo ponašanje koje je u većem ili manjem skladu sa upravljackom informacijom sistema, neposredno odreduje realizaciju transportnog procesa, njegov pojavn oblik i efekte. To je posebno izraženo u drumskom saobraćaju i transportu, posebno u pogledu najznačajnije specifičnosti u odnosu na ostale vidove transporta, izražena individualnost i velika masovnost kretanja. Svaka transportna potreba može da se realizuje na različite načine (različiti vremenski periodi, putanje na mreži, vrsta prevoznog sredstva itd). Pri tom su neke od raspoloživih varijanti za sistem i za korisnika povoljnije od drugih, obezbeduju veću efikasnost kretanja. Da bi korisnik mogao unaprijed da se opredijeli za povoljnju realizaciju svog transportnog zahtjeva, potrebno je da raspolaže referentnom informacijom a elementima transportne i saobraćajne ponude. Transportna ponuda ima složenu strukturu, ali je ipak planska i uglavnom stacionarne prirode (unaprijed saglediva). Efikasnost neposredne realizacije procesa transporta u mnogome zavisi od uslova u saobraćajnom toku na mreži i činilaca referentnog okruženja. Cinioci od uticaja na saobraćaj su izrazito dinamičkog karaktera, u neprekidnoj i relativno brzoj promjeni stanja, pa je dinamička informacija neophodan preduslov kvalitetnog upravljanja saobraćajem.

Korisnici saobraćajnih usluga imaju potrebu da raspolažu što detaljnijim i ažurnijim informacijama o stanju, za njih značajnih činilaca, posmatranog transportnog sistema:

- Raspoloživ kapacitet saobraćajne mreže,
- Postojanje alternativnih puteva,
- Raspoloživi parking kapaciteti,
- Poziciju i intenzitet saobraćajnih zagušenja,
- Poziciju crnih tačaka, Poziciju radova na putu,
- Poziciju nastalih incidentnih situacija,
- Raspoložive transportne opcije,
- Meteorološke okolnosti itd.



Navedeni podaci su informacije koje predstavljaju osnovu za odlučivanje korisnika kako, kada, gdje i sa čim realizovati transport. Dostupnost ovih podataka je od velikog značaja kako korisnika tako i za sam transportni sistem. Informacije danas čine vitalni ekonomski resurs. U eri savremenih informacionih tehnologija i informacionih društva, koja se zasnivaju na „ekonomiji znanja”, centralno mesto zauzimaju informacione tehnologije koje direktno uticu na proizvodnju i ekonomiju a samim tim i na transport. Tako nastaju informacioni sistemi čiji je Osnovni cilj sakupljanje, snimanje, čuvanje, obrada i prenošenje informacija. Poslovna preduzeća, organizacije i pojedinci u savremenom društvu, zavise od informacionih sistema za upravljanje svojim operacijama, održavanje kompetitivnosti na tržištu, ponudu razlicitih usluga i unapredovanje ličnih sposobnosti i kapaciteta. Savremena preduzeca zavise od računarskih informacionih sistema u pogledu obrade svojih finansijskih računa i poslovnih transakcija, upravljanja ljudskim resursima. Opštinske uprave zavise od informacionih sistema za ponudu osnovnih usluga svojim građanima. Pojedinci koriste informacione sisteme da bi unapređivali svoja znanja, za kupovinu, upravljanje bankovnim računima i transakcijama, kao i za različite finansijske operacije. Informacioni sistemi ubrzali su obavljanje svakodnevnih aktivnosti, uticali na strukturu organizacija, izmjenili načine ponude i potražnje proizvoda na tržištu, kao i načine i shvatanje rada. Historija interneta počinje 1969. godine kao eksperiment o pouzdanom umrežavanju a istavremeno i radi povezivanja Američkog Ministarstva odbrane sa ugovornim stranama u vojnim istraživanjima, uključujući i veliki broj univerziteta koji su imali udjela u tim istraživanjima. Prvobitni naziv je bio ARPANET (Advanced Research Projects Administration, u prevodu Uprava za napredne istraživačke projekte). Upočetku je to bila manja mreža, računara u koja je povezivala tri u Kaliforniji sa jednim u Juti, da bi se ubrzo proširila na cijeli kontinent. Uspeh ARPANET-a je bio neočekivan. Svaki Univerzitet u zemlji je želeo da se priključi. Mreža biva podjeljena na dva dijela: MILNET koji je obuhvatao vojne centre i ARPANET koji je obuhvatao civilne centre. Ove dvije mreže su medusobno ostale povezane. Ubrzo, umesto jednog ili dva računara vezana za ARPANET, Univerziteti su počeli da ih uključuju na stotine što je dovelo do kolapsa mreže. Nacionalna fondacija za nauku prilazi riješavanju problema i gradi mnogo bržu mrežu sa super računarima NSFNET. Do 1990. godine svi poslovi sa ARPANET-a prenešeni su na NSFNET tako da je, poslije 20 godina korišćena, ARPANET ugašen. NSFNET počinje da se grana, nastaju komercijalne mreže a sve zahvaljujući internet protokolu (IP) koji je ARPA pustila u opticaj 1982. godine. Tada se i prvi put zvanično pojavljuje izraz internet. IP mreža se pojavljuje 1990. godine u mnogim zemljama izvan Sjedinjenih američkih država, da bi danas sve zemlje bile povezane u globalnu mrežu zvanu internet.



*Slika 2.1 Protok informacija na internetu*

Transportna usluga se u opstem slučaju realizuje u uslovima tržišnog karaktera. Na jednoj strani postoje korisnici sa nizom svojih transportnih zahtjeva, a na drugoj su prevoznici sa svojom transportnom ponudom. Uspjesno i efikasno funkcionisanje transportnog procesa u mnogome je zavisno od količine i kvaliteta informacije koja povezuje ponudu i potražnju. Internet omogućuje da se i ponuda i potražnja tranposrtnih usluga učine jedno drugom lako pristupačni i da se transportno tržište na veoma neposredan način informaciono integrise. Bilo da se radi o individualnom putovanju, pojedinačnom ili masovnom prevozu tereta, lokalnom ili interkontinentalnom transportu, drumskom, željezničkom ili multimodalnom načinu, na Internetu se može pronaći niz adresa koje sadrže informaciju o redovima vožnje, kapacitetima, tarifama i svim ostalim specifičnostima pojedinih transportnih varijanti. Prevoznik, koji potencijalnim korisnicima svojih usluga na Internetu ponudi u atraktivnom obliku praktičnu i potpunu informaciju o svojoj transportnoj ponudi, je kurentniji na tržištu, informativno bliži srazmjerno tome i poslovno angažovaniji i uspješniji. Mogucnost rezervacije mesta i kupovine karata još više približava prevoznika korisnicima njegovih usluga. Dobra raspoloživost informacije o transportnim opcijama omogućuje planiranje multimodalnog transporta, čime se dodatno mogu poboljšati efekti i za korisnika usluge, prevoznika i za širi transportni i saobracajni sistem, u čijem se okviru cijeli proces realizuje. U pojedinim transportnim sistemima različitog karaktera i prostorne obuhvatnosti mogu se naći adrese na kojima se nudi informacija optimalnoj realizaciji određenog putovanja prema nekom od raspoloživih kriterijuma. Na primjer, za mreže linija metroa velikog broja gradova širom svijeta mogu se pronaći spiskovi linija, stajališta, udaljenja između pojedinih stajališta, vremena putovanja među njima, intervali sleđenja, mape linija. Na korisnikov upit vezan za



dvije tačke na mreži dobija se informacija o najkraćoj odnosno najbržoj varijanti kretanja sa svim tačkama promjene linije metroa, očekivano vrijeme putovanja, cijena...

Organizovani transport zasniva se na dobrom sagledavanju saobraćajne situacije i izbjegavanju njenih nepovoljnih realizacija. Time se doprinosi sprečavanju daljeg pogoršavanja nepovoljne saobraćajne situacije (povratna sprega), a neposredno upravljanje transportom je istovremeno i posredno upravljanje saobraćajem. Brojni podaci sa Interneta mogu se pogodno iskoristiti u funkciji optimizacije transportnog zadatka, rješavanja lokacijskog problema, viš kriterijumske analize. Oni se na nizu adresa nalaze u različitim oblicima brojčane vrijednosti, lingvistički deskriptori, slikovni prikazi, a odnose se na vremena putovanja, vremenske gubitke stepen zasićenja ili iskorištenja kapaciteta pojedinih linkova saobraćajne mreže, troškove pojedinih operacija transportnog procesa itd. Prevoznici u drumskom saobraćaju upravljaju flotom svojih vozila u njihove eksplatacije, boljeg odgovora na transportnu potražnjui efikasnijeg kretanja saobraćaju (fleet management). Mobilne komunikacije, satelitski sistemi, GPS (Global Positioning System) su tehnologije koje su omogućile efikasno upravljanje transportom okvirima prevoznih kompanija ili njihovih širih asocijacija. Internet počinje da preuzima ulogu efikasnog komunikacionog kanala i u toj sferi. Tehnologija takozvanog mobilnog Interneta nudi neposrednu i stalnu online vezu vozila sa svojom bazom, standardnu komunikaciju i razmjenu podataka, integriranje ili korišćenje podataka iz baza višeg nivoa, a sve to uz standardnu računarsku tehnologiju i jednostavne protokole Interneta.

Osnovne komponente informacionih sistema su:

- Hardver
- Softver računara,
- Baze podataka,
- Telekomunikacioni sistemi i tehnologije,
- Ljudski resursi i procedure (metodologije obrade i prenošenja informacija).

**Hardver** informacionih sistema čine periferni uređaji, kao što su magnetni diskovi, ulazni i izlazni uređaji (ekrani i štampači..), i telekomunikacije. Danas je nezamisliv civilizacijski život bez računara, čime je informacija o stanju saobraćaju u realnom vremenu još vise neophodna. Veće od radnih stаница, mini računara pa do organizacije koriste vise računarskih sistema, počev efikasno umreženih personalnih računara. U novije vrijeme, cijene hardvera ubrzano padaju, brzina obrade kao i kapacitet uređaja za čuvanje podataka, se konstantno uvećava.

**Softver** informacionih sistema se obično dijeli na dvije klase-sistemski ili operativni softver i aplikativni softver. Osnovni sistemski softver se prepoznaće pod imenom operativni sistem, koji upravlja hardverom, datotekama i drugim resursima sistema, obezbeđujući sistematsko obavljanje zadataka i kontrolu računara, najčešće preko grafičkog korisničkog interfejsa. Aplikativni softveri su programi dizajnirani za obavljanje specijalizovanih programa za obradu teksta, grafičkih programa i sl.



**Baza podataka** je skup međusobno povezanih podataka, organizovanih na najpogodniji način za korištenje, ili vođenje podataka po zadatim kriterijumima. Primarni zadatak mnogih informacionih sistema je upravljanje bazama podataka. Tipičan primjer baze podataka u jednom preduzeću su podaci o radnicima i katalozi proizvoda. Naročitu vrijednost posjeduju baze o kupcima, koje se koriste za dizajn i marketing novih proizvoda. Bilo ko je nekada kupio nešto sa kreditnom karticom, direktno u prodavnici, preko elektronoske pošte, ili na internetu, postaje dio neke od mnogobrojnih baza o kupcima.

**Telekomunikacije** se koriste za povezivanje, ili umrežavanje računarskih sistema, kao i za prenošenje informacija. Lokalne mreže (LAN) povezuju računare u određenom mjestu, kao što su poslovne zgrade ili akademski kampus. Mreže širokog opsega (WAN) povezuju računare koji se nalaze na različitim mjestima i često iz različitih organizacija. Internet je mreža koja povezuje milione računara sa svakog kontinenta. Preko umrežavanja, korisnici personalnih računara dobijaju pristup različitim resursima informacija, velikim bazama podataka i ljudskim resursima, mogućnost obavljanja istih poslova u saradnji sa kolegama, kao i kontakt sa ljudima koji djele ista profesionalna i privatna interesovanja.

**Ljudski resursi i procedure** su vitalne komponente svakog informacionog sistema. Tehničko osoblje čine menadžeri razvoja i operacija, analitičari i dizajneri sistema, programeri softvera i administratori sistema. Radnici u jednoj organizaciji moraju biti sposobljeni za korišćenje kapaciteta informacionog sistema.

Informacioni sistemi nude operacionu podršku, implementacije saznanja i podršku menadžmentu u raznim organizacijama i preduzećima, a čini ga sljedeća struktura:

- Operaciona podrška,
- Podrška za unaprjedenje znanja,
- Sistemi za profesionalnu podršku,
- Kancelarijski informacioni sistem

Savremeni informacioni sistemi u mnogo čemu mogu da pomognu kod upravljanja transportom na svim nivoima. Moderni transport robe i putnika, uz pomoć novih telekomunikacionih tehnologija (internet, GSM, SMS, GPRS, EDGE i td.), satelitskih sistema (GPS, DGPS, GLONASS, GALILEO i td.), i savremenog upravljačkog softvera (GIS, PTV Vision, VISSIM, Fleet tracker, Marcus i td.) je kvalitetniji, brži, sigurniji i isplativiji.

## 2.2 Transportni informacioni sistem- TIS

Drumski transport predstavlja značajnu komponentu procesa privrednog rasta svake zemlje. Nove tehnologije transporta danas proističu iz istraživanja drugih, naročito informacionih tehnologija. Osnovu tehnologije drumskog transporta predstavlja optimalno korištenje svih resursa koji omogućavaju izvršenje postavljenih zadataka. Postoji više prihvaćenih definicija tehnologije transporta:

Transportna tehnologija je nauka koja izučava zakonitosti transportnih procesa.



Tehnologija transporta je naučna disciplina koja izučava načine i postupke transportne proizvodnje. Tehnologija drumskog transporta je efektivna kombinacija vještina, znanja i sposobnosti ljudi sa transportnim sredstvima, mašinama, uređajima, kompjuterima i drugom opremom, u cilju realizacije potreba za premeštanjem ljudi i robe na optimalan način.

Veoma je bitno objasniti međusobnu povezanost pojma tehnologije i organizacije. Naime, svako preduzeće formira „svoju“ konцепцију организације rada prema postavljenim ciljevima dok se unifikacija u tehnologiji postavlja kao zajednički cilj. Sa jedne strane organizacija mora uvažavati tehnologije, a sa druge strane na svaku tehlonogiju se može djelovati organizacijom. Može se zaključiti, da su tehnološke promjene osnova i za organizacione promjene u transportnim preduzećima ali se tehnologija i organizacija nikako ne mogu poistovjetiti. Organizacija nekog auto – transportnog preduzeća (ATP) najprije se ondosi na organizaciju rada, kadrovska strukturu zaposlijenih i načine sa kojima se rukovodi i upravlja preduzećem, dok se tehnologija bavi načinima i postupcima optimizacije transportnog procesa. Transportni proces podrazumjeva premeštanja putnika/robe od izvora do cilja, koji uključuje sljedeće faze:

1. Faza pripreme robe - prijema putnika,
2. Faza upućivanja vozila na mjesto utovara robe - ukrcavanja putnika,
3. Faza utovara robe - ukrcavanja putnika,
4. Faza prevoza robe- putnika,
5. Faza istovara robe - iskrcavanja putnika,
6. Faza predaje robe,

U tehnologiji drumskog transporta postoji veliki broj izmjeritelja kojima se kvantitativno i valitativno vrednuju pojedini elementi transportnog procesa. kriterijumi i pokazatelji efektivnosti transportnog procesa i intenziteta eksplotacije vozila mogu biti različiti: Proizvodni kriterijum, sa osnovnim pokazateljima: prosječna nosivost vozila (statička i dinamička), kapacitet voznog parka (ukupna nosivost, kapacitet), obim prevoza, transportni rad, pređeni put vozila sa teretom/putnicima, proizvodnost transportnih sredstava, proizvodni učinak po jednom radniku i drugo,

Intenzitet eksplotacije vozila: autodani rada vozila, autočasovi rada i vožnje, srednji dnevni i godišnji pređeni put jednog vozila, obim prevoza i transportni rad po vozilu ili toni/putniku korisne nosivosti - kapacitetu u datom eksplotacionom periodu,

Efikasnost eksplotacije transportnih sredstava: vremensko iskorištenje vozila, iskorištenje prednjeg puta i korisne nosivosti - kapaciteta vozila, srednja saobraćajna brzina, vrijeme utovara/istovara tereta po vozilu ili toni tereta, vrijeme ulaska i izlaska putnika i drugo

Elementi organizacije i tehnologije transporta: vrsta prevoznog puta, sistem rada vozača i vozila, prevozna i eksplotaciona brzina, sinhronizacija rada vozila i utovarno/istovarne stanice, eksplotacione karakteristike vozila i utovarno/istovarne mehanizacije, stepen tehničke ispravnosti i zaposlijenosti vozila,

Tehničko tehnološke i ekonomске karakteristike predmeta i sredstava rada: eksplotaciona



svojstva vozila, standardizacija vozila i tovarnih jedinica tereta, troškovi goriva po jedinici pređenog puta ili transportnog rada, troškovi održavanja i opravke vozila na jedinici pređenog puta.

Ekonomski efektivnost transporta: cijena koštanja jedinice proizvodnje, profit, ekonomičnost, rentabilnost i drugi pokazatelji efikasnosti korištenja vozila, tehničkih sredstava i radne snage. Upravljanje ovakvim procesom znači ovladati problemima i udovoljiti zahtjevima koji se odnose na različite faktore njihove realizacije. To su faktori prostora, vremena, obima prevoza i strukture putnika, odnosno vrste robe. Pored ovih faktora, u sagledavanju transportnog procesa moraju se uzeti u obzir i tehnološki faktor, faktori bezbjednosti, troškova i kvaliteta transportne sluge. Kvalitetna organizacija auto transportnog preduzeća (ATP), obzirom na povezanost organizacije i tehnologije, podrazumjeva praćenje i analizu velikog broja promjenjivih eksplotacionih pokazatelja i izmjeritelja. Osnovni cilj predstavlja povećanje nivoa produktivnosti voznog parka i smanjenje ukupnih troškova. Tehničko-eksploatacionalni izmjeritelji rada voznog parka, mogu se podijeliti na:

### **1. Izmjeritelje vremenskog bilansa rada vozila u danima i časovima:**

- Koeficijent tehničke ispravnosti  $\alpha_t$ ,
- Koeficijent iskorištenja tehnički ispravnog voznog parka -  $\alpha$ ,
- Koeficijent iskorištenja voznog parka -  $\alpha$ ,
- Auto časovi rada  $AH_r$
- Auto časovi vožnje -  $AH_w$
- Auto časovi dangube –  $AH_d$
- Koeficijent iskorištenja vremena u toku 24 časa  $\rho$ ,
- Koeficijent iskorištenja radnog vremena –  $\delta$

### **2. Izmjeritelje iskorištenja pređenog puta:**

- Ukupan pređeni put-  $AK$ ,
- Pređeni put sa teretom (putnicima) -  $AK_t$ ,
- Pređeni put bez tereta (putnika) -  $AK_p$ ,
- Nulti pređeni put -  $AK_n$
- Koeficijent iskorištenja pređenog puta -  $\beta$ ,
- Koeficijent nultog pređenog puta- $\omega$ .

### **3. Izmjeritelje iskorištenja kapaciteta vozila i prevozne sposobnosti voznog parka:**

- Koeficijent statičkog iskorištenja korisne nosivosti-  $\gamma\eta\phi$ ,
- Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti  $\epsilon$ ,
- Težinska karakteristika za transportni rad -  $\eta$  .
- Težinska karakteristika za obim prevoza- $\phi$  .

**4. Izmjeritelje uslova pri izvršenju transportnih procesa:**

- Srednja saobraćajna brzina –  $V_s$
- Prevozna (transportna) brzina-  $V_p$
- Brzina obrta -  $V_o$
- Eksplotaciona brzina -  $V_e$ ,
- Srednja dužina jedne vožnje sa teretom  $K_{st}\lambda$
- Srednje rastojanje prevoza jednog putnika  $K_{sp1}$
- Broj vožnji sa teretom-  $AZ_\lambda$ ,
- Koeficijent izmene putnika  $\eta_{sm}$
- Srednja dnevna kilometraža – $K_{sd}$
- Vrijeme utovara/ukrcanja tereta/putnika i istovara/iskrcanja tereta/putnika - tui.

**5. Izmjeritelje rada vozila i voznog parka:**

- Ostvaren transportni rad -  $U$  , .
- Ostvaren obim prevoza  $Q$
- Proizvodnost vozila  $W'U$ ,  $WQ$ ,  $WU$  i  $WQ$ .

Savremeni informacioni sistemi omogućuju pracenje i analize navedenih pokazatelja.

Informacioni sistem ima različite definicije u zavisnosti od oblasti u kojoj se koristi.

Informacioni sistem predstavlja skup hardvera (kompjutera), softvera (specijalizovanih programa) i veza (telekomunikacione mreže) za kontrolu nadzor i upravljanje daljinskim uređajima.

U drumskom transportu tereta pod pojmom daljinski uređaji podrazumjevaju se solo, vučna i priključna vozila.

Na tržištu postoji veliki broj proizvodača informacionih sistema koji se koriste za organizaciju transportnog procesa. Cak mnogi proizvodači teretnog programa u borbi za bolju poziciju na tržištu, poput kompanija Volvo i Mercedes, nude svoje informacione sisteme auto-transportnim preduzećima pri kupovini novih vozila. Iz tog razloga pojavljuju se proizvodi različitih mogućnosti i cijena. U osnovi tehnologija i način rada svih informacionih sistema u drumskom transportu je slična.. Korištenjem navigacionog sistema, mobilne telefonije, interneta, kompjutera i specijalizovanog softvera, korisniku je omogućeno konstantno praćenje podataka o vozilu i vozaču, praćenje priključnog vozila, razmjena tekstualnih poruka na relaciji dispečer vozač, navigacija pomoću on board kompjutera, trenutne informacije procesa i isporuci robe, informacije o uslovima u saobraćaju i drugo. Osnovni cilj transportnih informacionih-telematskih sistema je prikupljanje, prikaz vozač-vozilo-put-okolina.

Transportni informacioni sistemi (TIS), logističkom sektoru jednog auto-transportnog preduzeća, treba da obezbjedi uvid u trenutne parametre osnovnih eksplotacionih pokazatelja, trenutnu poziciju vozila, stanje robe koja se prevozi i slično. TIS mora da omogući komunikaciju između logističkog sektora preduzeća i vozača vozila.



Osnovne komponente transportnog informacionog sistema su:

1. Hardver elektronski uređaji koji je postavljen u vozilu i logistickom sektoru auto transportnog preduzeća
2. Telekomunikacioni link modul za prenos prikupljenih podataka do logističkog sektora,

### 2.2.1 Hardver TIS-a

Hardver transportnog informacionog sistema se sastoje od tehničkih uređaja koji se ugraduju u vozilo i ostvaruju vezu sa kompjuterima logistike transportnog preduzeća:

On-board kompjuter predstavlja elektronsku jedinicu koja sadrži u sebi softver za čitanje i memorisanje podataka sa vozila ifili za čitanje podataka sa GPS prijemnika, i vrši kontrolu prenosa podataka. Ovaj dio sistema može da prima podatke i od terminala vozača, i može se posmatrati i kao personalni računar u vozilu.

Mjerač protoka goriva je u funkciji praćenje potrošnje goriva vozila. U vezi sa on-board kompjuterom i komunikacionim uređajem, omogućuje stalan uvid u količinu utrošenog goriva u sektoru logistike. Digitalni tahograf služi za praćenje trenutne brzine kretanja vozila, broja obrtaia motora, stepena prenosa u kome se nalazi mjenjač, provedeno vrijeme u vožnji vozača. Tahograf je povezan sa on-board kompjuterom komunikacionim uređajem štp logističkom sektoru omagućuje uvid u promjenu brzine i promjenu broja obrtaja motora u toku vožnje, broj pređenih kilometara, vrijeme vožnje i drugih aktivnosti, pri čemu je moguće izračunati ostvareni transportni rad i utvrditi efikasnost i kvalitet sistema.

GPS prijemnik je pasivni uređaj koji ponekad liči na radio prijemnik. signali sa 12 satelita i može utvrditi položaj vozila bilo gdje na zemlji u području od 10 do 20 metara ili od 1 do 5 metara ukoliko se koriste diferencirani GPS. GPS prijemnik se locira tako da ima otvoreni pogled ka satelitima i zato je najbolje postaviti ga na krovu kabine vozila ili odmah iza vjetrobranskog stakla (dobavljači sistema daju preporuke u vezi sa mjestom postavljanja ovog prijemnika).

Komunikacioni modul predstavlja još jedan mali sofisticirani dio elektronike i softvera. Ponaša se kao posrednik između opreme u vozilu i komunikacione mreže.

Terminal za vozača predstavlja veliki broj različitih mogućnosti vezanih za ovu Vrstu hardverskih uređaja. Veći dobavljači telematskih sistema su razvili mnogo razlicitih terminala, pri čemu se neki od njih danas uspješno koriste u vozilima. Sa druge strane manji dobavljači su razvili terminale posebno prilagodene prevoznim procesima. Veliki broj PDA (Personal Digital Assistant) uređaja je našao upotrebu u vozilima jer njihova primjena dovodi do smanjenja troškova. Potrebno je razmisiliti o tome gdje postoji mogucnost njihove primjene u zavisnosti od prevoznih potreba. Terminali za vozače su obično sastavljeni od ekrana i tastature, ili manje table sa brojevima i drugim specifičnim simbolima.



Terminali za vozače omogućuju sljedeće:

1. Ispisivanje tekstualnih poruka na dva načina,
2. Elektronski prikaz podataka na ekranu, prilagodavanje potrebama, prikazivanje grešaka, nedostataka, mehaničkih neispravnosti i stvarnog vremena isporuke,
3. Savjete tipa izbora prevoznog puta - rute koja treba da se koristi (u slučaju da ne 8A postoje navigacioni uređaji u vozilu),
4. Pregled bar kodova,
5. Ulagne podatke o radu vozača početak rada, vrijeme utovara, kašnjenja, čekanja, istovara itd.,
6. Elektronske evidencije podataka o vremenu rada.

Navigacioni uređaj se odnosi na ekran u kabini vozača ili na elektronski modul koji daje instrukcije vozačima u vezi sa odredištem grafički, verbalno ili korištenjem oba načina. Ovu uslugu može obezbjediti i mobilni telefon koji poseduju GPS.

Uređaj za praćenje priključnih vozila predstavlja zasebnu jedinicu namjenjenu priključnim obezbjeđene kutije. Ove kutije su nezavisne i u sebi sadrže GPS prijemnik, komunikacioni modul, kontrolnu elektroniku i baterije. Baterije se pune za vrijeme dok je priključno vozilo spojeno sa vučnim. Njihov kapacitet bi trebao biti dovoljan za rad od nekoliko nedelja, obzirom na to da se priključna vozila mogu biti u mirovanju dugo.

### **2.2.2 Telekomunikacijski link**

Telekomunikacioni link predstavlja sredstvo kojim se vrši prenos podataka do i od vozila. Najbolji način za prenos podataka za pojedine prevozne procese zavisi od zahtjeva pokrivenosti podacima, i od toga koliko je prevoznik spreman da izdvoji finansijskih sredstava za ovu svrhu. Najčešće primjenjivani način prenosa podataka je preko mreže mobilnih telefona (GSM). Neki od sistema su zasnovani na satelitskom prenosu podataka. Ukoliko se podaci ne zahtjevaju trenutno, onda se oni mogu skidati sa vozila po njegovom povratku u bazu, prenosom podataka, kablovskim ili bežičnim putem.

### **2.2.3 Upravljački softver**

Ova komponenta TIS-a vrši pretvaranje prikupljenih podataka u niz informacija pomoću kojih se operativno upravlja prevoznim procesom ili radom vozila i vozača, nego ranije. To može biti jednostavan paket koji daje izvještaj o radu, oprema za mnogo efikasnije grafičko tekstualno prikazivanje podataka, ili može biti sistem za praćenje porudžbina. Može se upravljati Uz pomoć jednog PC računara, preko računarske mreže ili preko web sajta. Ipak ono što je najvažnije, ovaj softver mora da omogući direktno prikazivanje preciznih podataka koji su neophodni bez dodatne analize pojedinih dijelova. Takode je potrebno da bude jednostavan za upotrebu, pouzdan i ne previše tehnički zahtjevan.



Dobar softver posjeduje sljedeće karakteristike:

Jednostavnost za korištenje,

Kvalitetnu dokumentaciju i dobar sistem za pomoč u njegovom korištenju,

Veliku brzinu rada,

Mogućnost raznovrsnog izvještavanja, u pogledu:

1. Izvještaja o aktivnostima vozila i vozača u vremenskom periodu - prikaz informacije vezane za prevozne procese koje se odnose na vozilo i vozača u grafičkoj formi na vremenskoj osi (ove informacije se odnose na 24 časa ili na časovni nivo),

2. Izvještaja o realizaciji po putnom nalogu-ime vozača, tip vozila, vrijeme pocetka/kraja vonje, vrijeme trajanja vožnje, dangube i parkiranja, maksimalna orzina, prosječna brzina, rastojanje prevoženja, očitavanje kilometar-sata,

3. Izvještaja o dnevnoj realizaciji po putnom nalogu vrijeme početka/kraja svake 64 vožnje, dangube, trajanja parkiranja, stajanja vozila, rastojanje vožnje, vremena prevoženja, prevozne puteve, časovi rada motora,

4. Izvještaja o mjesечноj realizaciji po putnom nalogu - trajanje svake vožnje, vrijeme trajanja čiste vožnje, dangube, parkiranja i stajanja vozila, predena kilometraža, prevozne puteve,

5. Izvještaja o greškama tokom vožnje na dnevnom i mjesecnom nivou - prekoracenja brzine, nagla ubrzanja, nagla kočenja, prekomjerna zadržavanja i vožnju izvan takozvanog "zelenog opsega",

6. Izvještaja o prevoznim putevima - prikazuju tip prevoznog puta, trajanje vožnje i vrijednosti prekoračenja planiranog trajanja,

7. Izvještaja o potrošnji goriva - prikazuju datum, količinu, potrošnju,

8. Izvještaja o bodovanju vozača - vrši se na osnovu definisane grupe parametara.

## 2.2.4 Postojeći transportni sistemi- TIS

Tržište TIS-a svakim danom se uvećava. Postoji veliki broj različitih softvera koji se koristi u transportne svrhe. Međutim, zaista je mali broj kvalitetnih aplikacija koje mogu da obuhvate, prikažu i obrade potrebne pokazatelje. Jedan od kvalitetnijih transportnih informacionih sistema koji je baziran na web platformi jeste Marcus R6 kompanije Discreet Wirelles. Pored ovog sistema na tržištu, može se naći i Fleet Management software proizvoda GPS Fleet Solution koji je vredan pažnje, GTS Fleet Tracker proizvođača Global Tracking Solution Ltd, CHEC Kmate System proizvođača GO Systems i drugi. Aktuelni transportni informacioni sistemi su oni koje nude proizvođači teretnog automobilskog programa Mercedes i Volvo. Mercedesov transportni informacioni softver pod nazivom Fleet Board trenutno nema veliku pokrivenost u Evropi, dok je Volvo sistem Dynafleet našao široku primjenu u mnogim ozbiljnijim auto-transportnim preduzećima, nudeći veliku pokrivenost mreže puteva kako u Evropi tako i u Americi, stabilan sistem i nepogrešiv softver koji je također baziran na web platformi.



### 3. Upravljačko kontrolni centri u gradskom prevozu putnika- G3

Suštinski, G3 sistem se sastoji iz tri funkcionalno zavisna segmenta:

1. Telematskih uređaja u vozilu,
2. Komunikacionih veza,
3. IT upravljačko kontrolnog centra.

Telematski uređaj instalisani u vozilu omogućuju prikupljanje i slanje podataka na relaciji Vozač-vozilo-okolna sredina, preko komunikacionih veza do IT upravljačkog centra. Komunikacione veze omogućuju konstantnu vezu i prenos podataka u smjeru vozilo/vozač IT upravljački centar i IT upravljački centar-vozilo-vozač. Cine ih bežične veze mobilne telefonije i GPS-a Funkcija IT upravljačko-kontrolnog centra je smještanje i obrada podataka prispjelih putem komunikacionih veza sa telematskih uređaja u vozilu, analiza transportnog procesa, kontrola vozila i priključnog vozila kao i proslijedivanje uputstava vozaču o načinu daljeg toka transportnog procesa. Terminali IT upravljačko-kontrolnog sistema bazirani su na GIS-u i softverskim aplikacijama za upravljanje procesom transporta. Za razlicite vidove transporta koriste se različite vrste softverskih aplikacija. Upravljanje i kontrola transporta je složen proces sa velikim brojem operacija



*Slika 3.1 Strukturalna šema upravljačko-kontrolnog centra boziranog na G3 sistemu*



G3 sistem se sastoji iz šest podsistema (slika3.1):

1. Sistem kontrole procesa i bezbjednosti vozila,
2. Mrežni komunikacioni system,
3. Organizaciono-operacioni system,
4. Sistem elektronskog poslovanja,
5. Administracioni sistem,
6. Logistički sistem planiranja i odlučivanja,

### 3.1. Sistem kontrole procesa i bezbjednosti vozila

Ovaj sistem obezbeđuje praćenje i prikupljanje podataka dobijenih sa vozila (pozicija, brzina, pređeni put, stanje vozača, robe, ispravnost vozila i sl.) pomoću raznih senzora i mjernih uređaja. Sa jedne strane prikupljene podatke šalje preko mrežnog komunikacionog sistema do organizaciono-operacionog sistema, a sa druge, prihvata i prikazuje proslijedene podatke i komande vozilu i vozaču.

Mrežni komunikacioni sistem omogućuje prenos podataka, tekstualnih poruka, slika i video zapisa od vozila do i kroz ostale sisteme. U osnovi, obezbeđuje platformu potrebnu za nesmetanu razmjenu informacija.

Organizaciono-operacioni sistem sastoji se iz vise različitih sektora i nivoa -sektor pracenje transportnog procesa, sector transporta robe ili putnika, sektor praćenja vozila, priključnih vozila i aktivnosti vozača. Prisutna su dva nivoa pasivni (prikupljanje i obrada podataka) i aktivni (reakcija na osnovu analize podataka). Ovaj sistem, glavnim menadžerima (logistički sistem/planeri transporta) pruža pomoć u analizi podataka omogućuje brže donošenje ispravnih odluka.

Sistem elektronskog poslovanja omogućuje ugovaranje poslova, kupovinu, prodaju putem interneta, praćenje protoka robe i informacija kao i povećanje nivoa komunikacija i saradnje unutar organizacije/preduzeća. Korisnicima transporta omogućuje uvid u trenutno stanje, poziciju i očekivano vrijeme prispeća njihove robe, dok u putničkom prevozu omogućuje rezervaciju i prodaju karata preko interneta.

Administracioni sistem je dizajniran na taj način, da omogući različite nivoe administracije, kako u pogledu kancelarijskog poslovanja (ugovaranje novih poslova, arhiviranja starih, obrade plata zaposlenih i sl.), tako i u pogledu transportne administracije (obezbedivanje potrebne papirologije za nesmetan tok transportnog procesa). Takođe, administracioni sistem predstavlja sponu između najvišeg upravljačkog nivoa (logističkog sistema) i ostalih sistema, sa ciljem brže razmjene podataka.

Logistički sistem planiranja i kompletne informacije, postavlja prioritete, vrši obradu i analizu prikupljenih podataka omogućujući glavnim menadžerima-planerima visok stepen efikasnosti pri donošenju odluka.



### 3.2. Primjena G3 sistema u procesu JGTP-a

Poslijednjih godina javni gradski transport putnika-JGTP doživljava konstatne promjene. One su uslovljene kako željom ljudi za promjenama i poboljšavanju u skladu sa opštim napretkom i razvojem tehnologija, tako promjenama uslova i okolnosti u gradskim aglomeracijama u kojima najveći broj ljudi živi i radi, odnosno tamo gdje postoji najveći skup veza, sredstava odlučivanja i informacija. Uloga JGTP-a se neprekidno mjenjala. Pojava tramvaja na električni pogon ostvarila je neraskidivu vezu JGTP-a i grada ostavljajući jakuticaj na način življenja u savremenim metropolama.. Unutar urbanog prostora postoji stalna potreba stanovnika za kretanjem zbog zadovoljenja raznih potreba-odlaska na posao i povratka sa posla kuci, odlaska u kupovinu, rekreaciju i slično. JGTP je aktivan činilac gradskog života i može imati ulogu pokretača njegovog razvoja, međutim često se javlja i kao faktor ograničavanja daljeg razvoja. Razvoj JGTP-a je usmjeren na povećanje kvaliteta prevozne usluge kakav potražuje savremeni gradski stanovnik. Njegova funkcija u budućnosti treba biti privlačenje građana koji posjeduju sopstveni automobil, što bi za rezultat imalo smanjenje opterecenja gradskih saobraćajnica i površina za parkiranje.

U pogledu osnovnih pravaca razvoja razvoja JGTP-a, mogu se definisati ciljevi sistema:  
Obezbjediti planski period prevoza broja putnika sa povećanim kvalitetom prevoza,  
Mogućnost za stalno prilagodavanje promjenama prevoznih zahtjeva,  
Mogućnost dominantnog prevoza i uticaja na poboljšanje kvaliteta saobraćaja u gradovima i smanjenje negativne posljedice individualnog prevoza,  
Izbalansirana međuvidovna raspodjela prevoza, koja obezbeđuju racionalno korištenje energije i smanjuje potrošnju tečnih goriva,  
Funkcionalan JGTP koji ima minimum negativnih uticaja na životnu sredinu,  
Ekonomičan JGTP uz visok nivo zastupljene socijalne politike.

Primjenom G3 sistema ovi ciljevi mogu biti brzo i efikasno realizovani.Utvrdivanje prevoznih potreba, kao i njihovu vremensku i prostornu distribuciju olakšava GIS sa svojim bazama statističkih podataka. Takođe, predviđanje osnovnih karakteristika tokova putnika primjenom GIS-a je ubrzano i dovedeno na viši nivo, kao i predviđanje potrebnog broja vozila. Zahvaljujući GPS-a i GSM-u, obezbeđuje se apsolutni prioritet vozilima JGTP-a na svim pravcima što omogućuje povećanje brzine putovanja i poboljšava tačnost i ravnomjernost prevoza putnika. Ovim sistemom, takođe je omogućena modernizacija sistema naplate uvođenjem "elektronske karte" i poboljšanje informisanosti putnika, kako u sistemu JGTP-a tako i van njega. Utvrđivanje i pracenje prevoznih zahtjeva, izrada optimalnog reda vožnje, tehničke ispravnosti i načina eksploatacije i održavanja vozila, sistematizovano brojanje putnika, kontrola i upravljanje, primjenom G3 sistema postavlja JGTP na nivo na kome ovaj osnovni krvotokurbanog prostora i treba da se nalazi.



JGTP raspolaže informacionom osnovom koja se sastoje se iz sljedećih elemenata.

**1. Osnovni parametri urbanog područja:**

- Broj stanovnika i njegov razmještaj,
- Površina urbanog područja,
- Broj radnih mjesti i njihov razmještaj,
- Dohodak stanovnika,
- Stepen motorizacije,
- Ukupna mobilnost.

**2. Mreža saobraćajnica i opšte stanje saobraćaja u gradu:**

- Vrste saobraćajnica i njihova propusna sposobnost,
- Protok vozila na karakterističnim prejsecima,
- Režim saobraćaja,
- Parkiranje i njegova ocjena.

**3. Mreža linija JGTP-a:**

- Ukupan broj i klasifikacija linija,
- Pokazatelji kvaliteta mreže linija,
- Statički i dinamički elementi linija,
- Objekti i oprema na mreži linija.

**4. Prevozna sredstva:**

- Broj i tipovi vozila po godinama,
- Starosna struktura i otpis po godinama,
- Koeficijent tehničke ispravnosti,
- Keficijent iskorištenja voznog parka.

**5. Red vožnje i njegova realizacija:**

- Način utvrđivanja prevoznih zahtjeva,
- Metode za izradu reda vožnje,
- Organizacija kontrole kretanja vozila na linijama,
- Pokazatelji realizacije reda vožnje.

**6. Tarifni sistem, sistem karata i sistem naplate**

**7. Objekti, oprema i tehnologija održavanja vozila**

**8. Rezultati rada i osnovni eksplotacioni pokazatelji:**

- Broj prevezenih putnika,
- Ostvareni auto kilometri,
- Ostvareni putnik kilometri,



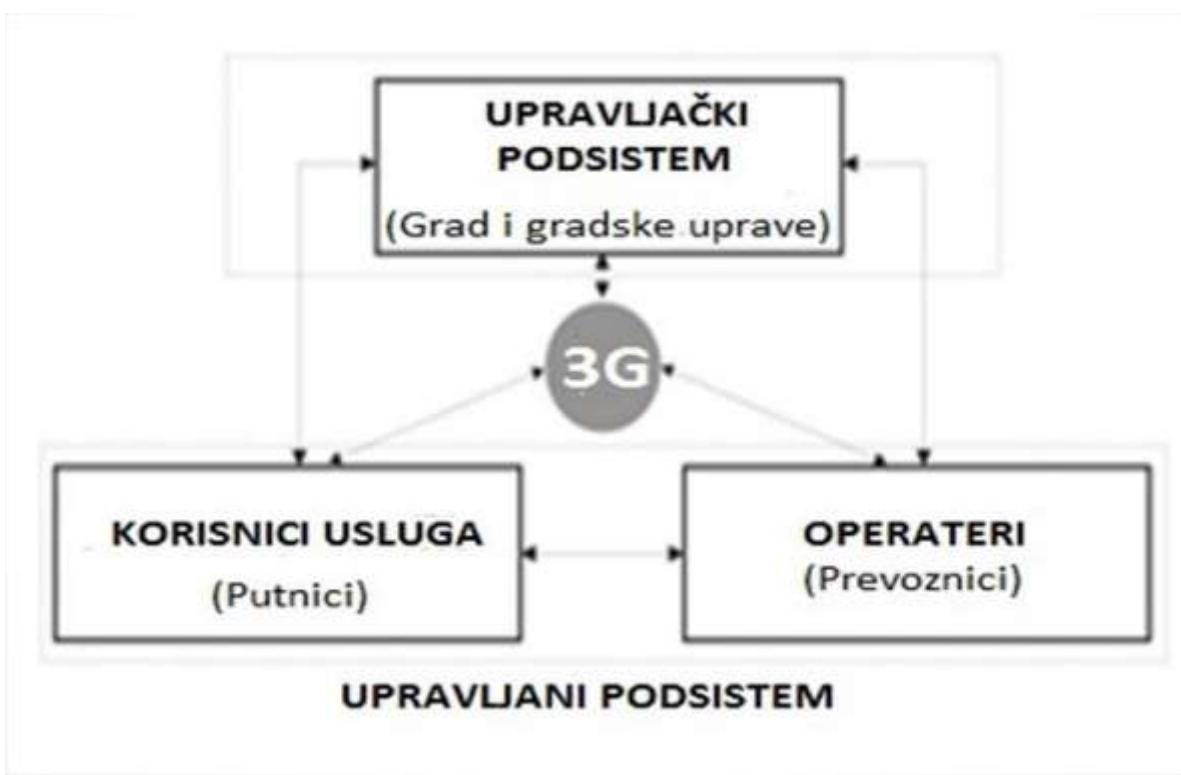
- časovi rada vozila,
- Pokazatelji kvaliteta usluge.

## **9. Organizacija, broj zaposlijenih i kadrovska struktura**

## **10. Ekonomski pokazatelji rada**

Sagledavajuci kompletan sistem JGTP-a, može se konstatovati da se radi o složenom sistemu (slika 3.2.) koji se sastoji iz tri podsistema:

- Podsistem upravljanja (grad sa resornom upravom za saobraćaj),
- Podsistem operatera (prevoznik, upravljeni podsistem),
- Codsistem korisnika usluga (putnici, upravljeni podsistem).



*Slika 3.2. Sistem IGTP*

Kao što je ranije rečeno, JGTP spada u socijalnu kategoriju prevoza i njegova osnovna uloga je oristupačnost svim korisnicima i ostvarivanju njihovih zahtjeva. Podsistem korisnika usluga je građani sa željom prevoza od tачke A do тачке B, i cijenom karte koju i najugroženiji sloj stanovništva može platiti. Takođe, kada se govori o podsistemu korisnika usluga bitnu ulogu igra

kvalitet pružene usluge koji se ogleda u vremenu putovanja, komforu i sl. Podsistem grada i gradske uprave ima najtežu ulogu u sistemu JGTP-a. On predstavlja sponu između podsistema



korisnika usluga i podistema prevoznika, i teži da cjelokupni sistem JGTP-a održi u ravnoteži.

Kada je reč o podistemu grada govori se o neprofitabilnom sektoru, koji u određenim trenucima mora biti spreman i na određene gubitke novčanih sredstava a u cilju održanja nivoa kvaliteta usluge. Podistem prevoznika čine prevoznici sa svojim vozilima i direktno utiču na nivo kvaliteta usluge zavisno od organizacije i načina rada. Ovaj podistem je u direktnom nadzoru kako podistema grada i gradske uprave tako i podistema korisnika usluga.

**Organizaciona podrška usluge** može se definisati kao skup aktivnosti na obezbjeđenju elemenata prevozne proizvodnje (sredstva za rad, objekti oprema, finansijski i ljudski resursi itd.) i njihovom organizacionom povezivanju preko transportnog procesa, koji kao rezultat daje prevoznu uslugu. Kroz svojstvo organizacione podrške ogleda se efektivnost ukupnog sistema javnog prevoza i ocjena se može izvršiti kvantitativnim pokazateljima kao što su proizvodna efikasnost sistema, rentabilnost, ekomska efektivnost, ekološka podobnost Sistema itd.

**Pogodnost usluge** za korišćenje je svojstvo kvaliteta usluge u najvećoj mjeri prezentuje zahtjeve i ciljeve korisnika sistema JGTP-a. Pogodnost usluge za korištenje obuhvata pratećupodršku realizacije ili pružanja prevozne usluge i sistem informisanja korisnika, tarifni sistem, sistem karata i naplate, karakteristike vozila - komfora.

Raspoloživost usluge sastoji se odsvojstava pristupačnosti i neprekidnosti, a može se definisati kao spremnost sistema javnog prevoza da izvrši prevoznu uslugu kada je ona zahtjevana od strane korisnika.

**Neprekidnost usluge** podrazumijeva da nema odstupanja od zadatih pokazatelja ibima i kvaliteta usluge, dok se pristupačnost može posmatrati sa više aspekata, pri čemu aspekt pristupačnosti kao mjere kvalitet prevozne usluge obuhvata:

- Prostornu pristupačnost,
- .Vremensku pristupačnost, i sl.

**Stabilnost** usluge podrazumjeva pružanje prevozne usluge bez prekida. Ovo svojstvo kvaliteta prevozne usluge je uslovljeno mnogobrojnim faktorima. Stabilnost usluge se može egzaktno mjeriti kao odnos projektovanog i realizovanog reda vožnje, sto je moguće utvrditi preko razlike izmedu projektovanog i realizovanog broja polazaka, kao i preko broja otkaza već započetih vožnji.

**Proizvodna sposobnost sistema** može se definisati kao sposobnost sistema da zadovolji prevozne zahtjeve zadatog obima u zadatim internim uslovima. Najznačajniji kvantitativni pokazatelji su obim rada, predeni put, vrijeme, kapacitet itd.

**Tehničko-eksploataciona pouzdanost** definiše sposobnost sistema da pod zadatim uslovima obezbjedi odgovarajuća aktivna sredstva za rad u cilju zadovoljenja prevoznih zahtjeva zadatog obima u zadatim internim uslovima. Najznačajniji pokazatelji raspoloživosti su časovi kada su vozila bila tehnički ispravna, broj tehnički ispravnih vozila itd.



**Karakteristike putničkih tokova** baziraju se na sistematskim i kontrolnim brojanjima putnika, koja su definisana sledećim elementima:

1. Utvrđivanje zakonitosti u promjenama broja putovanja po vremenu:
  - Promjena broja putovanja po godinama i mjesecima u toku godine,
  - Promjena broja putovanja po danima u toku sedmice,
  - Promjena broja putovanja po časovima u toku dana.
2. Broj putovanja po liniji, distribucija ulazaka i izlazaka po stajalištima,
3. Utvrđivanje protoka putnika po linijama u pojedinim časovima u toku radnog vremena linije, neravnomjernosti protoka i mjerodavnih vrijednosti,
4. Utvrđivanje ostalih karakteristika tokova putnika-srednja dužina vožnje, koeficijent izmjene putnika, faktor neravnomjernosti protoka u vršnom času, koeficijent iskorištenja kapaciteta,
5. Analiza usklađenosti prevoznih zahteva i prevoznih kapaciteta.

**Vremena putovanja** u smislu planiranja su svrshodna promjena mjesta od vrata do vrata, vrijeme trajanja putovanja ( $t_p$ ) je kompozitno sastavljeno od:

Vremena pristupa transportnom sistemu ( $t_1$ ).

Vremena čekanja na stajalištu ( $t_2$ ).

Vremena provedenog u vozilu ( $t_3$ ).

Vremena presjedanja ( $t_4$ ),

. Vremena od napuštanja prevoznog sredstva do odredišta ( $t_5$ )-

$$T_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

Proces urbanizacije utvrđuje djelovanje javnog prigradskog prevoza, tako da pojedine komponente vremena putovanja imaju karakteristično učešće:

**Vrijeme pješačenja do sistema javnog prevoza** ( $t_1$ ) se u prigradskim naseljima toleriše u zavisnosti od udaljenosti naselja od grada, veličine naselja i razvijenosti ulične mreže i obima prevoznih zahteva. Najveći broj naselja je uzdužno izgrađen na radikalnim koridorima pa se sa više stajališta vrijeme pješačenja ne razlikuje značajnije od vremena pešačenja u gradu. Ovo sa druge strane ima za posljedicu zadržavanje vozila na stajalištima tih naselja čime se produžava vrijeme vožnje.

**Vrijeme čekanja na stajalištu** ( $t_2$ ) zavisi od intervala slijedenja vozila po redu vožnje tačnosti odvijanja reda vožnje, ravnomjernosti odvijanja intervala i poremećaja intervala slijedenja vozila. Učešće vremena čekanja u ukupnom vremenu putovanja se za razliku od vremena pješačenja, može znatno razlikovati u istim uslovima a zbog obima poremećaja reda vožnje. U tom smislu korisnici ne mogu vrijeme čekanja pouzdano predviđati kao što mogu predvidjeti potrebno vrijeme pješačenja do stajališta. Stoga korisnik koji želi pouzdano da stigne na mjesto opredjeljenja mora poći ranije za onoliko vremena koliko iznosi vjerovatnoća kašnjenja vozila, bazirana na prethodnom iskustvu.



**Vrijeme provedeno u vozilu (t<sub>3</sub>)** je dio vremena putovanja u najvećoj mjeri uključuje doživljaj protoka vremena i osjećaj napora preko uticaja komfora u vozilu, mogućnosti sjedenja, mirnoće vožnje, čistoće i prijatnost vozila i osoblja, i sl. Kretanje vozila zadovoljava potrebu za doživljajem tempa putovanja, a usputna zaustavljanja na semaforima ili zbog zagušenja saobraćajnica, degradiraju ovaj doživljaj tempa. Izmjena putnika na usputnim stajalištima kompleksno djeluje na korisnika kao izgubljeni vrijeme za usporavanje, izmjenu i ubrzavanje vozila, neprijatnost cirkulacije ili rotacije putnika u vozilu u uslovima velike popunjenoosti vozila, obim izmjene koji određuje obim pomjeranja (osim sjedenja) u vozilu, obavezu ranijeg napuštanja sjedišta radi "probijanja do izlaza". Naročito negativno doživljaj prevozne usluge je vezano za čekanje vozila na stajalištu kada je vozilo znatno popunjeno a zbog kašnjenja i produženja intervala, na stajalištu se nakupi veći broj putnika od raspoloživog broja mjesta. Tada se vozilo dodatno zadržava u nastojanju da se prime svi putnici, a onda se zatvore vrata kako bi vozilo uopšte krenulo. Posljedica ovakvog zadržavanja je pojačavanje ovog problema i na narednim stajalištima. Time problem ravnomjernosti intervala nailaska vozila postaje značajniji, jer pored djelovanja na vrijeme provedeno u vozilu djeluje i na vrijeme čekanja na stajalištu, pouzdanost ulaska u vozilo, mogućnost iskorištenja instalisanog kapaciteta linije i drugo.

**Vrijeme presjedanja (t<sub>4</sub>)** i trajanje presjedanja je vremenski dio putovanja koji doživljavaju samo putnici koji presjedaju. Za prigradske putnike prevoz u grad se dominantno obavlja radikalnim linijama, koje te putnike uglavnom stavlja u približno istu potrebu presjedanja. Trajanje presjedanja zavisi od pješačke distance stajališta na kojem se presjeda i od vjerovatnoće "uklapanja" intervala dvije ili više linija. Ovo vrijeme takođe, zbog trajanja i obima neprijatnosti, djeluje na zbir ukupnog vremena ili troška putovanja, a time i na ponašanje korisnika.

**Vrijeme od napuštanja prevoznog sredstva do odredišta (t<sub>5</sub>)** je vrijeme pješačenja od izlaska iz vozila do odredišta, koje zavisi od udaljenosti cilja putovanja, izbora putanje pješačenja i brzine pješačenja putnika.

Vrijeme putovanja sa učešćem pojedinih komponenti za različite načine kretanja, sa redovnom linijom i direktnom linijom javnog prevoza pokazuju promjenu pristupacnosti javnog prevoza u odnosu na dužinu kretanja, Učešće realnog trajanja pojedinih faza putovanja na prigradskim relacijama dominantno zavisi od ukupne dužine putovanja. Promjenom dužine putovanja pored promjene učešća pojedinih vremena, znacajnije se mijenja doživljaj pojedinih etapa putovanja od strane korisnika. Zbog toga je realno vrijeme putovanja samo osnova za nekorisničko mjerjenje pristupačnosti. Da bi se pristupačnost personifikovala na koju korisnik "nadograduje" doživljene teškoće ili trošak. Time se generalisanje vremena putovanja i generalisani trošak uvode kao mjera pristupačnosti kaja će uticati na ponašanje korisnika, pa se može govoriti o bheviorističkoj pristupačnosti.



Planer i organizatori prevoza moraju razvijati modele za predviđanje biheviorističke procjene pristupačnosti, kako bi se mogao definisati potreban kvalitet transportnog sistema u konkretnim uslovima. Vrijeme parametar kvaliteta u JGTP-u je jedan od eksplizitnih parametara javnog gradskog i prigradskog prevoza putnika. Ovaj parametar nije prost vec je sastavljen od određenog broja suksesivnih vremenskih komponenti. Svaka od ovih komponenti vremena putovanja može se posmatrati posebno i u okviru ukupnog vremena putovanja. Značajno je kompleksnije ući u ovaj parametar kvaliteta, jer je on poslijedičan u odnosu na niz planerskih, projektnih, organizacionih i eksplotacionih mjera. Hipotetički proces rasta i pada kvaliteta javnog prevoza u funkciji promjene vremena putovanja je asimetričan upravo zbog toga jer korisnici doživljavaju jednako smanjenje vremena putovanja od porasta vremena putovanja.

Evidentirana su tri perioda promjene kvaliteta javnog prevoza - period rasta u kojem se ostvareno vrijeme putovanja smanjuje, period stabilnog održavanja kvaliteta i period pada kvaliteta. U svakom periodu se pretpostavlja i biheviorističko vrijeme putovanja, koje je sa porastom kvaliteta sve bliže realnom vremenu. Kao i za sve procese građenja i rušenja, logično je pretpostaviti da se kvalitet javnog prevoza mnogo lakše degradira, nego što raste. Zbog toga se može pretpostaviti da je bihevioristička procjena vremena putovanja veća nakon pada kvaliteta. Zbog toga i negativni efekti pada kvaliteta brže rastu od pozitivnih efekata u periodu porasta kvaliteta. Zbog osejtljivosti korisnika na vremena putovanja ovu hipotetičku pretpostavku nesimetričnog djelovanja treba posebno istraživati u kriznim periodima.

Vrijeme putovanja se sastoji od 5 osnovnih komponenta:

- Vremena pješačenja do stajališta,
- Vremena čekanja na ulazak i polazak vozila,
- Vremena vožnje,
- Vrijeme presjedanja,
- Vremena pješačenja od stajališta do cilja.

Za slučajeve presjedanja u vrijeme putovanja uključuje se dodatno vrijeme pješačenja do stajališta presjedanja i dodatno vrijeme čekanja na vozilo linije na koju se presjeda. Broj presjedanja povećava ova vremena na isti način. Kako broj presjedanja, za prigradske putnike nije bitnije različit od presjedanja gradskih putnika, a i ne odnosi se na sve putnike, u ovom razmatranju će biti izostavljeno. Presjedanje treba obuhvatiti kada se istražuje procjena ukupnog vremena putovanja, jer se očekuje da će direktni putnici u odnosu na „presjedače“ imati različiti bihevioristički faktor procjene. Tada se može utvrditi prioritet mjera vezanih za vrijeme i napore presjedanja koji djeluju na pristupačnost.

Pojedine komponente vremena putovanja se razlikuju po svojim karakteristikama sa aspekta prevoznika i korisnika. Razlike po komponentama je značajno analizirati kao statičke ili dinamičke komponente.



Sa aspekta prevoznika vrijeme putovanja ima:

**1. statičke komponente:**

- Vrijeme pješačenja do stajališta,
- Vrijeme pješačenja od stajališta

**2. Dinamičke komponente za prevoznika su:**

- Frekvencija vozila na liniji,
- Trajanje vožnje, odnosno vrijeme obrta (uključuje stajanje na terminusima).

Sa aspekta korisnika postoji, za dati transportni sistem i vrijeme čekanja, kao statička komponenta. Ova komponenta potiče iz dinamičke komponente sistema javnog prevoza, tj frekvencije, ali se sa aspekta putnika iskazuje se kao interval nailaska vozila unutar kojeg se vrijeme čekanja događa, i dinamičke komponente, vrijeme pješačenja do stajališta, vrijeme pješačenja od stajališta, vrijeme čekanja na presjedanje i vrijeme vožnje. Vrijeme pješačenja do i vrijeme pješačenja od stajališta putnik doživljava na osnovu svog kretanja, a prema objektivnim veličinama prostorne dostupnosti stajališta. Trajanje vožnje kao dinamički faktor, za korisnika, ogleda se u doživljenom trajanju vožnje, koje zavisi od broja međustaničnih rastojanja i međustaničnih zadržavanja i trajanja izmjene putnika, ali i od uslova komfora, atraktivnosti trase i dr., za vrijeme vožnje. Dakle, trajanje vožnje je jedini parametar koji ima dinamički karakter i za prevoznika i za korisnika, dok su karakteri vremena pješačenja za putnika dinamički, a prevoznika statički, a vrijeme čekanja za putnika statički, a prevoznika dinamički, dakle suprotni. Pored toga doživljavanje dinamičnosti i statičnosti od strane korisnika je i poslijedica klimatskih uslova i atraktivnosti ambijenta kroz koji se kreće ili u kojem čeka.

**G3 kao sredstvo uticanja na kvalitet JGTP-a** je prikazivano kao uticaj implementacije G3 sistema u procesu transporta robe i prevoza opasnih materija. Međutim, evidentno je da je sistem JGTP najsloženiji sistem koji se sastoji iz mnoštva podsistema na koje utiču različiti faktori. Uzimajući u obzir da JGTP spada u red socijalnih kategorija i da kvalitet igra najveću ulogu u ovom sistemu, neminovna je potreba sprovađenja određenih mjera u cilju sprječavanja poremećaja u odvijanju JGTP-a kao i podizanju komfora putovanja. Mogućnosti rješavanja nekih od problema- intervala slijedenja vozila i sl. navedene su ranije, ali mnoge od tih mogućnosti zahtjevaju zavidna novčana sredstva koja nisu uvijek lako dostupna. Cijena koštanja G3 sistema nikako ne može da se poredi sa cijenom uvođenja tramvajskog prevoza ili nabavke više novih vozila, naprotiv ona je dosta niža, što automatski opravdava uvođenje ovakvog sistema. Zahvaljujući GIS-u moguće je kreiranje i obrada potrebnih baza podataka o praćenju dnevnih migracija, broja preveženih putnika, analiza sistema linija i predviđanja o potrebama za uvođenje novih, praćenje razvoja stanovništva, simulacije i dr.

G3 sistem može biti efikasno oružje u otklanjanju poremećaja intervala slijedenja, vođenja vozila gradskom uličnom mrežom u slučaju zagušenja saobraćajnica i nepredvidivih dešavanja kao i efikasan informacioni sistem koji bi putnicima omogućio precizne informacije o linijama, vozilima na linijama, nailaženju narednog vozila, važećem redu vožnje i slično.



G3 sistem bi trebao biti implementiran od strane gradskih uprava, kao spona koja utiče na odnos prevoznik - putnik, jer bi omogućio kvalitetniju kontrolu i upravljanje JGTP-om.

### 3.3 Elektronski sistem naplate usluge u JGTP

U domaćoj i stranoj literaturi, koja se bavi problematikom javnog gradskog prevoza putnika, mogu se naći razne definicije pojma tarifni sistem.

Tarifni sistem predstavlja skup načela koje definišu visinu naknade koju korisnici sistema vozilima javnog saobraćaja, vodeći računa o sljedećim kriterijumima:

1. Tarifni sistem odgovara potrebama putnika i karakteru mreže linija, a njegova primjena obezbjeduje optimalnu visinu prihoda u sistemu,
2. Tarifni sistem podržava prirodne karakteristike tokova putnika,
3. Tarifa sadrži mogućnosti koje vode računa o razlikama u prevoznim potrebama pojedinih kategorija građana, kao i o njihovom socijalnom sastavu,
4. Tarifni sistem sadrži osnovni princip javnog prevoza kao javne službe-jednakost postupka za sve korisnike,
5. Tarifni sistem je jednostavan i lako prihvatljiv za putnike,
6. Tarifni sistem omogućuje lak prelaz na moderne sisteme naplate.

U javnom gradskom putničkom prevozu zastupljena su četiri modela tarifnih sistema:

- Jedinstven tarifni sistem,
- Zonski tarifni sistem,
- Relacijski tarifni sistem,
- Kombinovani tarifni sistem

Jedinstveni tarifni sistem sa gledišta sistema naplate, daje najbolje mogućnosti za uvođenje racionalnih sistema naplate, jer se njima uprošćava sistem naplate i smanjuje broj vrsta karata. Ovaj tarifni sistem je bio najviše primjenjen u Jugoslovenskim gradovima, dok je prema podacima u Evropskim gradovima najviše primjenjen zonski tarifni sistem. Najviše komplikacija prilikom uvođenja savremenih sistema naplate imaju gradovi sa relacijskim tarifnim sistemom, jer se zbog velikog broja vrsta karata pojavljuju problemi pri izdavanju i poništavanju karata i kontroli putnika. U izvjesnoj mjeri problem se može uprostiti smanjenjem broja relacija (primer Engleskih gradova). Isto tako, odredena uprošćenja u pogledu smanjenja broja vrsta karata mogu da se ostvare i kod zonskog tarifnog sistema, ali ostaje činjenica da je neuporedivo lakše izvršiti racionalizaciju sistema naplate u gradovima koji imaju jedinstveni tarifni sistem, nego u onim u kojima je u primeni zonski i relacijski. Karte u javnom gradskom prevozu putnika mogu da se posmatraju kako sa gledišta visine cijene koja se za njih plaća, tako i prema načinu prodaje. Prema načinu prodaje mogu da budu pojedinačne karte ili karte za jednu vožnju (pojedinačne karte), koje putnik kupuje najčešće u vozilu ili na stanicama i preplatne karte koje se kupuju najčešće van vozila i važe za određen period vremena (mjesec nedjelja) ili za određen broj vožnji.

Pojedinačne karte mogu da budu nominalne ili povlaštene, a putnik ih kupuje neporedno prije otpočenja vožnje ili na početku vožnje davajući odgovarajuće monete ili uzimajući odgovarajuće karte, ili što je češći slučaj, kada cijena karte nije usklađena sa nominalnom vrijednošću sitnog novca, davanjem krupne monete i uzimanjem karte i ostatka novca kusura (5 sekundi duže vrijeme prodaje).



Pretplatne karte mogu da budu vezane za vrijerne i za jednu ili vile linija, to znači da mogu da se bez poništavanja koriste u određenom periodu vremena za neograničen broj vožnji na određenim linijama, zovu se još „karte napokaz“ Ove karte mogu da budu u formi: karnet karta, blok-karta i karton-karta, predvidenih za određen broj vožnji; u tom slučaju moraju prilikom svake vožnje da se poništavaju na stanicu ili u vozilu.

Karte na pokaz najmanje opterećuju saobraćajno osoblje u vozilu i omogućuju brzo ukrcavanje putnika, ali je problematična i uviјek sporna njihova cijena obzirom na to da mogu da se koriste za neograničen broj vožnji, Zbog toga se njihova cijena obračunava tako da mogu da ih kupuju samo oni putnici koji svakodnevno koriste javni prevoz 3-4 puta dnevno, naravno uz određeni popust.

Pretplatne karte za određen broj vožnji, koje se poništavaju u vozilu, znače isto tako pojednostavljenje u naplati, jer ponistavanje jedne karte traje isto koliko i izdavanje karte bez vraćanja kusura, što znači da se, u odnosu na izdavanje pojedinačne karte sa vraćanjem postiže dvostruko ubrzanje u prijemu putnika. Pošto je očigledno da se prodajom kusura, pretplatnih karata ubrzava opsluživanje putnika i omogućuje brža cirkulacija vozila zbog, manjeg zadržavanja na stanicama, to se po pravilu pretplatne karte prodaju uz određen popust u cilju stimulacije putnika za njihovu kupovinu. Postoji isto tako finansijski interes saobraćajnog preduzeća koji se ogleda u činjenici da prodajorni pretplatnih karata preduzeće dobija jedan dio prihoda unaprijed, čime može da se poboljša poslovanje. Cilj uvedenja sistema pretplatnih karata je da što više putnika kupuje karte van vozila, Time se rasterećuje osoblje u vozilu od prodaje pojedinačnih karata i ubrzava cirkulacija putnika. Prema nekim autorima, treba najmanje 50 % putnika da posjeduje pretplatne karte da bi se moglo pricu racionalizaciji sistema naplate. Prema istraživanjima, u Evropskim gradovima koji imaju uvedenu automatsku naplatu, broj putnika koji koristi neku vrstu pretplatne karte unapred kupljene kreće se između 90-94 %, tako da svega 6-10 % putnika kupuje pojedinačne karte. U gradovima u kojima se prešlo na moderniji sistem naplate i gdje je putnicima ponušen veći assortiman pretplatnih karata, veliki broj putnika kupuje unaprijed pretplatne karte, posebno karte na pokaz- mjesечne (60-90 %).

Sistemi naplate usluge u JGTP mogu se podijeliti prema tri sistema:

1. Sistem naplate preko konduktora,
2. Sistem naplate preko vozača,
3. Sistem naplate samousluživanjem.

Ovakva podjela izgleda dosta logična i jasna, ali i kod nje ima određenih slabosti koje se ogledaju, u prvom redu, u tome što ne postoji jasna granica između sistema naplate preko vozača i sistema naplate samousluživanje. U sistemu naplate samousluživanjem vozač može da obavlja naplatu za manji broj putnika, što ga na neki način približava sistemu naplate preko vozača. Ipak između ova dva sistema postoji bitna razlika, jer kod sistema naplate preko vozača putnici ulaze na prednja vrata i podvrgnuti su kontroli vozača, bilo da pokazuju mjesecnu kartu, poništavaju ili kupuju kartu, dok u sistemu naplate samousluživanjem samo manji broj putnika može da se obraća vozaču i kupuje kartu, dok oni koji imaju mesečne karte ili karte za poništavanje ne podliježu kontroli vozača.

Racionalizacija sistema naplate, postala je u posljednje vrijeme veoma aktuelna.U proteklih desetak godina u najvećem broju Evropskih gradova izvršena su vrlo značajna poboljšanja i uvedeni novi moderniji sistemi naplate. Osnovni razlog zbog kojeg se vrše izmjene u dosadašnjem sistemu naplate, leži u činjenici da lični dohoci u saobraćajnim preduzećima predstavljaju sada oko 55% od ukupnih troškova sa daljom tendencijom porasta, dok u zapadno-Evropskim preduzećima ovo učešće se kreće i do 70 % ukupnih troškova, tako da je



težnja da se oni smanje. U saobraćajnom preduzeću, koje sa gledišta poslovanja predstavlja raznovrstani složen kompleks, racionalizacija poslovanja može da se sprovodi u svim područjima, ali je racionalizacija naplate najaktuelnija, jer omogućava velike efekte, zbog toga što je u saobraćaju zaposlen najveći broj radnika. Pošto konduktori predstavljaju oko 25-30 % od ukupnog broja zaposlenih, to je jasno da bi uvedenjem takvog sistema naplate u kome bi konduktor bio nepotreban, omogućio značajno smanjenje troškova i veliko povećanje produktivnosti rada. Treba imati na umu da je savremeni razvoj gradova takav da pod uticajem rastuce zagusenosti u površinskoj cirkulaciji vozila, dolazi do povećanja troškova i smanjenja produktivnosti rada i da prelazak na neki racionalniji sistem naplate predstavlja najveću sansu i najznačajniji korak u povećanju produktivnosti i ekonomičnosti u dosadašnjoj historiji poslovanja saobraćajnih preduzeća. Prelazak na racionalniji sistem naplate podrazumjeva kompleksno rješavanje problema, gdje konduktori ne treba da budu tehnološki višak, već zaposlenih koji u određenom periodu vremena treba da se prekvalifikuju za druga, boljeplaćena zanimanja. Treba napomenuti da je praksa pokazala da putnici sva poboljšanja u naplati veoma rado prihvataju, iako je često naplata komplikovanija nego kad to vrši konduktor. To što mu je ukazano poverenje da sam uzima ili poništava kartu u vozilu, potencira kod putnika osećaj nezavisnosti i nevezanosti, pa je samim tim atraktivnost javnog gradskog putnickog prevoza (JGTP) povećana. Racionalizacijom sistema naplate u javnom gradskom putničkom prevozu, treba da se stvore mogućnosti da se preveze što više putnika, odnosno ostvari što više putnikkilometara sa što manje radnika u saobraćaju. Pri rješavanju ovog problema treba imati na umu, da pored velikog napretka koji je u poslijednjih godina ostvaren u pogledu racionalizacije sistema naplate, ne postoji sistem koji je univerzalan i upotrebljiv za sve, jer se uvijek polazi od mjesnih uslova koji obuhvataju specifičnost tarife i vrstu karata, određene navike, specifičan karakter kretanja putnika i dr., ali se na osnovu nekih zajedničkih elemenata može govoriti o određenim tendencijama u ovoj oblasti.

Uvođenju racionalnijeg sistema naplate treba da prethodi čitav niz mjera, kao što su prilagodavanje tarifnog sistema i sistema preplatnih karata, smanjenje opterećenja vozila na odgovarajuću meru, prilagodavanje vozila, priprema i obuka osoblja i dr.

Svakako da je jedan od najvažnijih uslova za sprovođenje racionalizacije sistema naplate pogodno izabran sistem karata. Naime, u sistemu rada sa jednim čovekom neophodno je što više oslobođiti vozača poslova vezanih za prodaju karata, odnosno angažovanje vozača treba svesti na minimalno mogucu mjeru. U tu svrhu neophodno je stvoriti uslove za prestrukturiranje putnika na kupovinu karata izvan vozila. Mjera kojom se ovaj cilj postiže je uvođenje politike selektivnih cijena po kojoj su karte kupljene u vozilu najskuplje i permanentno prilagođavanje prava koja daju preplatne karte stvarnim potrebama korisnika. Kako se pojedinačnim kartama kupljenim u vozilu obezbjeduje značajan ekonomski efekat (procentualno učešće ostvarenog prihoda od pojedinačnih karata kupljenih u vozilu je značajno veće od njihovog procentualnog učešća u strukturi prevezениh putnika), i imajući u vidu znacaj prihoda koji se ostvaruje na osnovu njihove prodaje, to se ovoj vrsti karte mora posvetiti posebna pažnja. Sasvim je jasno da vozač treba oslobođiti naplate, ali se mora voditi računa da pri tom ne dode do gubitka dijela prihoda koji se ostvaruje ovim putem. Iz navedenog razloga potrebno je prodajnu mrežu pojedinačnih karata posebno urediti. Prodaja pojedinačnih karata van vozila, stvara mogućnosti da se vozač oslobođi prodaje karata u vozilu. Smanjenje udjela prodatih karata u vozilu treba da bude etapno i u dužem vremenskom periodu. Najefikasniji način za prelazak na kupovinu pojedinačne karte van vozila je uvođenje selektivnih cijena tako da karta u vozilu bude najskuplja. Razlika u cijenama pojedinačne karte kupljene u vozilu i van niega u početku ne bi trebala da bude veća od 30 %, da ne bi došlo do pada prihoda od ove vrste karte. U kasnijim etapama ovu razliku



treba povećavati, sve do trenutka realizacije savremenih sistema naplate, kada će u potpunosti biti eliminisana kupovina karte u samom vozilu.

Sistem karata u JGTP-a mora da odražava ciljeve koji proizilaze iz njegove potrebe:

Optimalno izabranog sistema naplate (osnovna funkcija svakog sistema plaćanja prevozne usluge, koji integriše funkcije prodaje i kontrole plaćanja),

Optimalno izabranog tarifnog sistema koji treba da omogući uvođenje različitih vrsta karata na kompletnom području (za sve kategorije korisnika),

Da doprinosi oblikovanju optimalnih prevoznih kapaciteta na osnovu stvaranja baze podataka osnovnih korisnika prevoznih usluga zaposlijenog stanovništva,

Olakšavanja korišćenja JGTP-a, odnosno povećanju njegove atraktivnosti

uprošćavanje procedure kupovine i kontrole karata, mogućnosti korišćenja svih prevoznika na mreži linija JGTP-a, i sl.,

Poboljšanja svijesti osnovnih kategorija korisnika (putnika) za korišćenje sistema JGPPa i stoga komercijalne politike preduzeca,

Pomoći u boljem korišćenju prevoznih kapaciteta (na primer putovanja van vršnog perioda, nedjeljom i sl.).

ETS Elektronski tarifni sistem naplate predstavlja assortiman karata (slika. 3.3.1.):

1. Standardne papirnate karte - pojedinačna karta,
2. Magnetne karte EUROCARD-karte za određeni broj vožnji ili mjesecne karte,
3. Beskontaktne ili kontaktne CHIP SMART karte veličine EUROCARD koje se koriste kao mjesecne, polugodišnje ili godišnje karte.



Slika 3.3.1. Razne vrste karata podržane u ETS



Postojeći assortiman karata na mreži linija JGTP-a se može okarakterisati kao prihvatljiv, ali on ne pruža fleksibilnost u izboru najpovoljnije varijante za plaćanje prevoza. To znači da ce se sistem karata i dalje sastojati iz dva bazična skupa, i to karte u preplati i karte izvan režima preplate pojedinačne karte.

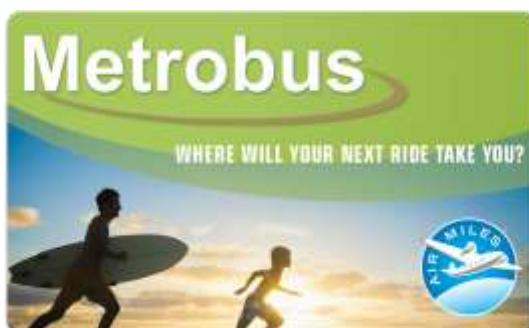
Elektronski tarifni system - ETS omogućava prodaju pojedinačnih karata u vozilu. Prodaja pojedinačnih karata u vozilu vrši se putem posebne jedinice koja se ugraduje u samo vozilo. Prednost ovakvog načina prodaje je sto se automatski vrši zapis i vodi evidencija o broju i cijeni prodatih pojedinačnih karata.



Slika 3.3.2. Izgled jedinice za prodaju pojedinačnih karata u vozilu

Magnetne karte su kartice veličine kreditne kartice, izradene po ISO standard (slika 3.3.3.) a njihove karakteristike su:

- 200 bitova kodirane informacije,
- Svaka informacija se dva puta upisuje na karticu (sigurnosni faktor: 2),
- Tip magnetne trake HILJU,
- Termo premaz na poliedini karte za termo štampu.



Slika 3.3.3. Izgled magnetne kartice za određeni broj vožnji



*Beskontaktnе karte su CHIP SMART kartice veličine kreditne kartice (slika 3.3.4.), a njihove karakteristike su:*

- 1024 bitova kodirane informacije,
- Ugrađen memorijski čip sa komunikacijskom antenom,
- Prenos podataka preko signala visoke frekvencije
- Maksimalna razdaljina prenosa podataka 8 cm,
- Mogućnost prekodiranja kartice (produžavanje karte za sljedeći mjesec).



*Slika 3.3.4. Izgled CHIP SMART kartice koja se koisti kao mesečno, polugodišnja ili godišnja karta*

Prodajna mreža u sistemu ETS a se organizuje na više načina:

- Prodaja karata u trgovinama, kioscima ili trafikama,
- Prodaja karata preko prodajnih automata

Postojeći terminali na kojima se vrši prodaja karata treba da ostanu i u novom tarifnom sistemu, s tim što prodajnu mrežu treba proširiti preko trafika koje se nalaze duž trasa gotovo do svih gradskih linija, odnosno linija koje prolaze uličnom mrežom grada.

Oprema za registraciju i prodaju karata u vozilima se razvrstati u sljedeće kategorije:

1. Upravljačke jedinice (za upotrebu kod vozača),
2. Poništivači magnetnih karata,
3. Poništivači bezkontaktnih karata,
4. Poništivači magnetnih i bezkontaktnih karata,
5. Oprema za prenos podataka između vozila i računara.

Sva oprema, koja je instalirana na vozilima, mora biti pouzdana i neosetljiva na promjene temperature, vibracije, visoko frekventne smetnje, promjene napona itd.



Izrada, kodiranje i distribucija karata je jadan od većih problema kod koncipiranja ETS-a primjer slika 3.3.5,3.3.6,3.3.7.), koji se koncipiraju na način:

Neophodno je imati uređaj za izradu magnetnih karata,

Neophodno je imati centar za kodiranje magnetnih i bezkontaktnih karata,

kdirane karte je potrebno distribuisati po kioscima, gdje ih putnici mogu kupiti.

Značaj i prednosti elektronskog tarifnog sistema (ETS) su vezani za upravljanje tarifnim sistemom, tarifnom politikom i politikom cijena, sistemom karata i sistemom naplate što podrazumjeva stalno prilagodavanje promjenama u okruženju, promjenama u karakteristikama putnika (standard, stepen motorizacije, i dr.), i putovanja, mobilnosti u JGTP-u, dužini važnje i putovanju, promjenama u transportnom sistemu (ograničenja i režimi kretanja i parkiranja vozila, i dr.). To nije moguće bez pouzdane informacione osnove, koja je moguća jedino preko savremenih elektronskih sistema naplate. Naime, jedna od osnovnih prednosti savremenih elektronskih sistema naplate je pružanje mogućnosti za stvaranje informacione osnove za upravljanje sistemom JGTP-a. Iz tog razloga, tehnologija ulaska putnika u vozilo i validacija vožnje, moraju biti takve da se iskoriste sve prednosti modernih sistema naplate.

Informacije koje se dobiju u elektronskom sistemu naplate, mogu se podijeliti na:

Javne informacije-svaka informacija koja se odnosi na tarifni sistem, vrste karata, cenu prevoza, sistem naplate, prava korištenja, mrežu linija, redove vožnje, tarifne granice, itd.,

Privatne informacije-informacije koje podliježu Zakonu o privatnosti podataka (lični podaci o korisnicima, njihovim kretanjima, i sl.),

Poslovne informacije-informacije vezane za funkcionisanje sistema karata (podaci o putnicima i putovanjima, strukturi karata i ostvarenom prihodu), finansijske transakcije, itd.,

Osetljive informacije- informacije vezane za sigurnosne procedure i podaci o kretanjima nekih osoba,

Veoma osetljive informacije-sigurnosni ključevi.

Posebno su značajne informacije o funkciji sistema naplate, kao i informacije vezane za projektovanje sistema JGTP-a

Karakteristike putnika i putovanja:

Mobilnost (broj vožnji i putovanja) po kategorijama korisnika i vrsta karata,

Matrice presjedanja putnika (sa linije na liniju),

Matrice izvorno-ciljnih kretanja.

Transportni zahtjevi:

Ulasci i izlasci, protoci po stanicama, vozilima, obrtima, linijama, smjerovima, casovima, danima,

Srednja dužina vožnje i putovanja, izmjena putnika po linijama, smjerovima, časovima i danima.

Efikasnost javnog prevoza putnika znatno značno se povećava ako se obezbijedi ravnomjeran, tačan i brz javni gradski saobraćaj. Povećanjem redovnosti i tačnosti javnog gradskog saobraćaja smanjuju se troškovi njegovog izvršenja zbog ravnomernog opterećenja i kretanja vozila. Svi ovi uslovi mogu se postići uvođenjem automatskog upravljanja saobraćajem.

Korištenjem jedinstvene kombinacije najsavremenijih sredstava računarske tehnike, radio veze, mikroprocesorskih i radio elektronskih uređaja, sistem automatske kontrole omogućava da se odredi lokacija svakog vozila. Ovim se omogućava dobijanje više informacija kao što su



trenutno stanje popunjenošti vozila, a pored automatske veze pomoću kodiranih informacija između svakog vozila i upravljačkog centra, može se selektivno uspostaviti i govorna veza između upravljačkog centra i svakog od vozača.

Elektronski tarifni sistem predstavlja moćno sredstvo za automatsko upravljanje saobracajem, sakupljanje i čuvanje brojnih informacija, što na potpuno tehnološkom nivou i nivou budućnosti pruža sve uslove za značajno povećanje efikasnosti gradskog saobraćaja. Glavni zadatak automatskog upravljanja je stabilizacija reda vožnje u stvarnom Vremenu. Elektronski tarifni sistem kao dio intelegentnih sistema za podršku odvijanja prevoza putnika u gradovima obezbeđuje pouzdane informacije o putovanjima putnika na pojedinim linijama što omogućava bolje planiranje iskorišćenosti kapaciteta, smanjenje troškova prevoza pa iz toga sigurnije i udobnije putovanje. Napredak elektronike i telekomunikacija doveli su i do toga da je razvijen veliki broj različitih sistema naplate koji su primjenjeni u pojedinim gradovima u svijetu

Svaki od primjenjenih sistema naplate ima svoje prednosti i nedostatke, ali u odnosu na postojeće sisteme naplate "elektronski" sistemi imaju značajne prednosti.

Imajući u vidu iznijete činjenice sasvim je jasno da je za pokrivanje troškova poslovanja prevoznika ključni izvor finansiranja prihod od prodatih karata. Obzirom na ovu činjenicu sistem naplate kojim se omogućuje ostvarivanje prihoda je za funkcionisanje sistema javnog prevoza ključni dio ukupne tarifne politike i politike finansiranja. Samo iznijeti razlozi su sasvim dovoljni da se radi na unapređenju postajećeg sistema naplate i kontrole.

Pored ostvarivanja prihoda postoje i drugi brojni razlozi za uvođenje novog sistema naplate, a najvažniji su:

Smanjenje učešća naplate putem vozača,

Jednostavna kontrola,

Mogućnost dobijanja izvještaja automatskim putem

Sprečavanje zloupotreba,

Smanjenje rada sa gotovim novcem,

Poznavanje tačnog broja prevezenih putnika,

Stalne kontrole nad novcem (kontrola osoblja),

Povećane kontrole nad putnicima (onemogućavanje crnih vožnji),

Mogućnost povećanja asortimana karata (pojedinačne, karte za određeni broj vožnji, dnevne, nedeljne, mesečne, polugodišnje, godišnje).

Danas u svijetu postoji veći broj kompanija koje su razvijale sisteme naplete, a svaki od njih ima neke svoje specifičnosti. Generalno posmatrano sistem naplate treba da bude jednostavan, da omogući primjenu široke lepeze karata, da ima mogućnost prikaza zahtjevanih izvještaja, potpunu kontrolu nad prihodima i sl.

Jedan od sistema koji omogućava prethodno navedeno je i sistem koji je nazvan Elektronski tarifni sistem (ETS) korporacije ERG TRANSIT SYSTEMS. Ovaj sistem namjenjen je za rad na vozilima javnog gradskog putničkog prevoza i ima mogućnost primjene na svim njegovim podsistemima. Prema statistikama proizvodača gradovi koji su uveli elektronski tarifni sistem, u preduzeća koji obavljaju javni prevoz putnika su postigli značajno povećanje prihoda. Pored ostvarivanja većih prihoda elektronski tarifni sistem je postao i osnova informacionog sistema, koji omogućava stalnu kontrolu nad redom vožnje i prihodom koji se ostvaruje. Pored povećanja prihoda ETS omogućava i smanjenje troškova i to kroz mogućnost stalnog praćenja broja putnika u vozilima na pojedinim linijama, na osnovu čega se može raditi (izbjegavanje praznih vožnji, postizanje optimalnog iskorišćenja kapaciteta i sl.). Na ovaj način se značajno može smanjiti potrošnja goriva kao značajna stavka u ukupnim troškovima poslovanja prevoznika.



Prema statistikama proizvodača, preduzeća koja su uvela elektronski tarifni sistem u projektu su povećale svoj prihod za oko 30 %, a smanjile svoje troškove za oko 20 %. Pored navedenih prednosti, elektronski tarifni sistem omogućava i povezivanje više prevoznika na nekom sremu području u zajednički sistem. Tako putnik može na nekoj liniji za koju je kupio kartu koristiti usluge bilo kojeg prevoznika na toj liniji, a ETS sam može raspoređiti prihod od prodatih karata. Ovo je jedan od veoma važnih prednosti novog sistema naplate kojim se praktično omogućava postizanje tarifne integracije bez obzira na broj i vlasničku strukturu prevoznika.

Elektronski tarifni sistem - Erg Transit Systems, u Evropi uvelo je više od 50 gradova, a među njima su:

- Moskva (Rusija) za područje podzemne železnice,
- Geteborg (Svedska) za područje gradskog i prigradskog prevoza,
- Brisel (Belgija) za područje gradskog i prigradskog prevoza,
- Klagenfurt (Austrija) za područje gradskog i prigradskog prevoza,
- Rim i regija Lacio (Italija) za područje gradskog i prigradskog prevoza,
- Budimpešta (Madarska) za područje prigradskog prevoza,
- Bukurešt (Rumunija) za područje podzemne železnice.

Na području nekadašnje Jugoslavije elektronski tarifni sistem uveli su sljedeći gradovi:

- Maribor (Slovenija) za područje gradskog prevoza
- Jesenice (Slovenija) za područje gradskog prevoza
- Nova Gorica (Slovenija) za područje gradskog i linijskog prevoza
- Kopar (Slovenija) za područje gradskog, prigradskog i međugradskog prevoza
- Sarajevo (BiH) za područje gradskog prevoza
- Beograd (Srbija) za područje gradskog i prigradskog prevoza

Analizom načina funkcionisanja sistema javnog prevoza na području gradova i regija koje se uvele elektronski sistem naplate u javnom prevozu, može se zaključiti da nisu potrebni neki posebni uslovi koji bi mogli predstavljati prepreku uvođenju ovakvog sistema. Analizom je utvrđeno da većina područja (gradovi i regije) koji su uveli elektronski tarifni sistem ima relativno mali broj tarifnih zona. U većini gradova i regija koji su uveli ovaj sistem u primeni je zonski tarifni sistem sa tri ili četiri tarifne zone.

Da bi zadovoljio potrebe korisnika javnog prevoza i samog prevoznika, sistem naplate mora ispuniti sljedeće zahtjeve:

- Jednostavnost korištenja za i lako razumjevanje sistema naplate,
- Fleksibilnost za korisnike-veći broj tarifnih mogućnosti za plaćanje istog putovanja,
- Fleksibilnost tarifnog sistema i sistema naplate-lakoća promjena u tarifnom sistemu, sistemu karata i cijenama usluge,
- Način i brzina poništavanja ili validacije karata- vrijeme kad se vrši naplata, vrijeme potrebno za naplatu, poništavanje karata (minimizacija vremena ulazaka/izlazaka putnika),
- Pristupačnost u prostoru i vremenu da su karte dostupne u prostoru i vremenu kada to korisnicima odgovara,
- Lakoća integracije podsistema u sistem JGTP-a (grad, prigrad),
- Unapredjenje informacionog sistema o JGTP-u- podaci o korisnicima JGTP-a (struktura, obilnost po strukturi, vrsti karata koje koriste, učestalost korišćenja), transportnim zahtevima, iskorišćenju kapaciteta, strukturi prihoda, itd.,
- Sigurnost- zaštita prihoda sistema JGTP-a, smanjenje zloupotreba u sistemu, prevara,



Falsifikovanja karata, ne plaćanja usluge prevoza, kontrola prihoda,  
 -Efikasnost i pouzdanost opreme (broj identifikacija u jedinici vremena, pouzdanost identifikacije, osetljivost opreme na havarije i namerna oštećenja),  
 -Visina troškova sistema naplate: investicioni troškovi, eksploracioni troškovi održavanje opreme.

T

arifni sistem ima potrebu za uređajima za funkciju sistema:

- Uređaji za prodaju, dopunu i izradu karata (na prodajnim mestima),
- Uređaji za validaciju karata,
- Uređaji za kontrolu karata,
- Uređaji za prenos podataka sa vozila u centralnu bazu podataka o JGTP-u.

Osnovni tehnološki zahtjevi za validaciju i kontrolu karata odnosno naplatu u sistemu IGT a su zasnovani na dva aspekta:

- Broj elemenata opreme,
- Vrsta sistema, elemenata i standarda koji moraju biti podržani usvojenom tehnologijom naplate.

Uređaji za prodaju karata u vozilu se zasnivaju na elektronskim uređajima pojedinačnih papirnih karata. Ovi uređaji se nalaze kod vozača. Oprema prodajnih mjesta obuhvata više od uređaja za prodaju karata, a zavisi od vrste i hijerarhijskog nivoa prodajnih mjesta. Prodajna mjesta se dijele na ostala prodajna mjesta (na kojima se vrši dopuna vrijednosnih kartica, produženje važenja ili plaćanje usluge i aktiviranje karata) i glavna prodajna mjesta (na kojima se pored svih funkcija ostalih prodajnih mjesta vrši i prodaja preplatnih karata i ostalih specijalnih vrsta povlašcenih karata).

Podaci o prodajnim mjestima čuvaju se u bazi, na centralnom računaru, a to su:

- šifra prodajnog mesta,
- Naziv,
- Adresa,
- Vlasnik-prevoznik,
- Lica koja prodaju karte-operateri (šifre operatera).

Glavna prodajna mjesta opremljena su sljedećim uređajima:

- 1-Personalni računari sa:
- Štampačem,
- Digitalnim fotoaparatom,
- Mrežnom vezom i/ili bežičnom mrežom,
- Čitačem bezkontaktnih kartica sa interfejsom za njihovu aktivaciju dopunu.

Elektronski uređaji za dopunu bezkontaktnih/kontaktnih karata, vrijednosnih kartica (u zavisnosti od usvojene tehnologije) sa integrisanim:

- Komunikacionim modulom, odnosno interfejsom za vezu sa računarom,
- Modulom (interfejs) za vezu sa fiskalnim kasama.

Komunikaciju između glavnih prodajnih mjesta i centralnog računara prevoznika treba ostvariti optičkim kablovima ili bežičnim putem, u zavisnosti od prostorne udaljenosti. Veza mora biti trenutna, odnosno u realnom vremenu (real time, on-line). Ostala prodajna mjesta podrazumjevaju prisustvo elektronskih uređaja za dopunu bezkontaktnih ili kontaktnih



vrijednosnih karata kartica (u zavisnosti od usvajene tehnologije) narednu grupu uređaja čine mobilna oprema, odnosno uređaj u vozilima JGTPa . Ovi uređaj treba da rade u uslovima koji vladaju u vozilima u javnom prevozu (vibracije, temperatura, vlaga, čestice nečistoće, vandalizam, mehanički šokovi, elektromagnetna polja, itd) Oprema koja se ugrađuje u autobuse treba da je takva da se fizički lako može smjesti na konkretnе lokacije. Oprema treba de ispunjava zahtjeve i standarde opreme koja se ugrađuje u unutrašnjost autobusa. Centralni dio sistema na vozilu čini on-board kompjuter sa kojim su povezani si ostali uređaji U vozilu mora da se nalazi poseban uređaj za prenos podataka u bazu podatak, koja se nalazi u autobazi prevoznika, i treba da sadrži:

Memorijski modul dovoljnog kapaciteta (za predviđeni broj dnevnih transakcija koje se pamte i prenose u centralnu bazu),

.Komunikacioni modul (na bazi RFID, bežične mreže Hifi, Bluetooth ili slične tehnologije)-ono što je značajno za ovaj element opreme je da se vozilo ne zadržava duže od 1 minuta u zoni razmjene podataka (sa uključenim vremenom identifikacije i obavljanja sigurnosnih provjera).

Iz informacionog sistema svakodnevno se na vozila po dolasku vozila u autobazu na uređaje u vozilu prenose sledeći podaci:

1. Podaci o statičkim karakteristikama mreže linija:

- Šifra linije,
- Naziv linije,
- šifra podsistema,
- Trasa linije,
- Daljinarn linije (u oba smjera)-šifre i nazivi stajališta, međustanična rastojanja, kumulante međustaničnih rastojanja.

2. Podaci o stajalištima i terminusima:

- Šifra stajališta,
- GPS koordinate stajališta (ukoliko se uvede GPS sistem).

3. Podaci o dinamičkim elementima mreže linija - redovi vožnje:

- Datum stupanja na snagu reda vožnje,
- Šifra linije,
- Karakteristika dana - radni dan, subota, nedelja,
- Garažni broj vozila,
- Šifra terminusa,
- Š-ifra obrta,
- Vrijeme polaska (uključenje/isključenje sa linije).

4. Podaci o ljudskim resursima-vozači:

- Službeni broj vozača

5. Podaci o vozilima:

- Garažni broj vozila

6. Podaci o tarifnom sistemu:

- Sifre zona i relacija,
- Granice zona i relacija-stajališta-GPS koordinate



#### 7. Cjenovnik usluga:

- Datum važenja cjenovnika,
- Vrsta karte,
- Zona (relacija).
- Vremenska ogranicenja,
- Osnovna cijena karte,
- Procenat PDV-a

#### 8. Podaci o kartama i korisnicima

#### 9. Aktivne liste

- Serijski broj karte,
- Podaci o validnosti (vremenska i prostorna ograničenja - zone, relacije, vrijednost na kartici),
- Crne liste,
- Serijski broj karte,
- Datum i vrijeme prestanka validnosti karte.

Na vozilo se, pored navedenih podataka, svakog dana unose podaci o trenutnoj liniji na kojoj vozilo radi, odnosno:

1. Šifra linije,
2. Naziv linije,
3. Red vožnje za vozilo - turažna tablica:

Sifra obrta,  
Sifra terminusa,  
Vrijeme polaska (uključenje/isključenje sa linije)

Novi sistem naplate predviđa dve vrste uređaja u vozilima:

1. Uređaje za prodaju karata kod vozača,
2. Uređaje za validaciju karata u vozilu.

Uređaji za prodaju karata nalaze se kod vozača i koriste se za izdavanje papirnih karata, mora imati sljedeće elemente:

Displeji ili ekran osjetljiv na dodir (touch screen),  
Tastaturu funkcijeske tastere ili prethodno pomenuti ekran osjetljiv na dodir,  
Zvučni sistem sa signalom za registrovanje obavljene validacije,  
Sistem svjetlosne signalizacije ispravne/neispravne validacije (zelena/crvena dioda), štampač.

Uređaji za validaciju karata moraju biti opremljeni čitačima za sve važeće vrste karata. Ovaj uređaj pored toga mora biti očljiv (odgovarajuće boje), relativno malih dimenzija (da ne zauzima putnički prostor), jednostavan za korišćenje, sa jasnim i čitkim porukama, kao i da omogućava brz protok putnika u zoni validacije (odnosno da ne prouzrokuje zadržavanje putnika u zoni ulaznih vrata).

Uređaj mora biti otporan na razne vrste vandalizama korisnika i da sadrži:

- Sistem za validaciju („čitač“) svih važećih bezkontaktnih, smart kartica,
- Memorijski modul (kapaciteta za maksimalni mogući broj dnevnih validacija),



- Komunikacioni modul sa centralnim racunaram u vozilu (na bazi kablovske ili bežične mrežne veze),
- Displej ili ekran osjetljiv na dodir - touch screen,
- .-Tastere za određivanje/mjenjanje broja zona i broja putnika, odnosno prethodno pomenuti ekran osjetljiv na dodir,
- Zvučni sistem sa signalom za registraciju obavljene validacije, sistem svetlosne signalizacije ispravne/neispravne validacije (zelena/crvena dioda).

Uređaji za kontrolu karata moraju biti opremljeni čitačima za sve važeće vrste karata, što čitač bezkontaktnih „smart“ kartica I RFID kartica kontrolora,  
Memorijski modul dovoljnog kapaciteta (za predviđeni broj dnevnih kontrola),  
Komunikacioni modul (na bazi RFID ili slične tehnologije za bežičnu komunikaciju).

Uređaj mora imati sopstveno nezavisno napajanje-bateriju. Problem sa ovom vrstom napajanja je što ovi elementi opreme moraju da se dopunjavaju (preko punjača) ili da se mjenjaju komleti baterija. Oni pored ovog osnovnog napajanja moraju imati i pomoćno napajanje koje se koristi u cilju zaštite memorisanih podataka, pamćenje podešavanja uređaja i održavanje rada digitalnog casovnika. Uređaji za prenos podataka sa vozila u bazu podataka su mobilni uređaj u vozilu, stacionarni uređaj u autobazama (ili nekom drugom na lokalnom punktu gdje se vrši razmjena podataka).

Oprema u autobazama (odносно na lokalnim punktovima), odnosno uređaji za prenos podataka od vozila do centralne baze JGPP-a treba da sadrže:  
Komunikacioni modul (na bazi RFID, bežične mreže WiFi, Bluetooth ili slične pogodne tehnologije) za prenos podataka sa vozila na lokalni punkt,  
Komunikacioni modul (na bazi mrežne veze LAN/WAN, ADSL ili bežične mreže WiFi, GPRS odnosno neke druge pogodne tehnologije) za prenos podataka sa lokalnog punkta na centralni računar prevoznika.

Osnov ETS-a predstavlja centralni sistem, sa centralnom bazom podataka, koju čine:

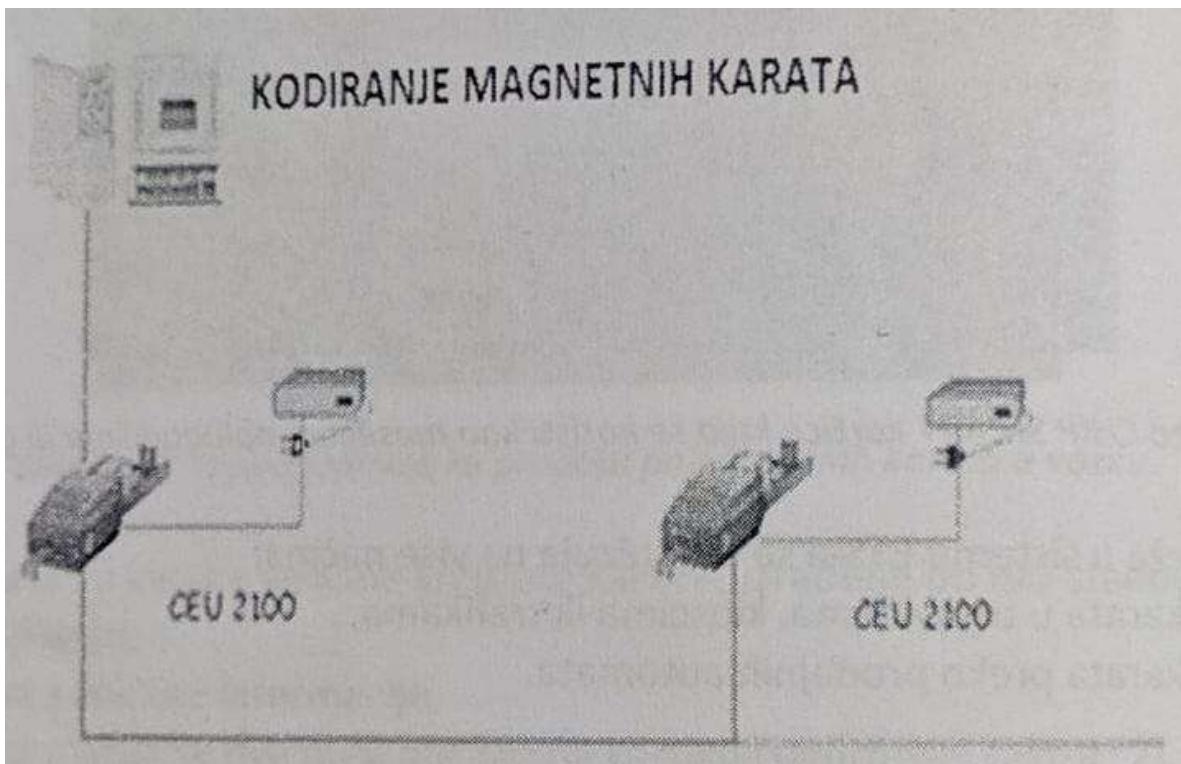
- Podaci o linijama,
- Podaci o vozilima,
- Podaci o vozačima,
- Podaci o cijenama,
- Ostali relevantni podaci.

Struktura elektronskog tarifnog sistema je vezana za:

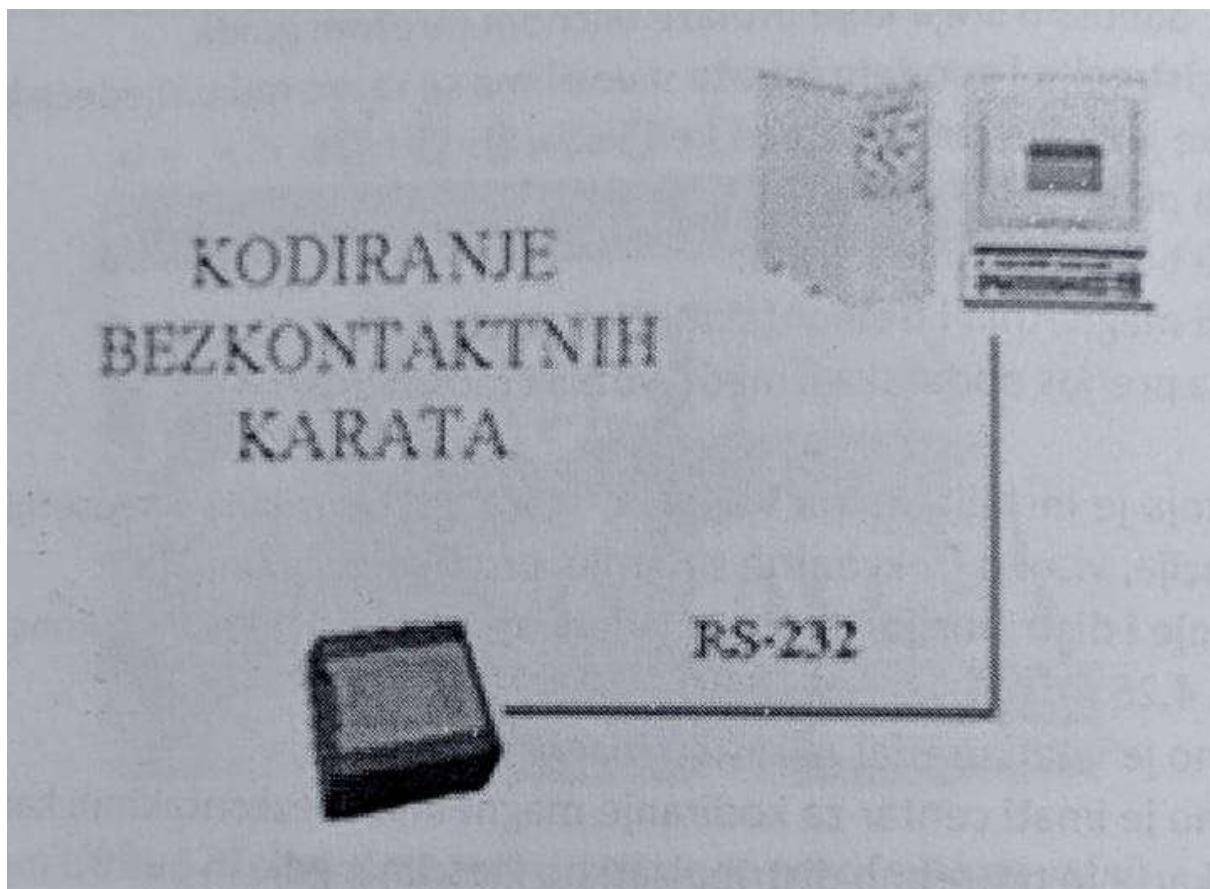
- Centralni računar sa bazom podataka,
- Servisni računari,
- Terminale-korisnički monitori vezani sa centralnim računarima,
- Uređaje koji služe kao čitači kartica odnosno karata,
- Karte.



slika 3.3.5 uređaj za prodaju i poništavanje karata u vozilima



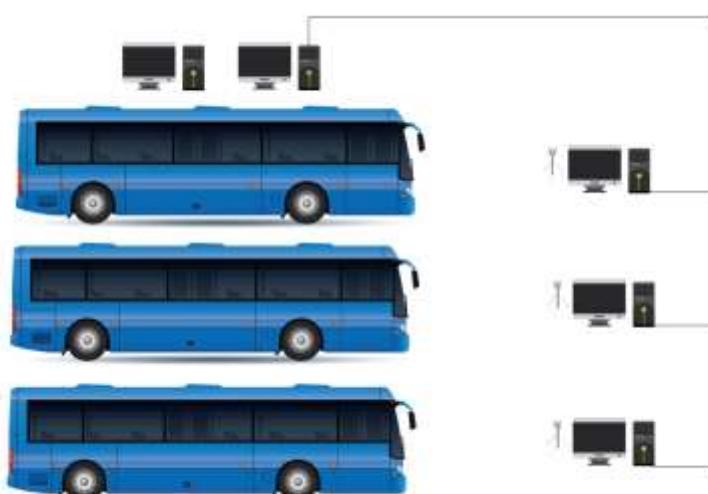
Slika 3.3.6 izgled uređaja za kodiranje magnetnih karata



Slika 3.3.7. Izgled uređaja za kodiranje beskontaktnih karata

Sistem za prenos podataka služi za prenos podataka između centralne baze podataka i vozila. Za prenos podataka postoje tri do sada razvijena sistema i to:

1. Prenos sa infracrvenim zracima,
2. Prenos radio vezom,
3. Prenos GSM vezom



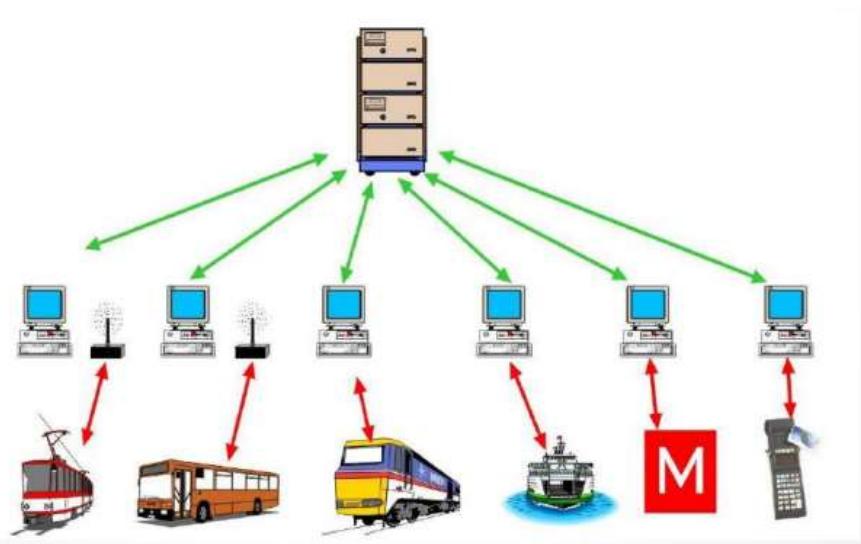
Slika 3.3.8. Sematski prikaz prenosa podatka između centralnog računara i jedinica u vozilu

Jedine koje se koriste u vozilu se sastoje od kase za prodaju papirnatih, magnetnih ili bezkontaktnih karata i poništivača magnetnih i bezkontaktnih karata. Vrlo su jednostavne za upotrebu i dizajnirane su tako da se mogu postaviti na bilo koje mjesto u vozilu



Slika 3.3.8. Izgled jedinica koje se ugraduju u vozila za prodaju karata

Program za obradu podataka služi za obradu svih vrsta podataka koji dolaze iz vozila. Obradeni podaci omogućavaju dnevno, nedjeljno, mjesecno i godišnje praćenje svih vrsta finansijskih podataka i podataka vezanih za rad vozila i vozača (slika 4.34.).



Slika 3.3.9. Sematski prikaz komunikacije sa vozilima i automatske obrade podataka



SkyBUS predstavlja inteligentni sistem za automatsko praćenje autobusa koji učestvuju u Gradskom i prigradskom saobraćaju. Sistem je baziran na najsavremenijem sistemu za određivanje pozicije vozila - takozvanom Globalnom sistemu za pozicioniranje (engl. Global - GPS) i na GPRS (General Packet Radio Service) sistemu za paketski bežični prenos podataka kroz GSM (Global System for Mobile Communications) mrežu mobilne telefonije. Sistem je takođe zasnovan i na tehnologiji geografskih informacionih sistema (GIS) koja je korišćena za prikaz prikupljenih podataka na elektronskoj mapi.

Lokacija autobusa se određuje pomoću GPS prijemnika instaliranog u vozilu koji daje podatke o visini, udaljenosti, brzini i smjeru kretanja što omogućava praćenje i izvještavanje u realnom vremenu. Podaci o autobusu se salju ka GPS/GPRS centru preko GSM mreže (koristeci GPRS servis) i smještaju u bazu podataka. Koristeći SkyBUS aplikaciju, korisnici u centru ili van njega mogu kontrolisati zaposlene i vozila i analizirati izvještaje.

SkyBUS softver sa intuitivnim korisničkim funkcijama čini upravljanje gradskim i prigradskim prevozom jednostavnim. On obezbeđuje podatke o poziciji vozila, brzini, pređenim kilometrima, poštovanju definisane linije, voznog reda i brzine, kao i podatke o istoriji pređenog puta uz istovremeni prikaz na mapi i u obliku definisanih izvještaja. Ovakvo rješenje pomaže prevoznicima da smanje prekovremeni rad, kao i broj potrebnih vozila i vozača za optimalno organizovanje gradskog i prigradskog saobraćaja na dodjeljenim linijama. Njegovom primjenom unapređuje se efikasnost prevoza zahvaljujući brzom reagovanju u neočekivanim situacijama kao što su saobraćajne nezgode, zastoj saobraćaja ili kvar vozila. Takođe, prevoznici mogu optimizovati red vožnje i zahvaljujući analizi podataka o kretanju vozila, prispjelim izvještajima i istoriji događaja.

Takođe, SkyBUS sistem obezbeđuje i sistem automatskog alarmiranja i mogućnost korišćenja alarmnog tastera u slučaju opasnosti po vozača, čime se unapređuje nivo bezbjednosti i za zaposljene i za vozila.

SkyBUS sistem prati rad vozača i unaprjeđuje njihovu odgovornost. Dispečeri u centru mogu odmah da identifikuju skretanje sa definisane linije, prekoračenje brzine kao i neovlastene aktivnosti i da preduzmu odgovarajuće akcije i mjere.

Osnovne funkcije SkyBUS sistema omogućuju:

Pozicije autobusa preko satelita i praćenje kretanja na mapi u realnom vremenu, Kontrolu poštovanja izlaznosti autobusa, voznih linija i reda vožnje,

Daljinsku kontrolu autobusa i centralizovano upravljanje voznim parkom,

Alarmiranje neregularnih situacija kao što su prekoračenje brzine, odstupanje od linija i ostale vanredne situacije,

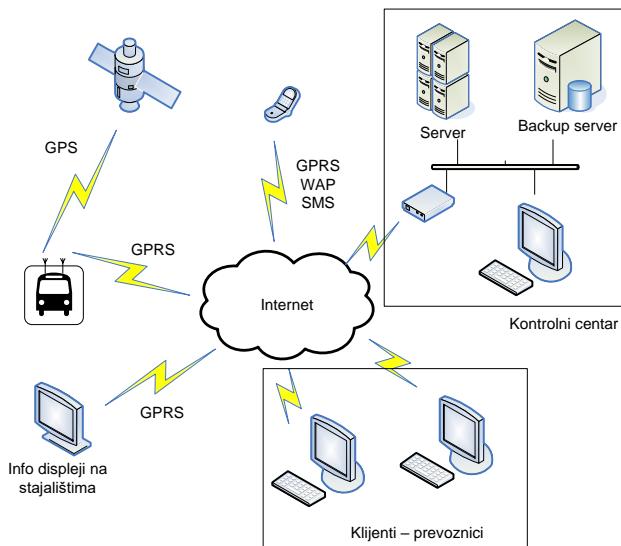
Generisanje mjesecnih i dnevnih izvještaja o realizovanim rutama po prevozniku, vozilu u obliku formi uz mogućnost lociranja vozila na karti,

Memorisanje i pregled historije kretanja vozila dva mjeseca unazad,

Unos i editovanje prevoznika, vozila, GPS uređaja, stanica i linija,

Mogućnost informisanja građana o linijama prevoza, kao i o trenutnim pozicijama autobusa preko interneta.

Osnovne arhitektura SkyBUS sistema je prikazana na slici



*Slika 3.3.10. Osnovna arhitektura SkyBUS sistema*

kao što se sa slike može vidjeti, osnovni elementi SkyBUS sistema su:

GPS/GPRS Trekeri koji se ugrađuju u vozila,

.GPS/GPRS Centar.

GPS/GPRS Trekeri, na osnovu GPS signala koje stalno primaju od GPS satelita, vrlo precizno određuju poziciju autobusa u koji su ugrađeni i putem mobilne mreže (koristeći GPRS paketni prenos podataka) prenose podatke o poziciji (kao i ostale potrebne podatke) do glavnog servera u centru. On memorije primljene podatke u glavnoj i backup bazi podataka i omogućava da ti podaci budu prikazani u realnom vremenu korisnicima sistema bilo putem klijentske desktop GIS aplikacije ili putem posebne strane za prikaz pozicija vozila na mapi. Korisnici mogu pristupati podacima bilo iz Centra ili sa bilo koje druge lokacije koja je povezana na Internet.

GPS/GPRS Trekeri su uređaji koji se ugrađuju u vozila i obezbeđuju precizno određivanje pozicije vozila i prenos podataka do centra. Sistem SkyBUS trenutno podržava GPS/GPRS trekere dva domaća proizvođača:

RB General Ekonomik iz Beograda i

Ei Informatika iz Niša

GPS/GPRS Treker - RB General Ekonomik firme iz Beograda je prikazan na slici 3.3.11.



*Slika 3.3.11. GPS/GPRS Treker firme RB General Ekonomik*



Osnovne funkcionalnosti ovog uređaja su:

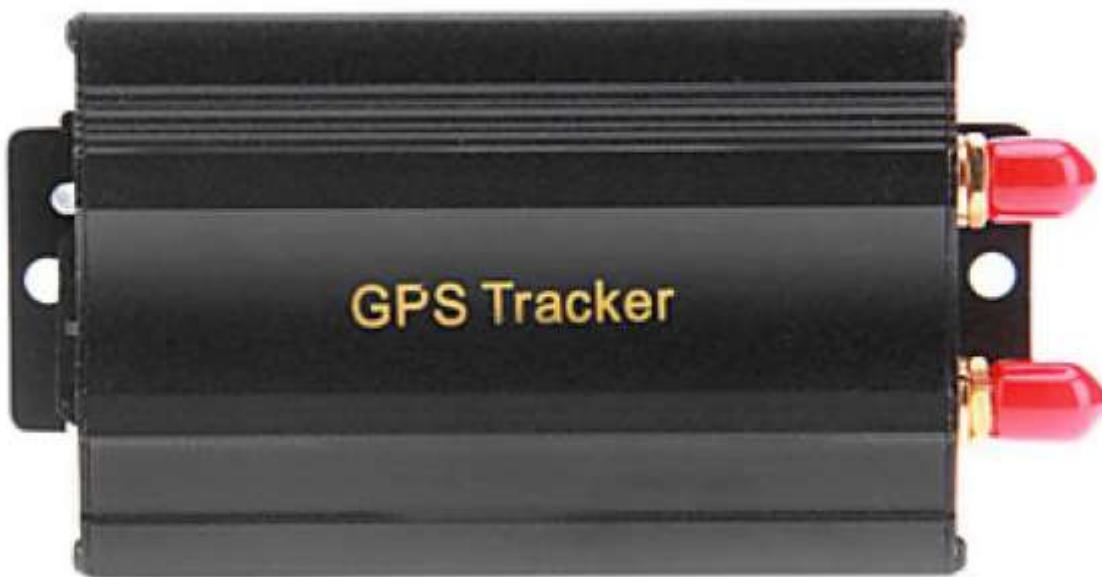
- Prenos podataka putem GPRS i DŽML tehnologije,
- Trenutni prenos GPS podataka o stanju i poziciji vozila, na zahtjev,
- Trenutni prenos podataka ka serveru o sledećim događajima:
  1. Start motora i uključivanje alarma,
  2. Otvaranje-zatvaranje vrata,
  3. Stanje akumulatora,
  4. Drugih važnih parametara koje definiše korisnik.

Periodično slanje GPS podataka preko GPRS servisa GSM mreže (samostalno konfigurisanje intervala),

Omogućen režim mirovanja (sleep mod),

Jednostavno konfigurisanje parametara uređaja preko serijskog porta (zaštićeno lozinkom) i GPRS/SMS servisa korištenjem tajnog broja,

GPS/GPRS Treker Ei INFORMATIKA iz Niša (slika 4.37.).



Slika 3.3.12. GPS/GPRS Treker firme Ei INFORMATIKA

Osnovne funkcionalnosti ovog uređaja su:

Prenos podataka putem GPRS tehnologije,

Trenutni prenos GPS podataka o stanju i poziciji vozila, na zahtjev,

Periodično slanje GPS podataka preko GPRS servisa GSM mreže,

Omogućen režim mirovanja (sleep mod),

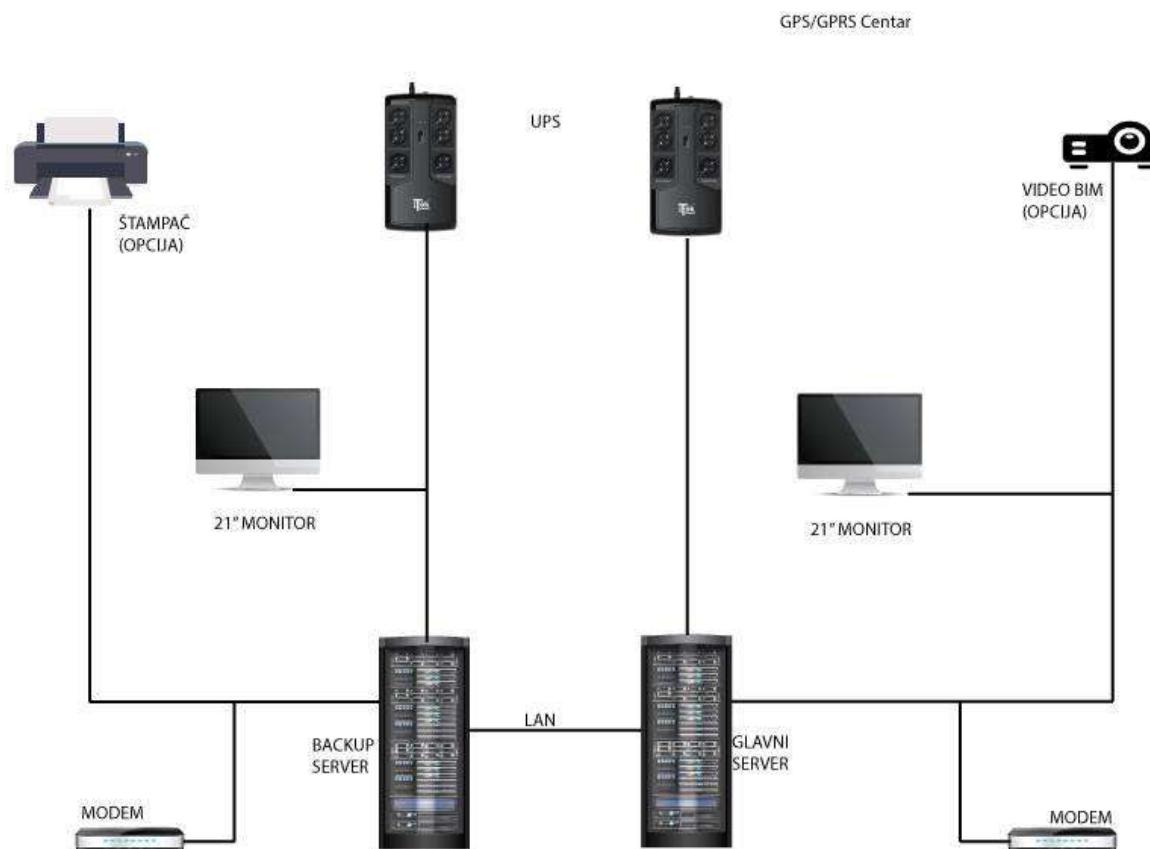
Jednostavno konfigurisanje parametara uređaja preko serijskog porta.

SKYBUS GPS/GPRS Centar je najvažniji dio sistema za praćenje gradskih i prigradskih autobusa i on se sastoji od hardverskih i softverskih komponenti koje omogucavaju praćenje Vozila u realnom vremenu.



Osnovne hardverske komponente su (slika 3.3.13.):

- Računar- Glavni Server,
- Računar- Bekup Server,
- Dva 21" TFT monitora visoke rezolucije,
- Dva UPS uređaja za neprekidno napajanje,
- Dva modema za pristup internetu,
- Dodatna oprema po želji korisnika (video bim, štampač,...).
- GPS/GPRS Centar



*Slika 3.3. 13. Hardverska konfiguracija skybus centra*

Server računari su brand-name računari sljedećih (ili sličnih) karakteristika:

**Chipset:** Intel E7230 Chipset

**Procesor:** Intel PIV DUAL CORE CPU 3,4Ghz, 2X2MB L2 Cache

**Memorija:** 1 GB (2x512 MB) 533MHZ ECC DDR 2 RAM, 4DIMM Slots

**Drive Bay:** 2 x 1.0" Non Hot Swap Drive Bay

**HDD:** 1 x 250GB SATA HDD 7200 rpm

**LAN:** Intel 10/100/1000 Gigabit Network Card

**Slots:** PCI Express Slots (1x8, 1x4, 1x1), PCI Slots (2x32bit/33MHZ)

**FDD:** 3.5 1.44 MB Floppy Drive

**CD-ROM:** 48X CD-ROM

**Mouse:** DELL USB 2 Button Mouse & Mouse Pad with Dell



**Keyboard:** DELL Entry (QWERTY) Midnight Grey Keyboard

**Power:** Single 305 Power Supply

**Chase:** Tower Chassis

Na racunarima su instalirane sljedeće sistemske softverske komponente:

Operativni sistem: Microsoft Windows server 2003,

Siistem za upravljanje bazama podataka: Microsoft SQL Server 2000

Monitori su TFT monitori sledećih karakteristika:

Dijagonala 21,

Rezolucija je minimalna 1280 x 1024.

UPS uređaji za neprekidno napajanje imaju sljedeće karakteristike:

Minimalna autonomija rada je 15 minuta,

Minimalna snaga je 1000 VA.

Tip modema zavisi od načina povezivanja vlasnika GPS/GPRS Centra na internet. Na primjer, to mogu biti ADSL modemi. SkyBUS GPS/GPRS Centar Softverska konfiguracija obuhvata više modula koju omogućavaju rad cijelog sistema.

Centralna komponenta sistema je SkyBUS Server, koji obezbjeduje upravljanje komunikacijom između modula, kontrolu pristupa i kontrolu rada uređaja.

SkyBUS GPS/GPRS Centar Softverska konfiguracija obuhvata sljedeće module:

SkyBUS Server,

SkyBUS Baza podataka,

SkyBUS Admin,

SkyBUS GIS Klijent,

SkyBUS Editor,

SkyBUS Web Klijent,

SkyBUS Web GIS Klijent,

SKYBUS ReportManager.

Detaljan opis svakog od modula je dat u narednim odeljcima.

SkyBUS Server predstavlja serversku aplikaciju, koja nema standardni GIS interfejs, već predstavlja medijatorsku komponentu između svih modula sistema.

SkyBUS Server obezbjeduje sledeću funkcionalnost:

Komunikacija sa GPS uređajima -SKYBUS Server obezbjeđuje komunikaciju sa registrovanim uređajima koji su instalirani na vozilima. Podaci o registrovanim uređajima se nalaze u SkyBUS bazi podataka. SkyBUS Server omogućava rad sa različitim GPS uređajima. Funkcija Sistema je nezavisna od tipa uređaja.

Upravljanje rada sa bazom podataka SkyBUS Server obezbjeđuje skup interfejsa za pristup podacima u SkyBUS Bazi podataka. Preko ovih interfejsa se vrši upis podataka sa GPS uređaja u bazu podataka, ažuriranje podataka sa kojima rade SkyBUS Klijenti. Na ovaj način je obezbjeđena nezavisnost cijelog sistema od DBMS-a koji se koristi za upravljanje podacima.



Komunikacija sa SkyBUS Klijentima-SkyBUS Server obezbjeđuje komunikaciju sa klijentima. Preuzima podatke sa klijenata (nprimjer linijama iz SkyBUS Editora), prosleđuje podatke koje klijenti prikazuju (lokacije vozila, podaci o redu vožnje, izvještaji i sl).

Komunikacija sa SkyBUS Report Manager - SkyBUS Server obezbjeđuje podatke iz baze podataka modulu za generisanje izvještaja i odgovarajuće izvještaje smješta u bazu podataka.

Komunikacija sa SkyBUS Admin modulom-SkyBUS Admin modul preko SkyBUS Servera upisuje informacije u bazu podataka, i na osnovu njih vrši kontrolu prava pristupa i privilegija.

Startovanje SkyBUS Server aplikacije neophodno je prijavljivanje na sistem. Upravljanje korisnickim nalozima je deo SkyBUS Admin modula.

SkyBUS Server aplikacije omogućuje da se vide trenutno aktivni korisnici, podaci o tome sa kog računara su prijavljeni, kao i dodatni podaci o konekciji (IP adresa klijenta) i količini podataka koji su poslati. Prikazan je i port na kome server radi. Dugme lzađi omogućava kompletan izlazak iz aplikacije i stopiranje servera, dok dugme „Stop“ zaustavlja rad servera a aplikacija ostaje aktivna.

Sky BUS Baza podataka obezbjeduje smještanje podataka o objektima od interesa, kao i svim podacima o vozilima i podacima neophodnim za praćenje vozila i generisanje izvještaja. Baza podataka je osnova za rad SkyBUS sistema. Baza podataka je distribuisana i fizički se nalazi na dva odvojena servera. Obezbeđen je mehanizam za backup i oporavak baze podataka preko modula SkyBUS Admin.

Baza podataka za SkyBUS sadrži:

Podatke o autobuskim linijama odnosno o geografskim objektima,

Tematske podatke (tip, naziv, osnovne karakteristike vozila, prevoznik, uređaj),

Podatke za grafički prikaz i analizu (geo-koordinate, međusobne veze između objekata, odnosno linija i stajališta),

Redove vožnje, adrese, i ostale podatke neophodne za generisanje izvještaja,

Podatke za 3D prikaz terena

Obrada podataka u SkyBUS modulima predviđa postojanje metodologija i alata za: Unos podataka, kako geografskih tako i tematskih-modul SkyBUS Editor, i modul SkyBUS ReportManager,

Obrada postojećih podataka, koja podrazumjeva jednostavna pretraživanja, upite i složene funkcije GIS analiza-modul SkyBUS GIS Klijent, SkyBUS Editor,

Generisanje izlaznih podataka/izvještaja-podrazumjeva funkcije štampanja, generisanja novih digitalnih mapa, izvještaja i prikaz rezultata analize modul-SkyBUS ReportManager.

SkyBUS Admin je modul koji je zadužen za podešavanja sistema kao i za bezbjednost i privatnost podataka. SkyBUS Admin obezbjeđuje mehanizme za konfiguraciju celog GIS sistema i rada sa bazom podataka (upravljanje konfiguracijom, backup podataka).

SkyBUS Admin čuva sigurnost sistema, da bi se spriječili eventualni upadi i uništavanja podataka.



Skup funkcija koje obezbjeduje SkyBUS Admin:

Administracija korisnika-SkyBUS Admin nudi funkcije za rad sa korisničkim nalozima odnosno za dodavanje, promjenu i brisanje korisnika. Za svakog korisnika se mogu dodjeliti privilegije i prava pristupa.

Administriranje GPS uređaja-SkyBUS Admin obezbjeđuje registrovanje GPS uređaja, odnosno unos podataka o svakom uređaju.

Administriranje podataka o vozilima editovanje i brisanje podataka o vozilima

Povezivanje uređaja i vozila-SkyBUS Admin obezbjeđuje funkcije za registraciju i vezivanje konkretnog uređaja za konkretno vozilo. Na taj način se obezbjeđuje jedinstvena identifikacija vozila sa izabranim uređajem.

Backup baze podataka-SkyBUS Admin obezbjeđuje svakodnevno arhiviranje podataka radi zaštite od moguće hardverske havarije. Arhiviranje podataka se vrši na dodatnom serveru, tako da je obezbjeđen oporavak sistema u kratkom periodu.

Prijavljanje na sistem - SkyBUS Admin obezbjeđuje mehanizme za prijavu različitih korisnika na sistem. U zavisnosti od privilegija, ograničen je skup funkcionalnosti koje su dostupne korisniku.

Sinhronizacija i razmjena podataka-Obezbjeđeni su mehanizmi za sinhronizaciju i razmjenu podataka za GIS. Realizovane su komponente na serverskoj i klijentskoj strani u cilju ažurnost podataka prema pravilima koje utvrđuje korisnik (slika 4.40.).

SkyBUS Admin obezbjeđuje sigurnosne mehanizme, privilegije i prava korisnika na nivou aplikacija ili cijele GIS platforme. Privilegije korisnika mogu biti definisane unutar GIS-a ili se mogu preuzimati privilegije definisane na nivou operativnog sistema ili DBMS-a. Pri tome će se obezbjediti distribuisano upravljanje nalozima i provjera korisničkih naloga konekcijom na centralnu bazu korisnika.

Definisana su najmanje cetiri nivoa privilegija korisnika:

1. Administrator Gis a,
2. Napredni korisnik u službama sa pravom unosa i promjene podataka,
3. Obični korisnik u službama sa pravom pregleda podataka,
4. Internet korisnik,
5. Korisnik na terenu

Administrator GIS-a ima privilegije da uvodi nove korisnike i upravlja njihovim nalozima.

Također, on konfigurise rad cjelokupnog SkyBUS sistema (konfigurisanje komponente za sinhronizaciju podataka, sa kim će da se sinhronizuje i kada, kao i način preuzimanja podataka)

radnik u službama može da se loguje na sistem, da vrši pretraživanja i pregled podataka, i eventualno da vrši unos i promjene u podacima. Ovaj tip korisnika je lice koje radi ili u organizaciji koja je izvor podataka i kao takva ima obavezu da svoje podatke drži dostupne drugima, ili je lice koje radi u organizaciji koja je pružala uslugu.

On može da ima privilegije da konfiguriše komponentu za razmjenu i sinhronizaciju podataka (kako da svoje podatke stavi da budu dostupni ostalima ili kako da preuzme podatke potrebne njegovoj organizaciji) Internet korisnik je lice/građanin koji želi da vidi neke od javno dostupnih podataka preko portala.

SkyBUS GIS Klijent je standardna GIS aplikacija koja obezbjeđuje osnovne funkcionalnosti, kao i funkcije neophodne za praćenje lokacije vozila.

SkyBUS GIS Klijent obezbjeđuje skup funkcija i alata za prikupljanje, geografski-prostorno

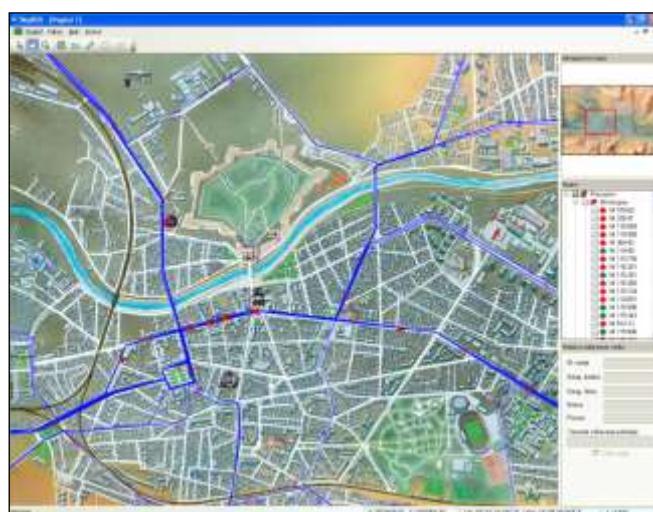


lociranih podataka o vozilima/autobusima. Podaci o vozilima se odnose na opisne podatke koji se čuvaju u bazi podataka za svako vozilo, i podatke o lokaciji sa SkyGPS uređaja.

SkyBUS GIS Klijent zahteva da se korisnik prijavi na sistem prije rada. Dijalog za prijavljivanje korisnika vrši provjeru privilegija i prava pristupa preko modula SkyBUS

Osnovne GIS funkcionalnosti SkyBUS se zanivaju na hibridnoj GIS arhitekturi (rasterski + Vektorski podaci) i obezbjeđuje rad sa digitalnim mapama u rasterskom i vektorskog obliku ili kombinaciji rastera i vektora.

SkyBUS GIS Klijent aplikacije (slika 3.3.14.) se odnosi na digitalnu geografsku kartu preko koje se mogu prikazati podaci o autobuskim linijama i stajalistima



slika 3.3.14. skyBUS klijent aplikacija

Sa desne strane je prikazan dio sa slojevima grupa po kategorijama (prevoznici, autobusi, i sl.). Pozicija ovog prozora se može promjeniti unutar glavnog prozora aplikacije. Ispod se nalazi dio prozora koji prikazuje podatke o vozilima koje se prate.

Generalno, SKYBUS omogućuje sljedeće GIS funkcije:

Prikaz prostornih podataka o linijama. U narednom odjeljku dat je pregled podataka sa kojima može da radi SkyBUS GIS Klijent.

Manipulaciju prostornim podacima. Ovaj dio funkcija je izdvojen u poseban modul SKYBUS Editor, koji će biti opisan kasnije.

Jednostavne analize prostornih podataka. Podrazumjeva pregled podataka o objektima na karti. Korisnik može klikom da dobije odgovarajuće tematske podatke. . Klikom na stajalište daje podatke o stajalištu, a klikom na autobus podatke o vozilu, vlasniku, uređaju, prevozniku i sl.

Vizuelizaciju prostornih podataka, Podrazumjeva prikaz podataka sa GPS uređaja, 3D prikaz terena i vozila, prikaz autobuskih linija i stajališta.

Osnovne GIS funkcije koje SkyBUS GIS Klijent obezbjeđuje su:

Rad sa digitalnom mapom,

Prikaz mape,

Kontinualno kretanje po mapi i osmatranje mape,

Zumiranje (zoom in/zoom out),.



Mjerenje rastojanja,  
Određivanje pozicije na mapi,  
Mjerenje rastojanja,  
Izbor prikaza slojeva

SkyBUS GIS Klijent je standardna MDI aplikacija. Na slici 4.43. prikazan je glavni prozor aplikacije u kome su prikazana 4 različita pogleda koji su nezavisni. Svaki od njih se može nezavisno zumirati, mijenjati razmjera, način prikaza (2D ili 3D) i sl.

Alati SkyBUS GIS Klijenta omogućavaju:

- Izbor vektorskog objekta (stajalište, linija, autobus)
- Planiranje, odnosno pomjeranje karte proizvoljno zumiranje,
- Prikaz cijelog konteksta,
- Mjerenje rastojanja,
- Prikaz historije kretanja vozila,
- 3D prikaz.

SkyBUS GIS Klijenti koji obezbeđuju dodatne informacije definišu:

- GK koordinate, koje se odnose na trenutnu poziciju kursora na ekranu,
- Geografske (WGS) koordinate pozicije kursora na ekranu,
- Razmere karte koja je trenutno prikazana.

Podaci kojima rukuje SkyBU GIS klijent imaju za cilj da obezbijede osnovnu GIS funkcionalnost-rad sa podacima o vozilima koji imaju prostornu/geo-komponentu.

Podaci za potrebe SkyBUS GIS Klijent aplikacija obuhvataju:

1.Osnovne podatke koji imaju geo komponentu:

- Plan grada,
- Podaci o gradskim i prigradskim linijama i stajalištima,
- Zone prevoza,
- Podatke o ulicama.
- Tematske podatke:
- Podaci o prevoznicima,
- Podaci o uređajima,
- Podaci o vozilima,
- Red vožnje.

SkyBUS GIS Klijent obezbeđuje rad sa nabrojanim geo-podacima koji mogu biti u nekom od navedenih formata:

- Rasterски format,
- Vektorski format.

SkyBUS GIS Klijent omogućava da se oba formata podataka mogu kombinovati i preklapati. SkyBUS GIS Klijent obezbeđuje digitalizaciju podataka o autobuskim linijama i stajalištima, odnosno crtanje novih podataka o autobuskim linijama preko rasterskih podloga. Svi podaci i



vektorski i tematski se čuvaju u bazi podataka. SkyBUS GIS Klijent obezbjeduje preuzimanje i obradu podataka sa GPS uređaja o lokacijama vozila.

Rasterski podaci za SkyBUS GIS Klijent omogućava rad sa sledećim rasterskim mapama:

- Skenirani planovi grada (katastarski, urbanistički ili drugi planovi na nivou grada),
- Ortofoto snimci,
- Satelitski snimci,
- Drugi planovi i karte.

Vektorski podaci za SkyBUS GIS Klijent obezbjeđuje rad sa vektorskим podacima koji se predstavljaju osnovnim geometrijskim objektima:

Stajališta su predstavljeni čvorovima tačkastim objektima,

Linije su predstavljene lancima (spajaju čvorove-polulinije).

Organizacija podataka u slojeve su logički organizovani u slojeve.

SkyBUS GIS Klijent obezbjeduje prikaz podataka u najmanje dva sloja:

Skenirane karte,

Graficki prikaz geografskih objekata- jedan ili više vektorskih slojeva (linije, tačke, simboli, poligoni...)

Svaki sloj se može prikazivati sam ili u kombinaciji sa drugim slojevima. U okviru jednog sloja moguće je obezbjediti da se pojedini objekti mogu isključiti/uključiti iz prikaza.

3D prikaz SkyBUS GIS Klijent obezbjeduje 3D prikaz terena na osnovu podataka iz baze podataka.

**SKYBUS GIS Klijent-** funkcije za praćenje autobusa vrše praćenje jednog ili više izabranih vozila, analizu i kontrolu kretanja, pamćenje i pregled historije kretanja. Skup alata koji omogućavaju izbor i podešavanje funkcija za praćenje se nalazi u toolbaru SkyBUS GIS Klijenta.

SkyBUS GIS Klijent može da prikaže kretanje jednog ili više izabranih autobusa. Izbor autobusa vrši se jednostavno, čekiranjem željenih opcija u prozoru pri čemu se za selektovani autobus prikazuju podaci u glavnom prozoru aplikacije

Za svaki autobus koji se prati prikazuju se osnovni podaci o statusu vozila (oznaka bojom), brzini kretanja, identifikaciji vozila

SkyBUS GIS Klijent omogućava prikaz trase kojom se kreće izabrani autobus.

SkyBUS GIS Klijent omogućava čuvanje historije kretanja za sva vozila koja se prate.

Obezbeđene su funkcije za pregled historije kretanja selektovanog vozila u izabranom vremenskom periodu.

**SKYBUS Editor** predstavlja standardnu GIS aplikaciju koja obezbjeđuje funkcije za unos i



editovanje vektorskih podataka o linijama i stajalištim. Ova aplikacija ima sve GIS funkcije koje ima i standardni SkyBUS GIS klijent, pa zbog toga one neće ovde biti opisane. Upisane su samo dodatne funkcije ovog editora vektorskog slojeva.

SkyBUS Editor obezbeđuje podešavanje parametara prikaza. Obezbeđeni su stilovi prikaza, stil se može naknadno podestiti, a promjena u podešavanju utiče na sve objekte koji koriste taj

Unos i editovanje autobuskih stajališta gradskog i prigradskog saobraćaja vrši se jednostavno klikom na željenu poziciju stajališta

Dijalog) omogućuje korisniku da unese dodatne informacije o stajalištu:

Naziv,

Opis stajališta,

Tolerancija (u metrima, za provjeru da li je autobus stao na stajalište),

Koordinate.

Unos i editovanje autobuskih linija gradskog i prigradskog saobraćaja se vrši unosom trase linije preko karte korištenjem alata iz toolbara aplikacije.

Nakon toga, u otvorenom dijalogu ( se mogu unijeti dodatni podaci o liniji:

.Da li se radi o gradskoj ili prigradskoj liniji broj linije,

Naziv-Trasa (opisni atribut),

Stanice za smjer A,

Stanice za smjer B,

Skup svih stanica pomoćne informacije da bi se mogle unijeti stanice za smjer A i B i korisnik iz ove liste može da izabere željene stanice koje je prije toga unio.

SKYBUS Web Klijent je standardna Web aplikacija koja obezbeđuje:

Unos i editovanje reda vožnje prikazan je prozor ove Web

Korisnik može da izabere liniju i da unese vremena polazaka za smjer A ili smjer B.

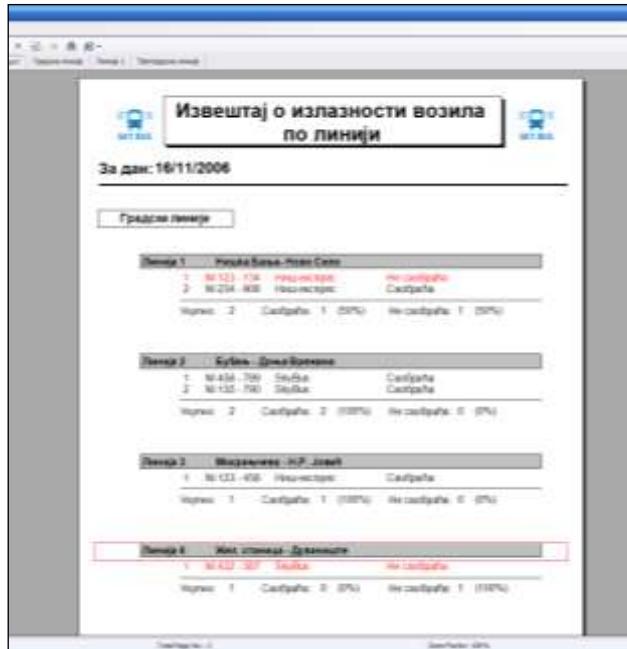
Pregled reda vožnje - SkyBUS Web klijent za pregled reda vožnje namjenjen građanima koji mogu na brz i jednostavan način da imaju uvid u red vožnje.

SKYBUS Web GIS klijent je Web GIS aplikacija koja obezbeđuje prikaz pozicija vozila u standardnom Web klijentu. Ovaj modul obezbeđuje GIS funkcionalnost koja se može implementirati na tankom Web klijentu. U osnovu prikaza je rasterska mapa preko koje se prikazuju podaci od interesa (linije, stajališta i autobusi). Obezbeđena je podrška za prostorne i jednostavne upite(klik na objekat na karti vraža njegove tematske podatke), i podrška za tematske upite (pretraživanje podataka na osnovu vrijednosti njihovih atributa), kao i određivanje lokacije i pozicioniranje na izabrani objekat iz liste objekata.

SkyBUS Report Manager je osnovni modul za generisanje izvještaja. Izlazni podaci su rezultat obrade, pretraživanja i analiza podataka. Služe kao pomoć pri odlučivanju i statističkom izražavanju obrađenih podataka. Obezbeđen je mehanizam za formiranje, pregled i štampanje vrsta izvještaja, na osnovu baze podataka.



SkyBUS ReportManager omogućava kustomizaciju izgleda izvještaja i izbora podataka koji se prikazuju.



*Sika 3.3.19. SkyBUS ReportManager -*

SKYBUS ReportManager omogućava podešavanje elemenata samog izvještaja, kao što je prikazano na slici za izvještaj „izlaznost po liniji“ za izabranu liniju. Izvještaj je grupisan linijama i po željama prevoznika.

SKYBUS Report Manager omogućava pregled izvještaja prije štampe.

SKYBUS ReportManager omogućava eksport generisanih izvještaja u više standardnih formata, uključujući MS Excel i MS Word, Adobe PDF, Crystal Report, RTF.

Neophodna oprema za SkyBUS klijente zahtjeva najmanje sljedeće tipove opreme:  
Serveri na kojima će se nalaziti baze podataka i GIS aplikacije,  
Računari kod klijentata operatera/ prevoznika

Za računare kod operaterane postoje posebni zahtevi u pogledu karakteristika. Klijenti mogu da budu obični standardni PC računari sa kvalitetnim grafičkim karticama i solidnom memorijom. Računar treba da radi sa Windows XP operativnim sistemom. Ne zahteva se postojanje bilo kakve baze podataka na takvim računarima

SkyBUS Wap GIS klijent je Web GIS aplikacija koja obezbjeđuje prikaz pozicija vozila u standardnom Wap klijentu na mobilnim uređajima. Ovaj modul obezbjeđuje GIS funkcionalnost koia se može implementirati na tankom Wap klijentu. Na ovaj način korisnici dobijaju mogućnost da u zavisnosti od stanice na kojoj se nalaze u realnom vremenu dobiju prikaz najbližih autobusa kao i procijenjeno vreme pristizanja na stanicu



SkyBUS-pomoću LED displeja obavještava putnika o dolazećim autobusima putem GPRS LED displeja koji se postavljaju na stanicama. Informacije koje LED displeji prikazuju stalno se ažuriraju od strane SkyBUS Servera koji vrši predikciju dolazaka autobusa na stanice.

### 3.4. Sistemi elektronskog plaćanja i regulisanje saobraćaja

Elektronski sistemi plaćanja koriste različite komunikacione i elektronske tehnologije kako bi olakšali proces plaćanja između putnika i transportnih agencije.

**Sistemi elektronske naplate putarine (ENP)** podržavaju prikupljanje i obradu naplatnih transakcija bez potrebe vozača da se zaustavi i plati ručno, povećanje operativne efikasnosti i praktičnosti za putnike koji putuju autoputevima. ENP sistemi rade ili kao integrisani multidržavni sistem, kao što je E-ZPass sistem, ili kao samostalan sistem naplate putarine od strane države, kao što je Oklahoma Turnpike System. ENP može smanjiti potrošnju goriva i emisije štetnih gasova na naplatnim kućicama smanjenjem kašnjenja, čekanja u redovima, i stajanja u praznom hodu. Tranzitni sistem plaćanja putarina može pružiti veću udobnost kupcima i generisati značajne uštede transportnim agencijama povećanjem efikasnosti procesa rukovanja i poboljšanja administrativne kontrole. Korisnici javnog prevoza mogu odabrati različite proizvode, kao što su magnetne trake (samo za čitanje ili pisanje i čitanje), smart kartice sa različitim nivoima memorije i procesorske snage, ili koristiti kreditne kartice za plaćanje za transport. Mašine za plaćanje putarine mogu čitati i pisati na različitim vrstama medija i proizvoda, a regionalni centri za obradu mogu konsolidovati finansijske informacije i pojednostaviti upravljanje transakcijama putarina za agencije na višem nivou. Naplatni sistemi mogu se koristiti u koordinaciji transporta ljudskih usluga, povezujući rezervacijski sistem za naplatni sistem koji prati naplatu različitih programa mobilnosti u zavisnosti od podobnosti klijenta.

**Elektronski sistemi plaćanja parkinga** mogu pružiti slične prednosti operatorima parking prostora, pojednostavljenje plaćanja za kupce i smanjenje zagušenja na parkiralištima. Multi upotrebni sistemi plaćanja mogu učiniti plaćanje praktičnijim. Plaćanje za autobuski, željeznički, i drugi javni ili privatni sektor roba i usluga može biti jednostavno izvršeno, preko pametnih kartica i procesora automatizovanih transakcija koji se nalazi na terminal vrata, na displeju autobusa (fareboxes, ili check-out brojači). Fare processor omogućuje transakcije odnosno pristup informacijama o smart karticama i omogućuje konekciju aktivnosti u okviru regionalne baze podataka. Centralizovani sistemi mogu pratiti lokaciju i aktivnosti smart kartica i ograničiti neovlašteno korištenje individualnih računa. Osim toga, trgovci koji pružaju jednostavan pristup smart procesorima putem kartice, pa se mogu identifikovati i omogućiti posebne podsticaje odnosno benefite za promovisanje korištenja tranzitnih usluga. Problem odredivanja cijene, je takođe poznat kao put cijene ili vrijednosti cijene, odnosno se na određivanje naknada koje variraju sa nivoom zagušenja. Razlike u cijenama imaju ideju da cijene idu u direktnu korist vozača kroz smanjenje zagušenja i poboljšanja propusne moći puteva. Da bi se uklonila dodatna zagušenja, pribjegava se postavljanju elektronske naplate kako bi se ponudilo manje vrijeme putovanja bez stvaranja dodatnih odlaganja.

Postoje četiri glavne vrste strategija zagušenja cijena:

Varijabilne cijene uključuju Expres naplatne trake u vremenu većih gužvi (HOT),

Varijabilne putarine sa promjenom na cijelom ili na dijelu puta,

Naknade koje se naplaćuju za ulazak na područje na kojem je dopuštena vožnja,

Široko pojasna strategija koja obuhvata naplatu u odnosu na pređene kilometre



Poglavlja upravljanja arterijskim pravcima i auto putem govore o cijenama upravljanja pomoću određenih vrsta objekata kao i upravljanja svakom trakom zasebno. Elektronsko plaćanje i aplikacije za naplatu a posebno različite mogućnosti naplate putarine i takozvana zagušenja cijene, su ključni elementi Sjedinjenih Američkih Država. DOT inicijative zagušenja, kao što je navedeno u dokumentu Nacionalna strategija, je za smanjenje zagušenja na Američkoj transportnoj mreži. Glavna komponenta inicijative zagušenja je program dogovor kroz urbano partnerstvo, kroz koje DOT program u SAD planira da ostvari partnerstvo sa odabranim gradskim područjima da pokaže strategiju sa dokazanom efikasnošću u smanjenju zagušenja saobraćaja.

Iz Sporazuma o urbanom partnerstvu, DOT Sjedinjenih Američkih Država i njihovi partneri su se složili da pokažu neke kombinacije od sljedeće četiri strategije sa kombinovanom evidencijom o efikasnosti u smanjenju saobraćajnih gužvi, koje kolektivno nazivaju "Cetiri T."

**-Tolling** Implementacija zagušenja cijena ili demonstracija varijabilne naplate putarine,

**-Transit** Kreiranje ili proširenje ekspresne autobuske linije ili BRT, koja će imati koristi od uslova slobodnog protoka saobraćaja generisanih varijabilnom naplatom putarine i zagušenjem cijena,

**-Telecommuting** Osiguravanje sporazuma sa glavnim područjima da poslodavaci uspostave programe rasporeda prolaska kroz naplatne kućice, Technology and operations Korištenje najmodernijih tehnologija i operativnih pristupa za poboljšanje performansi sistema.

**Benefiti:** ENP i varijabilne cijene su strategije koje će pomoći transportnim agencijama da ne prave saobraćajne gužve. ENP je jedna od najuspješnijih ITS aplikacija sa brojnim prednostima koje se odnose na smanjenje gužvi, poboljšanu propusnost, i potrošnju goriva. Sa naprednim tehnologijama kao što su otvoreni put naplate putarine (ORT), transakcije se mogu automatski obradivati pri kretanju na autoputu što smanjuje potrebu za naplatnim kućicama i poboljšava performanse.

Koncepti ORT mogu biti uvršteni kao novi dizajn ili izgradeni na postojecim platnim terminalima opremljenim sa kontrolom brzine, za posebne trake za njih.

Na auto putevima, strategije varijabilnih cijena pri stupanju na snagu utiču na ponašanje putnika. U ruralnim područjima sa malo gužve, istraživanja pokazuju da oko 20 % vozača će promijeniti svoje rute putovanja da iskoriste termine smanjenih gužvi. U urbanim područjima, gdje su teška zagušenja i saobraćajni špicevi tipični, strategija upravljanja može zahtijevati velike razlike u naplatama. Inicijalna javna podrška za takve putarine može biti niska, ali istraživanje pokazuje da su ljudi spremni platiti cijenu da izbjegnu gužve i kašnjenja. U Kaliforniji, na primjer uštete vremena učesnika u saobraćaju i podrška javnosti za varijabilne naplate putarine na State Route 91 je u početku bila niska, ali nakon 18 mjeseci rada, gotovo 75 % učesnika u saobraćaju u javnosti su izrazili odobravanje gotovo svim aspektima programa Express Lanes. Ostale strategije cijena kao što su kordon punjenja su efikasne. U Londonu, zagušenje saobraćaja ostaje politički osjetljivo pitanje, ali procjene su pokazale da je program cijena bio efikasan u smanjenju zagušenja i generisanju prihoda za poboljšanje puteva i uslova putovanja.

Elektronsko plaćanje i strategija cijena imaju veliki uticaj u područjima usluge (tabela 3.1)



	Bezbijednost	Mobilnost	Efikasnost	Produktivnost	Energija i okolina	Zadovoljstvo korisnika
Naplatne rampe	*	•	•	•	•	
Plaćanje putarine		•	•			•
Plaćanje parkinga				+		•
Multifuncionalna plaćanja						•
Cijene		•		•	•	+

• značajno pozitivan uticaj   \* nedefinisan rezultat   +pozitivan uticaj Prazno: Nepotpuni podaci

Tabela 3.1 sumirani rezultati uspjesnosti ENP

Elektronska naplata putarine je dokazala tehnologiju koja znatno smanjuje kašnjenja, uz odgovarajuće poboljšanje kapaciteta, uštedu troškova agencije i smanjenje potrošnje goriva. Plaćanja tranzitnih taksi može pružiti slična poboljšanja mobilnosti za tranzit putnika, ukrcavanja i poboljšanja zadovoljstva kupaca.

Parking i korištenje platnih kartica su dobro primljeni od strane putnika u nekoliko strateških implementacija zagуšenja cijena, kao što je već rečeno, pokazali su poboljšanje mobilnosti, produktivnosti, potrošnji goriva i zadovoljstvu kupaca. Svaki trgovinski partner ima jedinstvene EDI zahtjeve. Oni obuhvataju posebne vrste EDI dokumentacije koju treba obraditi, kao što je 850 nabavnih narudžbenica koje su upotrebljene u gornjem primjeru, 856 otpremnice i 810 faktura. Svaki poslovni dokument koji bi jedna kompanija razmjenjivala sa drugom, može se poslati preko EDI sistema. Svaki EDI dokument se mora razmjeniti sa svakim partnerom u potpuno istom formatu koji oni specifikuju. Mnogi partneri imaju priručnik za ugradnju EDI sistema ili za opremu koja objašnjava njihove specifične zahteve. Potrebne su mape da bi se preveli EDI dokumenti sa trgovinskog formata partnera na format koji može koristiti stranka koja ga prima.

Savezna uprava auto-puteva (FHWA) pokrenula je studiju za istraživanje koristi i troškova o slučaju potpunog rasporeda operativne strategije i integriranja u gradskim područjima.

Seattie, Cincinnati, i Tucson su odabrani kao veliki, srednja i mala gradska područja.

Strategije uključene za Seattle i Cincinnati su zasnovane na uslovima u saobraćaju iz 2003. godine, dok one za Tucson u projektovane na osnovu prognoza uslova saobraćaja za 2025. godinu. Analiza posmatra period od 25 godina. Godišnji troškovi za implementaciju, rad i održavanje svakog sistema su prilagođeni do 2003 dolara. Jedna od identifikovanih strategija je bio elektronska tranzitna plaćanja putarine. Za svaku od tri metropole, identifikovani su raspored (broj tranzitnih vozila) i proporcionalna pokrivenost (procenat fiksne rute tranzita vozila). Na godišnjem nivou troškovi životnog ciklusa za elektronski sistem plaćanja tranzita



procijenjeni su na \$ 5,9 miliona za Seattle, \$ 2.4 miliona za Cincinnati, \$1.1 milion za Tucson.

C/B analiza koristi i troškova u centru Londona, ukazuje da je identifikovana korist premašila troškove operacija u omjeru od oko 1.5:1 sa naplatom od £5, i po omjeru 1.7:1 sa £8 naplate. U 2006 godini, istraživanje gradskih područja je prošireno na 108 najvećih gradskih područja u zemlji. Ovo istraživanje je izvor statistike raspoređivanja predstavljene kasnije u ovom poglavljju.

Raspored kretanja za dva oblika elektronske naplate putarine i tranzitne tarife plaćanja zasnovane na višegodišnjem istraživanju od 78 najvećih gradskih područja u zemlji od 2000. do 2006. godine, pokazuje da je ENP je gotovo univerzalna, sa više od 90 % naplatnih rampi i više od 80 % naplatnih traka u 78 metropola opremljen ENP-om.

Mnoge putne službe nude kupcima mogućnost elektronskog placanja. Kupci mogu platiti sa čitačima magnetnih kartica na više od 60 % linija prevoza autobusa u ovih 78 gradskih područja i platiti pomoću "pametne kartice" na gotovo jednoj trećini linija autobusa u ovih 78 gradskih Područja. ENP podržava plaćanje na naplatnim rampama pomoću automatskih sistema za povecanje operativne efikasnosti i praktičnosti naplate putarine. Sistemi se sastoje od transpondera montiranog a vozila koji očitava resiver na naplatnoj kući ili montiran u blizini trake kojom vozilo prolazi.

**Naplaća tranzitne putarine** podrazumjeva elektronski sistem plaćanja tranzitne putarine, pametnom karticom ili tehnologijom magnetne trake, može pružiti veću udobnost za korisnike i stvarati značajne uštede troškova prevoza povećanjem efikasnosti prenosa novca i poboljsanje administrativne kontrole.

**Naplaća parkinga** podrazumjeva elektronski sistemi plaćanja parkiranja, može pružiti prednosti operatorima postrojenja parkinga, pojednostaviti plaćanje za kupce, i smanjiti gužve na parking ulazima i izlazima. Ovi sistemi plaćanja mogu omogućiti bilo kojim od različitih tehnologija uključujući magnetne kartice, smart kartice, transpondera u vozilu, ili montiranjem bar kodova na vozila.

**Multi-use plaćanja** su sistemi plaćanja koji mogu učiniti plaćanje tranzita jednostavnijim. Plaćanje autobusa, željezničkog, i drugih javnih ili privatnih sektora roba i usluga moguće je pomoću tranzitne tarifne kartice na terminalu kapije, ili na Check-out šalterima tako da učestvuju trgovci koji se nalaze u neposrednoj blizini tranzitnih stanica. Multi-use sistemi takođe mogu ugraditi mogućnost plaćanja autoputa sa istom karticom.

**Zagušenje cijene** je poznato kao put cijene ili vrijednost cijene, uvodi korištenje tehnologija za varijabilne troškove koji koriste transportne objekte ili mreže zasnovane na vremenu i prostoru. Cijene strategije uključuju: varijabla po cijeni trake, varijabla putarine na cijelom putu ili samo kolovoznim segmentima, kordon punjenje, široko područje punjenja i brze i prepletene kolovozne trake.



## 4. Tehnologije praćenja transportnog procesa

Pored opisanih tehnologija transportnog sistema i praćenja vozila sa aspekta logistike autoransportnog preduzeća, razvijena je i mogućnost praćenja određenih tereta odnosno pošiljki na osnovu označavanja jedinice proizvoda ili označavanja formirane transportne jedinice. Najpoznatija forma praćenja transportnog procesa robe, je Bar kod, RFID-Radio frequency identification (Identifikacija putem radio frekvencije), .EDI Electronic DataInterchange (Elektronska razmjena informacija)

### 4.1 Bar kod

Bar kod je optički i mašinski čitljiv skup podataka koji predstavlja podatke u vertikalnim linijama i razmacima između tih linija u jedno- dimenzionalnoj simbolici (slika 4.1.), ali se oni takođe mogu naći stvarajući dve dimenzionalne matrične kodove. Bar kod omogućava praćenje pošiljke cijelom dužinom trase prevoza u obliku kvadrata, tačaka, osmouglova i drugih geometrijskih oblika



slika 4.1 Izgled jedne od vrsti Bar kodova

Bar kodovi mogu biti čitani optickim skenerima zvanim bar kod čitači ili se mogu skenirati sa slike pomoću specijalnog softvera Bar kod ima široku primjenu u implementaciji Auto ID Data Capture (AIDC) sistema koji povećavaju brzinu i tačnost unosa podataka u kompjuter. Prvi patent za bar kod bio je prikazan 7. oktobra 1952 godine od strane pronalazača Džozefa Vudlanda (Joseph Woodland), Džordina Džionsana (Jordin Johanson) i Bernarda Silvera (Bernard Silver)

Implementacija ovog patenta omogućena je radom Rejmonda Aleksandera i Frenka Stajza, dvojice inženjera koji su radili na sistemu identifikacije željezničkih kola koristeći sistem automatske identifikacije kola. Tek 1966. su bar kodovi komercijalizovani a široku upotrebu postigli su 1980. godine Dok su tradicionalni bar kodovi sadržali samo brojeve (dvanaesto-cifreni identifikacioni brojevi na proizvodima zvani UPC), novija simbolika omogućava korištenje novih karaktera kao što su velika slova ili čak kompletan ASCII set karaktera. Nacin n kodovanja više informacija u kombinaciji sa prostornim zahtjevima prostih bar kodova vodi razvoju matričnih kodova (tip 2D bar kod), koji se ne sastoje od barova (uspravnih linija) već ad mreže četvorougaonih celija. Kao kompromisna tehnologija između ovih 2D bar kodoava i linijskih 1D bar kodova primjenjena je takozvana kontrast tehnologija (Stacked bar codes) koja je formirana pomazu tradicionalne linijske simbolike umetnute u kovertu i koja dopušta višestruke redove. Od njihovog pronalaska u 20. vijeku, bar kodovi, a pogotovo UPC bar kod, su polako postali neophodni dio moderne civilizacije. Njihova upotreba je vrlo široka, a tehnologije na kojima se zasnivaju stalno se unapređuju.



Današnja upotreba bar kodova omogućava:

U trgovini svaki kupljeni artikal na sebi ima bar kod, što alakšava držanje veceg broja proizvoda u radnjama, omogućavajući lako očitavanje i mjenjanje cijena,

Dokument management tools pracenje kretanja proizvoda, uključujući iznajmljene automobile, avionski prtljag, poštu, pakete i slično,

Instalisanje mikra bar kodova na ispitivanim njihove navike, razmnožavanje, kretanje i slično,

Karte koje se koriste za ulaz u sportske arene, bioskope, pozorišta, prevozna Sredstva, sadrže bar kodove sa potrebnim informacijama (broj mjesta za sjedenje, cijenu, vrstu linije i sl )

Najpoznatiji i najšire primjenjeni tip bar koda je onaj na potrošačkim proizvodima. UPC bar kad je odgovor na potrebu poslovanja koju je identifikovala američka industrija namirnica tokom ranijih 70-ih godina prošlog vijeka. Automatizacija procesa provjere namirnica je smanjila troškove ljudskog rada, poboljšala kontrolu inventara, ubrzala proces proizvodnje i poboljšala nivo usluge ka potrošačima šest industrijskih asocijacija, uključujući i proizvodače i prodavce, stvorilo je takorvani Komitet industrijskih lidera. Ovo je rezultovalo stvaranjem univerzalnog proizvodnog koda (UPC) još 1 aprila 1973. godine, dizajniranog od strane IBM-a. IBM je takođe dizajnirao pet verzija UPC bar koda za buduće potrebe industrie (UPC tip a, b, c, die). UPC je prvi put komercijalno predstavljen u Martovom supermarketu u Troju, Ohajo, juna 1974. godine Sistem plaćanja mostarina u Nju Džerziju zahtjeva primjenu sličnog sistema kako o korisnicima mostova koji su placali mjesecni prelaz bilo omoguceno brže kretanje. Američka pošta shvata značaj ovog sistema i ubrzo uvodi njegovu primjenu u praćenju pošiljaka. Ekonomski studija koja je sprovedena sredinom 70-ih godina prošlog vijeka dobila je do rezultata da upotreba bar koda dovodi da uštede od 40 miliona dolara u privredi Amerike. Linearna simbolika bar koda je optimizovana za čitljivost snop svjetlosti preko bar koda u pravoj liniji očitavajući crno-bijeli patern bar koda. Laserski skeneri se ne primjenjuju u ocitavanju 2D bar koda. Za čitanje ovih bar kodova razvijeni su dvodimenzionalni odnosno 2D CCD skeneri. Prvi i danas najjeftiniji bar kod skeneri izradeni su tako da salju fiksirani snop svjetlosti i pojedinačnih fotosenzora kojima se ručno prelazi preko bar koda. Bar kod skeneri se mogu klasifikovati u dvije kategorije prema njihovom načinu koda. Stari tip je RS-232 bar kod skener, koji zahtjeva korištenje specijalnog softvera za prenos i obradu ulaznih podataka, Drugi noviji tip je USB bar kod skener. Njegova prednost je u tome što ne zahtjeva nikakav specijalizovani softver za prenos i obradu ulaznih podataka. Iz pozicije upravljanja prodajom, upotreba proizvodima omogućavajući donošenje odluka mnogo brže i efikasnije, naprimjer:

Proizvodi koji se brzo prodaju mogu se brzo identifikovati i automatski komisionirati kako bi zadovoljili tražnju,

Proizvodi koji se sporije prodaju se identifikovati, sprečavajući gomilanje neželjenih zaliha, Efekti repozicioniranja proizvoda unutar trgovine se mogu preliti, pomjeranje profitabilnijih proizvoda na najbolje pozicije,

Istorijski podaci se mogu koristiti za precizno predviđanje sezonskih fluktuacija,

Proizvodima se cijene mogu mjenjati trenutno, ne sklanjajući ih sa polica.

Pored prodajnih i inventarskih pracenja, bar kodovi su vrlo korisni u praćenju otpreme robe do primaoca:

Kada proizvodač pakuje proizvode (UID) čime omogućuje kreiranje baze podataka koja će povezati



UID sa odgovarajućim informacijama o pošiljci kao što su kolicina, vrsta i broj proizvoda u pakovanju, prevozni put, konačna destinacija itd..

Informacija se može prenijeti preko nekog od komunikacionih Sistema (EDI, tako da i pošiljalac i primalac mogu imati informacije o pošiljci...)

Posiljka se može pratiti sve vrijeme dok ne stigne do kanačnog odredišta,

Po pristizanju pošiljke UID biva učitavan, a primalac dobija potrebne informacije odakle porudžbina dolazi, njen sastav, vrijednost i sl..

## 4.2 RFID- Radio frekventna Identifikacija

RFID- Radio frequency identification (Identifikacija putem radio frekvencije), je sistem daljinskog slanja i prijema podataka pomoću RFID pločica/odašiljača. RFID pločica je izuzetno mali objekat koji se može zalistiti ili ugraditi u uželjeni proizvod. RFID pločice sadrže u sebi antenu koja im omogućava prijem/izlaz radio talasa od RFID priporedajnika. Kao preteča RFID tehnologije uzima se izum Leona Termina (Leon Theremin) ruskog pronalazača, koji je 1945. konstruisao špijunski alat-vrstu bubice koja je koristila energiju radio talasa da bi slala signale. Ovaj uređaj nije mogao da bude detektovan osim kada je daljinski napajan i osluškivan. Takva konstrukcija davana mu je svojstvo teorijski neograničenog vijeka trajanja. Slična tehnologija korištena od strane Britanije u II svjetskom ratu je IFF (Identification friend or foe), razvijena 1939. godine i korištena od strane saveznika u identifikaciji aviona savezničke i neprijateljske vojske, korištenjem kodiranih radarskih signala i identifikacionih tragova. Svrha ove tehnologije bila je da se izbjegnu napadi između savezničkih aviona kao i napadi na civilne letjelice, a ostvarene su i prednosti u pogledu automatskog informisanja stanica na zemlji preko odzivnog signala i bolje koordinacije. U aplikacijama za praćenje, RFID se pojavio 1980-ih godina i brzo zadobio veliku pažnju zbog svoje sposobnosti da prati pokretnе objekte. Kao prefinjena tehnologija, sa neslućenim mogućnostima primjene, on se stalno razvija a spektar mogućih upotreba ove tehnologije se stalno širi. Pretpostavlja se da je prvi istraživački rad koji je objavljen djelo Hari Stokmana (Harry Stockmann) koji je taj rad objavio 1948. godine pod naslovom „komunikacija kao odraz moći“. Stokman je već tada predvidio da do široke primene RFID pločica predstoji dug i mukotrpni rad na istraživanju i razvoju na polju radio frekvenčnih komunikacija. I kao što je navedeno, bilo je potrebno više od 30 godina da bi RFID pločice zaživjele u praksi. RFID nastoji rješiti problem uvođenjem nove tehnologije, odnosno naći odgovor na pitanje, kako pratiti jedinstveni proizvod od njegovog nastanka do krajnjeg potrošača. Standardni bar kod identificuje samo proizvodača i proizvod, ali ne i jedinstveni artikal. Bar kod na omotu čokolade je isti na svakom omotu iste vrste čokolade, pa je nemoguće putem samog bar koda izdvajati tačno određeni proizvod. RFID transponder, naprotiv, nosi identifikator-serijski broj jedinstven samo za taj specifični proizvod.

Aplikacija gdje je potrebna sigurna i jedinstvena identifikacija i dugotrajnost i izuzetna otpornost identifikatora na razne specifične uticaje okoline, a nije potrebna direktna vidljivost, idealne su za primjenu RFID tehnologije. U većini okruženja, RFID postiže 99.5 do 100 % očitanja u prvom skeniranju. Takođe RFID je bez pokretnih dijelova ili optičkih komponenti, održavanje je daleko jednostavnije. RFID primjena i standardizacija su još uvijek u početnoj fazi. Za sada RFID ne mora u



potpunosti zamjeniti postojeći sistem identifikacije i praćenja baziran na bar kodu, ali ga može uspješno dopunjavati. RFID SISTEM sadrži kategorije različite opreme EAS-Electronic Article Surveillance sistem, vrši elektronsko praćenje artikala za koje je potreban transponder sa samo jednim bitom memorije. To je dovoljno za detekciju prisutnosti proizvoda. Ovakvi se sistemi susreću u trgovinama gdje je svaki artikal označen, a čitač-antena je smješten na izlazu.

Sistem mobilnog prikupljanja podataka, pretpostavlja korištenje ručnih prenosnih terminala sa integriranim primjer je prenosni laserski terminal za prikupljanje podataka, sa integriranim čitačima za obje tehnologije. Takav uredaj omogućuje i upisivanje novih podataka u gdje se koriste, a može imati veliku memoriju za čuvanje prikupljenih podataka.

Mrežni sistem se obično sastoji od fiksnih čitača, koji mogu čitati informacije sa transpondera koji pored njih prolaze. Ti transponderi mogu biti učvršćeni na neki objekat, proizvod ili na odjeću osoblja neke ustanove, zavisno od primjene. čitači su spojeni putem mreže na sistem upravljanja informacijama i omogućavaju kontrolu u realnom vremenu.

U sistemu za pozicioniranje transponderi se koriste za automatsko lociranje i navigaciju za vođena vozila Citaci su smješteni na vozila i povezani sa računarcem, a transponderi (opremljeni informacijom o lokaciji) pričvršćeni su duž puta kojim se vozila moraju kretati

Osim nosioca informacije RFID ststem zahtjeva i sredstva kojim ce te informacije biti pročitane, i zatim prenesene na racunar odnosno informacioni sistem.Dio sistema omogućuje unošenje i programiranje kako bi transponderi imali punu funkciju. RFID uredaj (čitač, odnosno terminal za prikupljanje intormacija) koristi radio transmisiju za slanje energije transponderu-RFID tag koji onda emituje povratnu informaciju: jedinstveni identifikacioni kod i/ili niz podataka, ranije smještenih u samom transponeru. Tako prikupljene podatke, kao i u slučaju Bar koda moguće je dalje obrađivati. Riječ transponder izvedena je od termina transmitter/responder, prema funkciji tog uredaja koji na transmisiju citača odgovara-responduje podatkom. Osnovne komponente transpondera mikročip i antena, zaliveni u kućište otporno na uticaj okoline Nekoliko karakteristika sposobnost čuvanja podataka, opcije programiranja, radna frekvencija i sa time u vezi opseg čitanja, fizički oblik i na kraju cijena

fizičke i uopštene kategorije transpondera su:

Transponder(Tag)

„Smart“ naljepnice

RFID pločica (PCB)

Nosilac informacije u obliku transpondera, naljepnice, ili PCB-a obično se postavlja na objekt, ambalažu, paletu, kontejner ili čak na sam proizvod, tako da može putovati sa njim i na svakom koraku ga identifikovati. Podaci u transponderu mogu biti raznovrsni - identifikacija proizvoda na traci, robe u tranzitu, lokaciju, vozilo, takođe i životinje ili osobu, ali mogu predstavljati i instrukcije o daljim postupcima. Transponderi se proizvode u vrlo različitim oblicima i veličinama, sa različitim kapacitetima memorije i sposobnostima „preživljavanja“ u okolini.

RFID transponder može biti dovoljno mali da se smjesti pod kožu životinje, može biti uobičjen kao ekser ili šraf za označavanje drvene grade ili u obliku kreditne kartice za korištenje u aplikacijama kontrole pristupa. Veliki plastični privjesci za sprečavanje krađe prikačene za objecu u trgovinama takođe su RFID transponderi, a slični su i vrlo otporni transponderi u obliku bloka kojima se označavaju kontejneri u internim procesima proizvodnje, ili radne mašine i vozila a svrhu praćenja i



održavanja. Gotovo svi su zaštićeni nekom vrstom kućišta od udaraca, hemikalija, vlage i prašine. PCB pločica (Printed Circuit Board) je namjenjena ugradnji u proizvod ili ambalažu. Prednost su joj niža cijena i sposobnost podnošenja uslova okoline koje RFID naljepnice ne bi podnijele.

Bar kod kao tehnologija automatske identifikacije je u upotrebi već decenijama i vrlo je dobro prihvaćen. Ipak, jednom štampane, bar kod naljepnice ne mogu više biti promjenjene, a dabi je skener pročitao mora biti u vidljivom dometu skenera. Nova generacija „pametnih“ odnosno smart naljepnica opremljena je RFID tehnologijom i prevazilazi neka ogranicenja tradicionalnog bar koda. Integrисани elektronički sklop sadrži digitalnu memoriju i može biti programiran ili reprogramiran korištenjem radio talasa. Smartnaljepnice imaju očiglednu prednost pred tradicionalnim bar kod naljepnicama u aplikacijama gdje je potrebna kombinacija efikasnosti čitanja i vizuelna, ljudskom oku razumljiva informacija. Transponderi mogu imati različite kapacitete memorije, sposobnosti "pisanja i čitanja", izvore energije, razne radne frekvencije.

Tri su mogućnosti podržane RFID tehnologijom, a zavise o tipu memorije transpondera:

Read Only (R)-samo čitanje transpondera koji u procesu proizvodnje dobija svoj jedinstveni serijski broj.

Write Once Read Many (WORM) korisnik sam programira memoriju transpondera, frekvencije. ali podatak može upisati samo prvi put, nakon cega on ostaje permanentno pohranjen,

Read/Write (R/w) - korisnik može mnogo puta upisati informaciju na transponder.

Read-Write transponderi obicno imaju serijski broj koji se ne može izbrisati, a podaci koji se upisuju, dodaju se tome. Read-Write transpanderi su korisni u kompleksnijim aplikacijama, ali budući da su skuplji, nisu praktični za označavanje jeftinih proizvoda. Transponderi zahtjevaju energiju, u izuzetno mali kolicinama (mikro ili milivatima).

Pasivni transponder nema sopstveno napajanje, energiju dobija isključivo putem RF emisije ad čitača. Manji je, laganiji, jeftiniji od "aktivnog" transpondera i ima praktično neograničen životni vijek. Mana je manji domet prenosa signala. Kapacitet memorisanja podataka mu je takođe slabija strana, kao i manja otpornost na elektromagnetsku buku u okruženju. Od 2004. godine pasivne RFID pločice su dostupne i u malim formatima 0.4 mm x 0.4 mm a tanje su od običnog lista papira, takav uredaj je praktično nevidljiv.

Polu-pasivni transponder ima bateriju kojom napaja čip, ali za komunikaciju koristi energiju čitača. Aktivni transponder ima svoje napajanje bateriju sa ograničenim vijekom trajanja, tipično nekoliko godina zavisno od uslova okoline i korištenja.

Neki tipovi aktivnih transpondera mogu imati i zamjenjivu bateriju. Skuplji su i veći ali imaju veći domet transmisije signala, bolji imunitet na buku i bržu transmisiju podataka u području visoke frekvencije. Obično mogu funkcionisati u vrlo velikom rasponu temperatura od -50 C do +70 C. Aktivni i polu-pasivni transponderi su korisni za praćenje vrijedne robe ili objekata o kojima se informacija mora pročitati izdaleka, no oni mogu biti dva do tri puta skuplji od pasivnih transpondera. Pasivni UHF transponderi moraju biti pročitani sa manje udaljenosti, ali su jeftiniji i mogu se baciti zajedno sa ambalažom proizvoda. Transponderi komuniciraju sa čitačem putem radio talasa. Radio talasi su dio elektromagnetskog spektra za koji u svakoj državi postoji zakonska regulativa. Problem sa RFID komunikacijom je u tome što su u različitim zemljama svijeta dijelovi spektra različito raspodjeljeni prema namjeni. Transponder koji radi na 915 MHz u jednom dijelu svijeta, će biti



neupotrebljiv negdje drugo, gdje je to frekvencijsko područje namjenjeno nekoj drugoj aplikaciji.

Svaka država upravlja frekvencijama u skladu sa regulativom tri postojeća područja:

Region 1 Evropa i Afrika predstavljaju,

Region 2 Sjeverna i Južna Amerika,

Region 3 Australija i Azija

Postoji inicijativa za postizanje odredenog stepena slaganja u pogledu frekvencijskih područja, ali ih je trenutno za primjenu RFID tehnologije vrlo malo dostupno globalnom nivou. Ako postoji određeno frekvencijsko područje u svakoj zemlji na svijetu bilo bi loše ograničiti upotrebu RFID tehnologije samo na to područje. Različite frekvencije imaju različite karakteristike koje ih čine korisnim u sasvim određenim aplikacijama. Na primjer, transponderi niske frekvencije su jeftiniji od UHF transpondera, troše manje energije i imaju vecu sposobnost emitovanja signala kroz razne materijale. Zato su pogodni za označavanje objekata sa visokim procentom vode, na malim udaljenostima. Sa druge strane, UHF transponderi (ultra visoke frekvencije) imaju veći domet i brži protok podataka uz veću potrošnju energije i slabiju transmisiju kroz materijale. Zbog tih svojstava, pogodniji su za skeniranje transportnih kutija na ulazu ili izlazu iz skladišta.

RFID sistemi se klasificiraju u tri frekvenčna područja, svako ima svoje karakteristike i tipično područje primjene:

Low Frequency 100-500 kHz, a najčešće 125 kHz, najkraćeg dometa signala i najmanje brzine očitavanja i prenosa,

High Frequency 10-15 MHz, a najčešće 13.56 MHz, kratkog do srednjeg dometa signala, srednje brzine očitavanja i prenosa, ali postoji i sistem standardizacije: ISO 15693 predstavlja standard za čipove i čitače koji rade na frekvenciji od 13.56 MHz,

Ultra High Frequency (UHF) rade u rasponu od 433-915 MHz, i 2.45 GHz, najvećeg dometa signala (pod FCC regulativom), veće brzine prenosa. Kod ovih transpondera ne smije biti prepreke između čitača i transpondera. UHF radio talas ne prodire tako dobro kroz materijale i zahtjeva više energije za transmisiju u datom opsegu nego talas niže frekvencije. Tri su najčešće frekvencije 125kHz, 13.56 MHz i 2.45 GHz. Većina zemalja koristi 125 kHz ili 134 kHz područje za sisteme niske frekvencije i 13.56 MHz za sisteme visoke frekvencije.

#### 4.4 EDI- elektronska razmjena poslovnih informacija

EDI Electronic Data Interchange je tehnologija koja omogućava bržu razmjenu podataka i racionalniji sistem međusobne komunikacije u svim fazama poslovanja. U primjeni računarsko komunikacionih tehnologija, elektronska razmjena poslovnih informacija ima značajnu ulogu. To je razmjena poslovnih dokumenata između kompanija preko kompjutera. EDI dokumenti koriste specifične kompjuterske formate koji se zasnivaju na opšte prihvacenim standardima. Međutim, svaka kompanija može da koristi fleksibilnost koju ovi standardi dopuštaju na jedinstven način koji odgovara nijihovim poslovnim potrebama. EDI se koristi u brojnim industrijama. Danas u svijetu preko 160 000 kompanija koristi EDI u cilju poboljšanja svoje efikasnosti u radu. Mnoge od ovih kompanija zahtjevaju od svojih partnera da takođe koriste EDI.

Kompjuterska razmjena informacija je mnogo jeftinija od rukovanja narudžbenice može koštati 70 ili više dolara, dok procesovanje EDI narudžbenice košta dolar ili manje. Mnogo manje vremena rada je potrebno. Manje grešaka se dešava zato što kompjuterski sistemi obraduju dokumente, a ne obraduju se ručno. EDI transakcije između kompanija su brže i pouzdanije nego papirna



dokumentacija. Brže transakcije pomažu u smanjenju inventarskih nivoa, bolje korištenje skladišnog prostora, manje zaliha i manje troškove prevoza kroz manje hitne nabavke. Za papirnu narudžbinu nabavke može biti potrebno i do 10 dana od trenutka kada kupac pripremi narudžbinu dok je snabdjevač isporuči. Upotreboom EDI sistema narudžbine traju samo jedan dan. Efikasnost EDI sistema učinila ga je važnim faktorom pouzdanosti poslovnih komunikacija u mnogim industrijama. Poslovna dokumentacija kao što su fakture, narudžbenice, i otpremnice se mogu razmjenjivati izmedu kompanija kroz EDI.

EDI obuhvata četiri osnovna procesa:

Standardizaciju procedura komunikacija,

Formatiranje podataka u strukture ili poruke koje se razmjenjuju izmedu računara,

Prenos poruka,

Prevodenje poruka u oblik koji omogućava obradu prenesenih podataka.

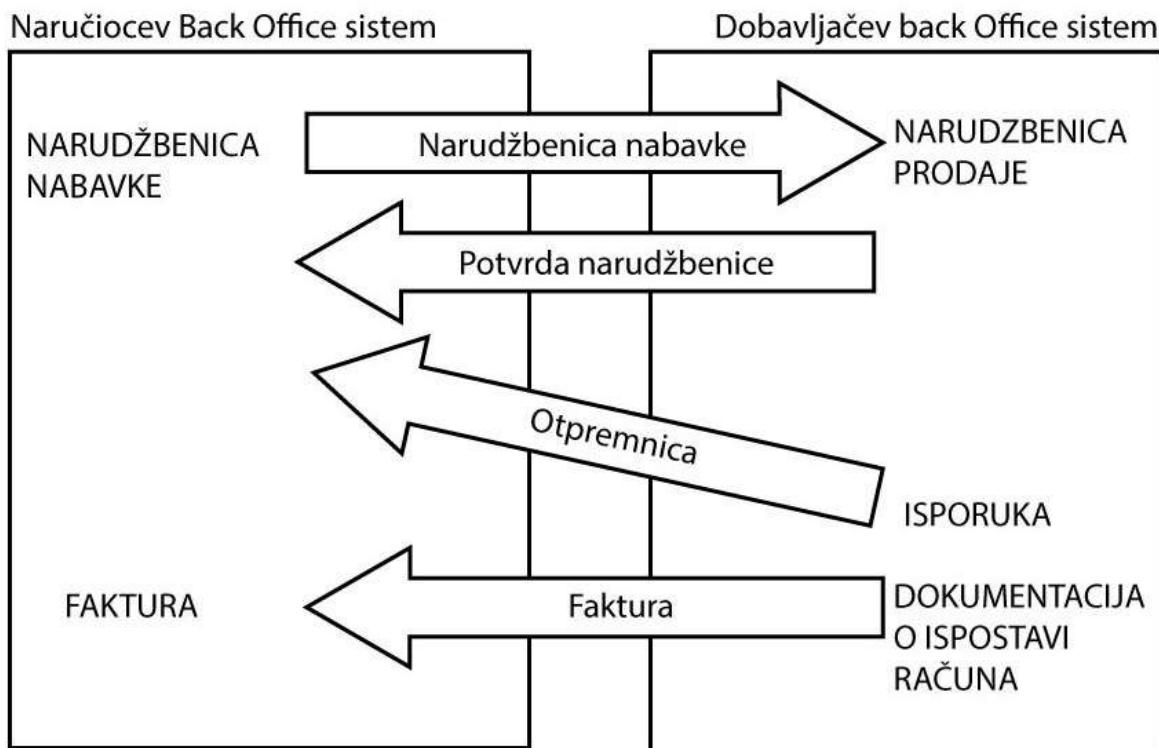
Proces realizacije EDI sistema je isti kao i proces implementacije bilo kog drugog projekta preduzeću.

Na primjer, može se početi samo sa narudžbenicim i računom, a za tim to proširiti na sve druge dokumente, ili početi sa poslovnim partnerom, a onda koncept proširiti i na ostale. Uopšteno posmatrano implementacija EDI sistema može biti:

Pilot implementacija, .

Puna implementacija.

Jedan od primjera funkcionalisanja EDI sistema (slika4.2. ) može izgledati ovako: kupac priprema narudžbenicu u svom sisternu nabavke i nabavlja odobrenje za nju. Zatim se pomenuta narudžbenica prevodi na EDI format dokument čji je naziv 850 nabavna narudžbenica. EDI 850 nabavna narudžbenica se bezbjedno prenosi do dobavljača bilo preko interneta ili preko VAN a (Value Added Network).



Slika 4.2. EDI transakcija između naručioca i dobavljača

VAN kupac je sličan elektronskoj pošti koja se međusobno povezuje sa dobavljačevim VANom. VAN obezbeđuje da se EDI transakcije šalju i primaju. Dobavljačev VAN osigurava da je dobavljač primio narudžbenicu. Dobavljačev EDI sistem zatim obraduje narudžbenicu. Bezbjednost i kontrola podataka se održavaju tokom cijelog procesa prenosa korištenjem lozinki, identifikacije korisnika i dešifrovanja. EDI aplikacije kupca i dobavljača izdaju i provjeravaju preciznost dokumenata. Svaki trgovinski partner ima dokumentacije koju treba obraditi, kao što je 850 nabavna narudžbenica koja je upotrebljena u gornjem primjeru, 856 otpremnice i 810 fakture. Svaki poslovni dokument koji bi jedna kompanija razmjenjivala sa drugom, može se poslati preko EDI sistema. Svaki EDI dokument se mora razmjeniti sa svakim partnerom u potpuno istom formatu koji oni specifikuju. Mnogi partneri imaju priručnik za ugradnju EDI sistema ili za opremu koja objašnjava njihove specifične zahtjeve. Potrebne su mape da bi se preveli EDI dokumenti sa trgovinskog formata partnera na format koji može koristiti stranka koja ga prima.

Koristenje EDI sistema zahtjeva i odredene preduslove, kao što je posjedovanje određenog hardvera, softvera i slično, kao naprimjer:

1. Softver za komunikaciju, mail boxing EDI transakcija, mapiranje i transakcije
2. VAN ugovori ili konfiguracije AS/2 i EDI komunikacija za prenose koji su u toku,
3. Hardver, uključujući server ili PC komunikacijska sredstva i periferije,
4. Bezbjedan kancelarijski prostor i obezbedenje sa nadzorom,
5. Podrška podataka i viška snage za pouzdanost,
6. Dodatni softver ako zatreba integracija EDI transakcija sa back office sistemima, osoblje se mora



obučiti da koristi softver i komunikacijske uređaje,

8. Razvijene mape za svaku vrstu EDI dokumenata koja se razmenjuje sa svakim partnerom i koje prevode kodirane EDI zapise u upotrebljiv format.

Primjena EDI standarda počelo je 70 tih godina, prošlog vijeka, uporedo u SAD i Evropi. Ovi standardi donošeni su na različitim nivoima države, regije, djelatnosti i preduzeća. U SAD SU primjenjivani ANSI X.12 standardi, a u Evropi GTDI standardi (Guidelines Trade DataInterchange) koji su usvojeni od strane UN/ECE. Tek 1987. godine usvojeni su međunarodni standardi pod zajedničkim akronimom UN/EDIFACT. Saglasno definiciji usvojenoj u martu 1990. godine UN/EDIFACT su pravila elektronsku razmjenu podataka u oblasti administracije, trgovine i transporta. Ona sadrže skup međunarodnih standarda, kataloga i uputstava za EDI, posebno onih koji se odnose na trgovinu robom i uslugama između samostalnih informacionih sistema. UN/EDIFACT obuhvata:

Katalog elemenata za gradnju poruke (segmenata, složenih elemenata podataka),

Poruke UNSM (U.N. Standard Messages),

Kodne liste elemenata podataka koji se prikazuju u šifrovanom obliku, Uputstva i pravila za razvoj i primjenu standarda.

Osnovni elementi EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) standarda su:

Sintaksna pravila ISO 9735,

Direktorijum poruka.

Svaka poruka se identificira imenom od pet znakova:

1. ORDERS nabavne narudžbine,

2. CUSDEC carinska deklaracija,

3. IFTMIN poruka uputstva,

4. REMADV savjet za doznake,

5. PAYORD nalog za isplatu.

Od strane naručioca poruke obuhvataju: IFTMAN-obaveštenje o dospjeću CUSRES odgovor carine INVOIC-fakture. Poruke se prave od zbiru uzastopnih područja. Neki segmenti se mogu koristiti u više područja. Segmenti koji se mogu koristiti u svakom području se definišu EDIFACT dokumentacijom.

EDIFACT pruža hijerarhijsku strukturu poruka. Poruke počinju sa zaglavljem poruke (UNH) segmentom i završavaju se sa dodatkom poruke (UNT) segmentom. Ova dva segmenta su prvi i unutrašnji nivo od tri nivoa „elektronskih koverti“ unutar EDIFACT-a. segmenata unutar definisanog Segment je zbir logički povezanih podataka u fiksno-definisanom nizu, koji sadrži:

Alfanumeričku šifru-segmentska oznaka od tri znaka koja identificira segmenat,

Elemente podataka promjenjive dužine (prosti ili složeni).

Segmenti se moraju odvojiti separatorom elementa podataka (graničnikom elementa podataka), koji je obično +, i:, i moraju se obustaviti obustavljačem segmenta. Svi segmenti su dokumentovani u imeniku razmjene trgovinskih podataka Ujedinjenih Nacija (UNTDID). Ove tabele listaju položaj, segmenat mora pojaviti u poruci korištenjem zahtjeva dezignatora M (mandatno) ili C (uslovno), i koliko puta se određeni segmenat može ponoviti (polje ponavljanja).

U EDIFACT sistemu postoje dvije vrste segmenata:

Servisni segmenti:

-Koverte (UNB-UNZ, UNG-UNE, UNH-UNT)



- Delimiter string advice (UNA) i
- Separator odeljka (US)

Generički segmenti su:

- DOC da identificuje i specifikuje dokumente,
- MOA za monetarne iznose,
- DTM za datume i vremena i
- NAD za ime i adresu podatka.

Struktura poruke je definisana u segmentnim tabelama. One daju „pravila“ za poruku i pokazuju koji se segmenti koriste u određenoj poruci i redoslijed po kome se ovi segmenti moraju pojaviti.

Segmentne tabele specifikuju da li se neki segment mora pojaviti u poruci. Ovo se vrši upotrebom polja „zahtjeva dezignatora“.

Svaki segment u tabeli se postavlja ili kao Mandatni (M) ili Kondicionalni (C). Mandatori znači da se segment mora barem jednom pojaviti u poruci. Kondicionalni znači da se segment može koristiti ako je potrebno, ali se to ne zahtjeva. Kada se zbir segmenata ponavlja kao grupa, oni se nazivaju segmentne grupe, kao:

Direktorijum složenih elemenata podataka,

Direktorijum prostih elemenata.

Sve više naručioца želi da njihovi dobavljači imaju sposobnost i pouzdanost razmjene EDI dokumenata. Dobavljači žele da razviju bliži odnos sa naručiocima. Oni žele da budu što jeftiniji smanjenjem administrativnog tereta ka svojim korisnicima. Postoji potreba da se poveća efikasnost za sve vrste poslovanja automatizacijom B2B (business-to-business) procesa pomoću EDI sistema.

Novac se štedi poboljšanjem brzine i preciznosti dokumenata koje primaju od svojih naručioца.

Dobavljači i njihovi naručioци znaju da neprecizni ili zakasnjeni B2B dokumenti dovode do skupih naknadnih obrada podataka. Dobavljači žele da održe kontrolu nad svojim odnosima sa naručiocima i dokumentacijom. Oni žele da očuvaju jedinstvene poslovne aranžmane na kojima su naporno radili da bi ih stvorili sa svojim naručiocima i da nastave da prodaju svojim naručiocima i da nastave da prodaju svojim mušterijama na način na koji oni žele da kupuju.

Efekti EDI tehnologije su:

1. Manji traškovi poslovanja, posebno troškovi rada i materijala,
2. Uštede u vremenu obavljanja poslovnih transakcija ili kupoprodajnih poslova,
3. Racionalniji sistem upravljanja novčanim tokovima i investicijama,
4. Ažurnije finansijsko izveštavanje o uplatama, isplatama i likvidnosti,
5. Jednostavnija kontrola procesa proizvoda i odgovornosti poslovnih funkcija.

Transport i EDI sistemi nisu slučajno povezani. Može se reći da baš u transportu EDI ima veliku ulogu.

Trenutno je razvoj standarda najveći problem u ovoj oblasti. Primjena EDI sistema povećana je uslijed sve većeg broja kompanija koje od dobavljača očekuju da imaju mogućnost transakcije sa EDI sistemom, što navodi veći broj dobavljača da prihvataju EDI. Lako to nije obavezno, korištenje EDI sistema i sve njegove prednosti čine da ga sve veći broj dobavljača prihvata. Brze i isporuke na vrijeme su pojmovi koji se vežu za uspješan menadžment.

Standardizacija je još uvijek u fazi razvoja.



Medunarodni razvoj EDI sistema je vrlo spor proces, a zašto su brojni razlozi:  
Ograničena međunarodna standardizacija,  
Geografski velike udaljenosti korisnika,  
EDI (još uvijek) koriste privatne mreže.  
EDI je vrlo važan za kompanije koje su široko geografski rasprostranjene i koje posluju širom svijeta.  
Za EDI se često kaže da ima administrativne i strateške prednosti. U fazi primjene EDI tema posebno se vodi računa o ovim prednostima.

## 5. Zaključak

Saobraćaj, odnosno njegov porast i utjecaj na okolinu osnovni je problem suvremenog društva. Samim time potreba za boljom kontrolom i organizacijom saobraćaja potakla je i potrebu za novom tehnologijom koja bi bila učinkovita u tome. Stoga je ITS osmišljen u cilju pomoći dosadašnjem klasičnom saobraćajnom sistemu u ostvarivanju bolje koordinacije, sigurnosti i efektivnosti.

Njegova primjena ne eliminira klasične načine kontrole, policijska služba i sl., ne umanjuje aktivnosti tih službi koje vrše redovite kontrole saobraćajnica, ali svakako im pomaže u otkrivanju lokacija nesreće i mogućnosti odlaska na teren kako bi se pomogla rješiti nastala situacija. Brzina i ažurnosti prenošenja podataka ITS sustava jednostavno je nužna sastavnica u svakom većem i razvijenijem prometnom središtu.

Dakle, glavni cilj intelligentnog transportnog sistema je integracija sustava radi poboljšanja kretanja ljudi, robe i informacija. Uz taj glavni cilj koji je ostvaren u državama u kojima je uveden, ali isto tako se i usavršava, potakao je ostvarivanje dodatnih poželjnih ciljeva. Povećala se radna učinkovitost i kapacitet transportnog sistema, mobilnost, te se smanjila stopa nesreća i šteta uzrokovanih transportom kao i potrošnja energije. Također je omogućena bolja kontrola štetnih utjecaja na ekološki sistem, odnosno zaštita okoliša.



## 6. Literatura

Drašković D., „Inteligentni transportni sistemi- informaciono komunikacione tehnologije u saobraćaju i logistici“ Internacionalni univerzitet Travnik, 2017.

Deljanin A., „Logistika i inteligentni transportni sistemi“ Sarajevo 2011.

Jovović, I., „razvoj sustava za prilagodbu informacija temeljenih na lokaciji korisnika“, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2009

Seminarski, diplomski i stručni radovi:

Karla Ćurković-Primjena intelligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu-diplomski rad-Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci-Rijeka, 2013

Admir Hatić-Inteligentni transportni sistemi-Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku-Travnik, 2014

Prof. dr. Vladan Tubić, Doc. dr. Marijo Vida, Nemanja Stepanović, dipl. ing. saobraćaja-Karakteristike saobraćajnih tokova i uslovi saobraćaja na državnoj putnoj mreži Republike Srbije-stručni rad-Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet-Beograd, 2018

Internet izvori:

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Inteligentni\\_transportni\\_sustavi](https://hr.wikipedia.org/wiki/Inteligentni_transportni_sustavi)



## 7. Prilozi

SLIKA 2.1. PROTOK INFORMACIJA NA INTERNETU.....	6
SLIKA 3.1 STRUKTURNI ŠEMO UPRAVLJAČKO-KONTROLNOG CENTRA BOZIRANOG NA G3 SISTEMU .....	15
SLIKA 3.2. SISTEM IGTP .....	19
SLIKA 3.3.1. RAZNE VRSTE KARATA PODRŽANE U ETS .....	28
SLIKA 3.3.2. IZGLED JEDINICE ZA PRODAJU POJEDINAČNIH KARATA U VOZILU.....	29
SLIKA 3.3.3. IZGLED MAGNETNE KARTICE ZA ODREĐENI BROJ VOŽNJI .....	29
SLIKA 3.3.4. IZGLED CHIP SMART KARTICE KOJA SE KOISTI KAO MESEČNO, POLUGODIŠNJA ILI GODIŠNJA KARTA.....	30
SLIKA 3.3.5 UREĐAJ ZA PRODAJU I PONIŠTAVANJE KARATA U VOZILIMA .....	38
SLIKA 3.3.7. IZGLED UREĐAJA ZA KODIRANJE BESKONTAKTNIH KARATA .....	39
SLIKA 3.3.8. SEMATSKI PRIKAZ PRENOŠA PODATKA IZMEĐU CENTRALNOG RAČUNARA I JEDINICA U VOZILU.....	39
SLIKA 3.3.8. IZGLED JEDINICA KOJE SE UGRADUJU U VOZILA ZA PRODAJU KARATA.....	40
SLIKA 3.3.9. SEMATSKI PRIKAZ KOMUNIKACIJE SA VOZILIMA I AUTOMATSKE OBRADE PODATAKA.....	40
SLIKA 3.3.10. OSNOVNA ARHITEKTURA SKYBUS SISTEMA .....	42
SLIKA 3.3.11. GPS/GPRS TREKER FIRME RB GENERAL EKONOMIK.....	42
SLIKA 3.3.12. GPS/GPRS TREKER FIRME EI INFORMATIKA .....	43
SLIKA 3.3.13. HARDVERSKA KONFIGURACIJA SKYBUS CENTRA .....	44
SLIKA 3.3.14. SKYBUS KLIJENT APLIKACIJA .....	48
SLIKA 4.1 IZGLED JEDNE OD VRSTI BAR KODOVA .....	57
SLIKA 4.2. EDI TRANSAKCIJA IZMEĐU NARUČIOCA I DOBAVLJAČA.....	64