

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

ROBERTO BRKARIĆ

**POLITIKA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**POLITIKA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA**

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Planiranje kopnenih prometnih sustava

Mentor: Prof. dr.sc. Hrvoje Baričević

Student: Roberto Brkarić

JMBAG: 0112035069

Studij: Tehnologija i organizacija prometa

Rijeka, rujan 2013.

## Sadržaj:

1. UVOD .....	1
1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja .....	1
1.2. Radna hipoteza i pomoćne hipoteze .....	1
1.3. Svrha i cilj istraživanja .....	2
1.4. Znanstvene metode .....	2
1.5. Struktura rada .....	2
2. POVIJEST JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA.....	4
2.1. Početni oblici javnog prijevoza .....	4
2.1.1. Omnibus .....	5
2.1.2. Konjski ulični vlak .....	6
2.1.3. Cable car.....	7
2.2. Električni tramvaj .....	8
2.2.1. SAD .....	8
2.2.2. Europa .....	8
2.3. Parne željeznice .....	8
2.4. Pojava motornih vozila .....	9
3. PROBLEMI URBANOG TRANSPORTA .....	10
3.1. Izazovi urbanog transporta .....	10
3.2. Dominacija automobila.....	12
3.3. Zagušenje prometa.....	13
4. CILJEVI POLITIKE JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA .....	15
4.1. Pristup politici javnoga gradskog prijevoza .....	16
4.2. Alternative upravljanja potražnjom .....	18
4.2.1. Optimiziranje protoka mreže.....	18
4.2.2. Sustavi autocesta za inteligentna vozila .....	19
4.2.3. Određivanje cestarina .....	20
4.2.4. Politika uporabe automobila.....	21
4.3. Alternative koje nisu prijevoz.....	21
4.3.1. Alternativno radno vrijeme .....	22
4.3.2. Zamjena prijevoza komunikacijama .....	23

5. MOGUĆNOSTI ITS PRISTUPA U RJEŠAVANJU PRIORITETNOG JAVNOG PRIJEVOZA.....	24
5.1. ITS u javnom gradskom prijevozu .....	24
5.1.1. Transit signal priority .....	24
5.1.2. Utjecaj i beneficije korištenja ITS-a u javnom gradskom prijevozu.....	28
5.2. ITS i Bus Rapid Transit .....	29
5.2.1. Bus Rapid Transit.....	29
5.2.2. Integracija ITS-a za BRT .....	30
6. PROMETNI SUSTAV GRADA RIJEKE .....	32
6.1. Ulična mreža.....	32
5.2. Prometno opterećenje .....	35
7. JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ GRADA RIJEKE .....	37
7.1. Povijesni razvoj gradskog prijevoza .....	37
7.2. Značajke sustava.....	39
7.3. Linije prijevoza.....	40
7.3.1. Gradske linije .....	41
7.3.2. Noćne linije .....	43
7.3.3. Prigradske linije.....	44
7.4. Cijene i vrste putnih karata.....	46
7.5. Usluge prijevoza u 2011. godini .....	47
7.6. Mišljenje korisnika .....	49
8. ZAKLJUČAK.....	56
LITERATURA:.....	59
Knjige .....	59
Časopisi .....	59
Ostali izvori: .....	59
POPIS ILUSTRACIJA.....	61
Popis slika:.....	61
Popis grafikona:.....	61
Popis tabela:.....	61

# 1. UVOD

Prometna zagušenja predstavljaju sve veći problem u svijetu. Konstantno povećavanje broja osobnih vozila pridonosi navedenom problemu te negativno utječe na okoliš i produljuje trajanje putovanja sudionika u prometu. Iz navedenih razloga potrebno je trenutne korisnike automobila motivirati i usmjeriti u korištenje javnog gradskog prijevoza.

Zbog svojih prednosti koje nude osobna vozila teško im je konkurirati. Međutim danas postoje razni načini na koje se politika javnog gradskog prijevoza koristi kako bi se postigao željeni cilj. Ukoliko se uspije značajan broj korisnika osobnih vozila preusmjeriti na korištenje javnog gradskog prijevoza, smanjuje se potreba za izgradnjom dodatne infrastrukture (što direktno utječe na iskorištavanje namijenjenog prostora u druge svrhe), negativni utjecaj na okoliš te skraćuje trajanje putovanja svih sudionika prometa.

## ***1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja***

Problem navedenog istraživanja je česta prometna zagušenost koja nastaje zbog korištenja osobnih vozila (te ostali problemi koje sa sobom povlači) koja su daleko više preferirana od javnog gradskog prijevoza.

Za navedeni problem potrebno je istražiti uzroke zbog kojih je sve više korisnika osobnih vozila te koji su glavni razlozi manjeg korištenja javnog gradskog prijevoza.

Objekt istraživanja su: prometni sustavi u svijetu tj. problemi koji se javljaju kod istih, prometni sustav grada Rijeke, raspoložive tehnologije koje mogu pomoći u rješavanju prisutnog problema (inteligentni transportni sustavi i sl.) te trenutni sustav javnog gradskog prometa u Rijeci.

## ***1.2. Radna hipoteza i pomoćne hipoteze***

Trenutnim saznanjima o kretanju prometa u urbanim područjima te problemima koji se javljaju kod istih možemo predložiti različita rješenja kao što su primjena ITS-a kako bi prijevoz javnog gradskog prijevoza bio brži i udobniji, primjenjivanje različitih političkih

odluka (naplata parkirališta u centru grada, omogućavanje traka za bicikliste itd.) te drugačije konstruiranje prometnih mreže.

### **1.3. Svrha i cilj istraživanja**

Svrha istraživanja je istražiti sve faktore koji utječu na naš problem te dobiti informacije koje su nam potrebne za rješavanje istog (mišljenja korisnika prijevoza itd.).

Cilj istraživanja je doći do rješenja koja se mogu primijeniti za utjecanje na navedeni problem.

Da bi mogli doći do prethodno navedene svrhe i cilja ovog rada potrebno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

- 1) Koji su problemi urbanog transporta?
- 2) Kako problemi urbanog transporta utječe na kvalitetu života?
- 3) Što je politika javnog gradskog prijevoza te koji su njeni ciljevi?
- 4) Kakav je trenutni prometni sustav grada Rijeke?
- 5) Kakvo je trenutno stanje javnog gradskog prijevoza u gradu Rijeci?
- 6) Koliko su korisnici javnog gradskog prometa zadovoljni dostupnim javnim gradskim prijevozom?
- 7) Na koji način pristupiti i ponuditi rješenja za javni gradski prijevoz grada Rijeke?

### **1.4. Znanstvene metode**

Pri istraživanju koristile su se sljedeće znanstvene metode: induktivna i deduktivna metoda, metoda analize i sinteze, statistička metoda, teorija sustava, metoda anketiranja te metoda promatranja.

### **1.5. Struktura rada**

Diplomski rad sistematiziran je u 8 dijelova.

U **Uvodu** su navedeni problem, predmet i objekt istraživanja, radna hipoteza i pomoćne hipoteze, svrha i ciljevi istraživanja, znanstvene metode i obrazložena je struktura rada.

Naslov drugog djela rada je **Povijest javnog prijevoza putnika**. U ovom djelu rada opisuje se povijesni razvoj javnog prijevoza putnika. Proučavajući podatke, možemo vidjeti kojom brzinom se je prijevoz putnika razvijao te s kojim problemima su se ljudi suočavali. Već tada su postojale mjere koje su regulirale promet (zabranjen prijevoz u centru grada ili u određeno doba i sl.).

**Problemi urbanog transporta** naslov je trećeg dijela rada. Izdvajaju se najveći problemi u urbanom transportu te posljedice koje proizlaze iz konstantnog rasta broja osoba koji posjeduju osobna vozila.

U četvrtom dijelu s naslovom **Ciljevi politike javnog gradskog prijevoza** navode se osnovni ciljevi politike javnog gradskog prijevoza. Opisuju se načini i mjere kojima se može utjecati na ljude da koriste javni gradski prijevoz i kako eliminirati neke nepotrebne prijevoze (posao koji se može raditi od kuće i sl.).

Peti dio **Mogućnosti ITS pristupa u rješavanju prioritarnog javnog prijevoza** izdvaja i opisuje mogućnosti primjene tehnologije inteligentnih transportnih sustava u promicanju pozicije javnog gradskog prijevoza. ITS nudi razne načine na koji se skraćuje putovanje prijevoza te daje prednost vozilima javnog gradskog prijevoza na semaforima i sl.

Naslov šestog dijela rada **Prometni sustav grada Rijeke**. U ovom djelu se opisuje trenutno stanje prometnog sustava koji je bitno objasniti prije nego se uđe u samu problematiku javnog gradskog prijevoza. Na neka od rješenja koja se mogu primijeniti za javni gradski prijevoz važnost predstavlja i sam oblik grada i područje na kojem se nalazi.

**Javni gradski prijevoz grada Rijeke** kao sedmi dio ovog rada opisuje prijašnje i trenutno stanje javnog gradskog prijevoza u gradu Rijeci. Navodi se trenutno stanje voznog parka, linije prometovanja, mišljenje korisnika i podaci prevezenog broja putnika i sl.

U posljednjem dijelu, **Zaključku**, dana je sinteza rezultata istraživanja kojima je dokazivana postavljena radna hipoteza.

## 2. POVIJEST JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA

### 2.1. Početni oblici javnog prijevoza

Prvi oblik javnog prijevoza uveli su Rimljani za vrijeme vladavine cara Augusta Oktavijana i Tiberija (42. pr. Kr. – 37. g. ). Taj sustav bio je izveden na način da su se kočije s dva ili četiri kotača mogle naći svakih osam do deset kilometara uzduž cesta te su se mogle iznajmiti.

U 16. stoljeću se u Europi pojavljuju prve kočije koje su prometovale prema voznome redu. To su bila:<sup>1</sup>

- *poštanska kola s konjskom vučom* u okviru poštanskog sustava - mogla su se iznajmiti za putovanje od jednog poštanskog stajališta do drugoga duž glavnih putova,
- *poštanski furgoni* koji su se koristili za prijevoz robe – prometovali su na određenim linijama po unaprijed utvrđenom voznom redu,
- *ekspresna poštanska kola* koja su prevozila putnike i poštu.

Kroz 17. stoljeće ceste su bile u lošem stanju. Vozarine su bile visoke te su usluge bile spore i neudobne. Najpoznatiji oblici prijevoza bili su:<sup>2</sup>

- *fijaker* – prvi put se pojavljuju 1600. godine u Londonu dok su u Parizu uvedeni 1612. godine. Riječ je označavala konja za iznajmljivanje a nakon toga vozilo za iznajmljivanje. Predstavlja prvi oblik javnog prijevoza. Iznajmljivali su se za vožnju po gradu.
- *stolica nosiljka* – u Parizu su se pojavile 1617. dok u Londonu 1634. godine. Označavala je stolicu tj. kabinu postavljenu na 2 štapa koju su nosila 2 ili 4 nosača. Predstavljao je značajan oblik javnog prijevoza u europskim gradovima tijekom 17. i 18. stoljeća. Prometovale su do 1821. godine.

---

<sup>1</sup> Štefančić, G.: *Tehnologija gradskog prometa 1*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2008., str 30.

<sup>2</sup> Ibidem, str. 31.



- *javni fijaker* – uveden u Parizu 1662. godine na inicijativu francuskog filozofa - matematičara Blaisea Pascala. Počeo je pružati jeftinu prijevoznu uslugu u kočijama s osam sjedala na 5 linija. Navedeni sustav prijevoza korišten je dvadeset godina.

Početak 19. stoljeća prosječan čovjek je na posao išao pješke, pošto su gradovi bili gusti i kompaktni. Jahanje konja i vožnja kočijom je bila još uvijek preskupa za prosječnog čovjeka.

Kao početak moderne ere javnog gradskog prijevoza možemo navesti liniju *diližansa* na kojoj je prometovala poštanska kočija u Parizu 1819. godine. U SAD-u prvu uslugu počeo je pružati Abraham Brower na Broadwayu u New York Cityju 1827. godine. Projektirao je modificiranu poštansku kočiju u kojoj je moglo sjediti 12 putnika te je nazvana *Accommodation*. U roku od 8 godina u gradu je bilo više od 100 vozila.<sup>3</sup>

### 2.1.1. Omnibus

Izrađen je u Parizu te je doveden u Englesku. Napravio ju je George Shillbeer (proizvođač kočija) 1829. godine te organizirao omnibus liniju. Nije bio brz, vozio je 5 milja na sat te je bio tijesan za putnike.<sup>4</sup>



Slika 1. Omnibus

Izvor: Gail Thornton: <http://www.gail-thornton.co.uk/public-vehicles/omnibus.php> (5.8.2013.)

<sup>3</sup> Ibidem, str. 32.

<sup>4</sup> Gail Thornton: <http://www.gail-thornton.co.uk/public-vehicles/omnibus.php> (5.8.2013.)

Prvu omnibus službu u New York Cityju uveo je Stephenson 1831. godine i postao najveći proizvođač vozila za javni prijevoz u 19. stoljeću.<sup>5</sup> Ubrzo nakon toga naglo dolazi do velikog broja konkurencije.

Konstrukcija omnibusa razlikovala se je od grada do grada. Kako je vrijeme prolazilo tako je nastajala potreba za većim kapacitetom omnibusa te se je analogno tome povećavao broj konja potrebnih za vuču.

Prva velika tvrtka za javni prijevoz bila je "*London General Omnibus Company*" osnovana 1856. godine. U prvoj godini imala je 580 omnibusa i 6400 konja.<sup>6</sup>

### **2.1.2. Konjski ulični vlak**

Konjski ulični vlak je prijevozno sredstvo vučeno konjskom snagom po tračnicama. Konjski ulični vlak mogao je zamijeniti omnibuseve na onim mjestima gdje je njihova primjena predstavljala bolje rješenje. Minimalno trenje između kotača i tračnica omogućila je prijevoz težeg tereta nego što je to bilo moguće na cestovnim vozilima.

27 studenog 1832. napravljen je konjski ulični vlak nazvan John Mason. Prva linija je prometovala na relaciji od Harlema do donjeg Manhattan. Ovo rješenje smatralo se je privremenim dok se parna željeznica ne proširi.

Tramvaj na konjsku vuču, kao ni omnibus, nije imao standardni model. Razlikovali su se po kapacitetu putnika koji mogu prevoziti te broju konja potrebnih za vuču. Prosječni kapacitet iznosio je 22 sjedala. Ovi tramvaji su bili dvostruko brži od omnibusa te su bili manje bučni. U kolima je bilo više mjesta te je sigurnost bila nešto veća.

Naravno, ovaj način prijevoza putnika imao je i svoje nedostatke. Konji su bili skupi te su predstavljali rani oblik zagađivanja fekalijama. Timovi su se morali mijenjati nekoliko puta što je rezultiralo manjom iskorištenošću konja.

---

<sup>5</sup> Štefančić, G.: *Tehnologija gradskog prometa 1*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2008., str 33.

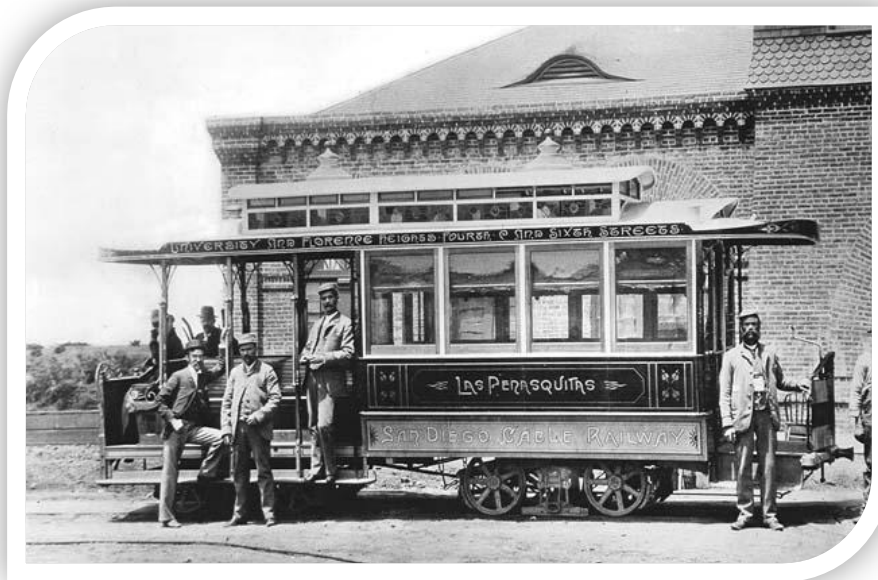
<sup>6</sup> Ibidem, str. 34.

### 2.1.3. Cable car

17.1.1871. Andrew Smith Hallidie iz San Franciska patentirao je prvi *cable car*. Koristeći metalno uže smislio je mehanizam preko kojeg se je vagon mogao kretati. Uže je položeno u mali žlijeb između tračnica i stalno se održava u pokretu pomoću parnog motora smještenog na kraju linije. Kola se vuku tako da se zategne uže s metalnom ručkom, prema dolje, stisak se oslobodi kada kola zakoče na stajalištu.<sup>7</sup> Zanimljivo je napomenuti da samo vozilo nije imalo motor već samo vozača i pomoćnika koji je bio zadužen za hvatanje užeta.

Prva linija bila je u San Francisku 1873. godine. Bio je prikladno mjesto za primjenu navedenog sistema pošto grad ima sustav ulica u obliku mreže. Nakon toga 1880-ih godina uvedeni su u tridesetak gradova SAD-a. San Francisko je imao najdulji sustav (85 kilometara) te je danas jedini grad koji ima takav sustav.

Ova vrsta tramvaja predstavljala je veliki napredak. Njihova brzina bila je do 21 km/h. Problemi ovog sustava su velika investicija te je uže često pucalo što je izazivalo zastoje u prometu.



Slika 2. Cable car

Izvor: <http://www.sandiegohistory.org/journal/56january/images/7852.jpg> (6.8.2013.)

---

<sup>7</sup> Ibidem, str. 36.

## **2.2. Električni tramvaj**

Prvu uspješnu demonstraciju realizirao je Siemens na industrijskoj izložbu u Berlinu 1879. godine. Izgradio je liniju dugačku 2143 km u Lichterfeldu, predgrađu Berlina.<sup>8</sup>

### **2.2.1. SAD**

Prva linija za električni tramvaj u SAD-u izgrađena je u East Clevelandu te se je na njoj počelo prometovati 1884. godine. Ona je bila dugačka 1609 km. Nedugo nakon toga 1888. godine Sprague je napravio najveći sustav tramvaja na svijetu u gradu Richmondu. Sljedećih četiri desetljeća tramvaj je dominirao gradskim prijevozom te su projektirana razna specijalizirana vozila.

Nakon Prvog svjetskog rata tramvajska industrija doživljava veliku krizu. Veliki broj poduzeća javnog prijevoza propadaju (gotovo trećina javnog prijevoza SAD-a).

### **2.2.2. Europa**

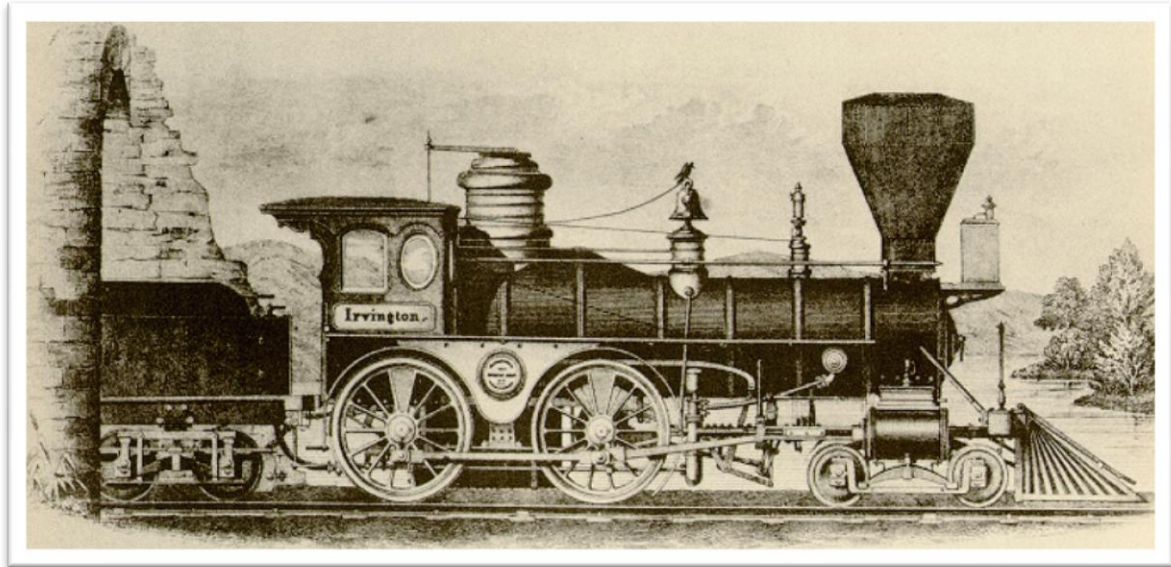
Europska politika je bila stroga te je ona glavni razlog sporijeg razvoja od SAD-a. Smatralo se je da uvođenje takvih sustava šteti estetskom izgledu gradova te da treba naći druga rješenja. Nakon 1900. godine prestalo se je sa traženjem drugih rješenja pošto se je lako mogla vidjeti prednost električnih tramvaja. Društvena korist je bila velika. Povezivanje udaljenijih mjesta olakšalo je disperziju stanovanja gusto naseljenih gradova.

## **2.3. Parne željeznice**

Razvile su se u 19. stoljeću te željeznička industrija postaje glavni ekonomski čimbenik. Prva usluga zabilježena je 1830. godine između Liverpoola i Manchestera. Putnici su počeli koristiti vlakove svakodnevno za odlazak na posao. Potražnja je bila toliko velika da se je zahtijevalo organizaciju posebnih vlakova za svakodnevno putovanje. Prva strogo prigradska linija otvorena je u Londonu 1838.

---

<sup>8</sup> Ibidem, str. 37.



**Slika 3.** Parna lokomotiva

**Izvor:** <http://voteview.com/images/oldrr4.gif> (6.8.2013.)

## ***2.4. Pojava motornih vozila***

Karl Benz i Gottlieb Daimler su 1885. godine izumili automobil s motorom s unutarnjim izgaranjem kojeg je pokretao benzin. Motor je usavršio Nicholas Otto 1878. godine.

Prva usluga autobusa na motorni pogon u svijetu počinje 1899. godine, a do 1911. godine poduzeće London General Omnibus Company kompletno je zamjenilo ominiuse na konjsku vuču autobusima na motorni pogon.<sup>9</sup>

Kako su rani tipovi autobusa koristili benzin, njihova visoka cijena uzrokovala je eksperimentiranje s motorom koji je izumio Rudolf Diesel 1890. godine. Većina autobusa danas koriste dizelske motore.

---

<sup>9</sup> Ibidem, str. 47.

### 3. PROBLEMI URBANOG TRANSPORTA

#### 3.1. *Izazovi urbanog transporta*

Gradovi su mjesta u kojem se akumulira i koncentrira veliki broj ekonomskih aktivnosti. Funkcioniranje gradova bez odgovarajućeg transportnog sistema nemoguće je zamisliti. Sama kompleksnost transportnog sustava ovisi o veličini grada. Glavni transportni problemi su najčešće povezani sa urbanim područjima. Produktivnost gradova ovisi o efikasnosti transportnog sustava (transport radnika, kupaca i tereta). Glavni prometni terminali su najčešće u urbanim područjima što doprinosi određenim problemima.

Kao glavne probleme urbanog transporta možemo navesti:<sup>10</sup>

##### 1) *Zagušenja prometa i poteškoće s nalaženjem parkirnog mjesta*

Zagušenje prometa možemo smatrati prioritarnim problemom. Ovaj problem je nastao kao posljedica porasta broja automobila te je samim time potreba transportnom infrastrukturom porastao. Najčešće postojeća infrastruktura nije u stanju zadovoljiti zahtjeve korisnika prometa pošto broj osobnih vozila i dalje raste. Osobna vozila najviše vremena provedu parkirana što stvara još jedan problem. Osobe koje koriste osobna vozila za put na posao trebaju svoje vozilo parkirati što je najčešće centar grada (budući da se većina poduzeća nalazi u centru). Samim time možemo zaključiti da parkirališta zauzimaju velike površine. Problem zagušenja prometa i parkinga su jednim djelom povezani. Razlog tome je što vozači ne mogu odmah naći parkirno mjesto što najčešće završi dodatnim gubitkom vremena vozaču te dodatno zagušenje prometa (kruženje po ulici i sl.).

##### 2) *Duže trajanje putovanje*

Putovanje ljudi na posao i natrag je s porastom osobnih vozila sve duže. Razlog tome je što ljudi najčešće ne žive blizu mjesta na kojem rade. Stanovi i kuće u centru grada su skuplji nego u udaljenijim mjestima te zbog toga ljudi često biraju udaljenija mjesta kao mjesto stanovanja.

##### 3) *Neadekvatnost javnog transporta*

---

<sup>10</sup> Rodrigue, J.,P.: *Urban Transport Problems*, The Geography of Transport Systems, New York: Routledge, 2013. (<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/ch6c4en.html>)

Javni transportni sistemi su previše ili premalo korišteni. Za vrijeme špice autobusi su najčešće puni što predstavlja manju udobnost za korisnike prijevoza. Transportni sustavi javnog gradskog prijevoza najčešće ne mogu generirati dovoljno ulaznog kapitala za pokriće operativnih i kapitalnih troškova.

#### 4) *Poteškoće kretanja ostalih sudionika prometa*

Kretanja pješaka, biciklista i ostalih vozila koja nisu na motorni pogon otežano je kako zbog gustoće prometa tako i zbog nemara prilikom izgradnje infrastrukture.

#### 5) *Gubitak javnog prostora*

Sam rast broja motornih vozila zahtijevalo je izgradnju dodatne infrastrukture. Danas cestovna infrastruktura zauzima veliku površinu. Izgradnja infrastrukture utjecala je na kretanje pješaka i biciklista na način da se oni manje kreću nego prije. Nekada su te površine bile korištene u druge svrhe.

#### 6) *Utjecaj na okoliš i potrošnja energije*

Zagađenje i buka postali su ozbiljna zapreka za kvalitetu života i zdravlja u urbanim područjima. Potrošnja energije se znatno povećava sa strane javnog gradskog prijevoza te sama ovisnost o nafti kao energentu.

#### 7) *Prometne nesreće i sigurnost*

Rastom prometa raste i broj nesreća. Uzevši ovu činjenicu u obzir ljudi imaju osjećaj manje sigurnosti pri kretanju ulicama.

#### 8) *Zauzimanje površina*

Udio površina potrebnih za odvijanje prometa je značajan. Prostor koji zauzima transportna infrastruktura kreće se čak od 30 do 60% područja grada.

#### 9) *Distribucija tereta*

Veliki dio tereta kreće se unutar gradova. Prijevoznici tereta dijele istu infrastrukturu sa prijevoznicima putnika i ostalim vozilima što stvara značajan problem mobilnosti unutar urbanih područja.

### **3.2. Dominacija automobila**

Broj automobila na svijetu raste iz dana u dan. Automobil u odnosu na javni gradski prijevoz ima prednosti kao što su veća udobnost, mobilnost, kraće vrijeme putovanja itd. Iz navedenoga možemo zaključiti da će velika većina preferirati automobil umjesto javnog gradskog prijevoza.

Dva su faktora koja potiču na dominaciju automobila kao prijevoznog sredstva:<sup>11</sup>

#### *1) Niže cijene korištenja infrastrukture i izbor korisnika*

Većina infrastrukture je subvencionirano te su u javnom vlasništvu. Vozači ne snose cijelu cijenu korištenja te samim time kada je resurs besplatan (tj. ne naplaćuje se korištenje ceste) postaje pretjerano korišten što vodi do zagušenja prometa. Osim navedenog većina ljudi gleda posjedovanje automobila kao pokazatelj statusa i ugleda.

#### *2) Planiranje i investicijska praksa*

Najčešći pristup rješavanja zagušenja prometa je investiranje u poboljšanje cesta i parkirnih prostora, međutim premalo pažnje se posvećuje investiranju u alternativna rješenja.

Indikatori koji ukazuju na dominaciju automobila su broj vlasnika automobila, broj kilometara koje je vozilo prešlo te udio svih putovanja koristeći automobil. Zanimljivo je spomenuti da je u Sjedinjenim Američkim Državama proporcija oko 88% već desetljećima.<sup>12</sup> Svakako ovome doprinose reklamni sistemi koji prikazuju automobile kao simbol statusa i slobode. Većina zemlja u razvoju na motoriziranje gledaju kao napredak.

Od 1980. godine na veliku količinu motornih vozila se je počelo gledati negativno te su u nekim gradovima uvedene mjere za ograničenje kretanja motornih vozila. Neka od njih su:<sup>13</sup>

#### *1) Odvratanje*

Iako je cirkuliranje automobila dozvoljeno ono je usporeno regulacijom (ležeći policajci i sl.).

---

<sup>11</sup> Ibidem

<sup>12</sup> Ibidem

<sup>13</sup> Ibidem



## 2) *Zabrana cirkuliranja vozila centrom grada*

Većinom dana kretanje u centru grada nije dozvoljeno (osim dostavama tijekom noći). Navedeno se najčešće koristi kada se žele očuvati infrastruktura historijskih gradova. Međutim ovo rješenje ima i negativnu posljedicu tj. preusmjerava tok automobila u drugom pravcu (ne eliminira se tok nego se samo preusmjerava).

## 3) *Naplata*

Naplata ulaska i parkinga za neke dijelove grada smatra se dobrom strategijom za smanjenje zagušenja prometa. Međutim, većina je još uvijek spremna platiti kako bi i dalje mogli koristiti automobil kao glavno prijevozno sredstvo.

Izvedene su razne pokusne solucije kao regulirani parking, sinkronizirana prometna svjetla, ograničeni broj vozila u pojedinim područjima, promocija biciklističkih staza, javnog prijevoza itd. Ima nekoliko alternativa za djelovanje na navedeni problem kao što je intermodalnost, carpooling, vozila bez motora (bicikle i sl.) itd.

### **3.3. *Zagušenje prometa***

Zagušenje prometa nastaje kada je transportna potražnja iznad kapaciteta koje neka prometnica nudi u specifičnom vremenu i specifičnom djelu transportnog sustava. U ovakvim okolnostima svako vozilo usporava mobilnost drugog.<sup>14</sup> Kao što smo i prije spomenuli većina prometnih zagušenja nastaje kao posljedica prevelikog korištenja cesta koje nemaju dovoljne kapacitete te se ne naplaćuje cestarina jer spadaju u javno vlasništvo. Gradovi su gradili dodatne ceste za povećanje kapaciteta i rasterećenje prometa međutim nisu mogli predvidjeti ovakav rast motornih vozila u prometu. Prometna zagušenja u urbanim područjima se uglavnom odnosi na dvije domene cirkulacije, koje najčešće dijele istu infrastrukturu<sup>15</sup>

#### 1) *Putnici*

U mnogim dijelovima svijeta svaka obitelj posjeduje jedan i više automobila. U većini slučajeva prijevoz automobila je favoriziran pa čak i za prijevoz iz mjesta stanovanja na posao i obrnuto.

---

<sup>14</sup> Ibidem

<sup>15</sup> Ibidem

## 2) Teret

Nekoliko poduzeća prebacilo je transportne potrebe na prijevoz kamionima čime su automatski počeli direktno utjecati na zagušenje prometa. Većina krajnje točke prijevoza se nalazi u centru grada što dodatno opterećuje kapacitete infrastrukture koji i ovako već ne mogu zadovoljiti transportne potrebe.

Ipak, na zagušenje prometa najviše djeluju osobni automobili koji se koriste za odlazak na posao i natrag, dok kamioni za prijevoz tereta znatno manje. U velikim gradovima zbog velikog broja stanovnika ovo predstavlja veliki problem.

Zagušenje prometa dolazi u dvije glavne forme:<sup>16</sup>

- *Periodična zagušenja* – posljedični faktori koji potražuju veći kapacitet transportnog sustava (odlazak na posao i natrag, kupovina, vikend putovanja i sl.). Gotovo 50% zagušenja prometa odvija se u istom vremenu i na istim mjestima.
- *Neperiodična zagušenja* – za razliku od periodičnih, ove vrste zagušenja prometa su najčešće nepredvidive (prometne nesreće, oluje itd.). Što je veći broj sudionika prometa to je veća šansa za ovakve vrste zagušenja.



**Slika 4.** Prometna gužva u Sao Paulu

**Izvor:** [http://static4.demotix.com/sites/default/files/imagecache/a\\_scale\\_large/1200-9/photos/1337982039-traffic-congestion-continues-to-plague-sao-paulo\\_1237149.jpg](http://static4.demotix.com/sites/default/files/imagecache/a_scale_large/1200-9/photos/1337982039-traffic-congestion-continues-to-plague-sao-paulo_1237149.jpg)

---

<sup>16</sup> Ibidem

#### 4. CILJEVI POLITIKE JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

U prethodnom poglavlju opisali smo koji problemi nastaju u urbanim područjima. Iz toga vrlo jednostavno možemo zaključiti da upravljanje gradskim prijevoznim sustavima ne predstavlja nimalo laki proces te da treba težiti alternativnim politikama. Zadnjih tri desetljeća primjenjivao se je sistemski pristup projektiranja evolucije metropolskim područjima. Ovakvo planiranje vodi boljoj integraciji prijevoza, korištenju zemljišta i ekološkom planiranju.

Političke opcije možemo kategorizirati u tri osnovna tipa:<sup>17</sup>

- I kategorija alternativa – metode za snalaženje s dostupnom ponudom prijevoznih sredstava (izgradnja novog traka na autocesti, otvaranje nove podzemne linije, dodavanje autobusa na postojeće rute, izgradnja biciklističkih staza, itd.).
- II kategorija alternativa – alternative koje nastoje upravljati potražnjom za dodatnim prijevoznim sredstvima (sinkroniziranje semafora, eliminiranje parkiranja u središtu grada, promicanje zajedničkog korištenja automobila, reduciran broj vozila na mreži gradskih ulica tijekom perioda prometnih špica, itd.).
- III kategorija alternativa – alternative koje nisu prijevoz (alternativno radno vrijeme, zamjena prijevoza komunikacijama, itd.).

Teško je odrediti na koji način pristupiti trenutnom problemu. Gotovo svaka odluka povlači sa sobom drugi problem. Ukoliko se politika koncentrira samo na povećanju kapaciteta autocesta nastaje problem smoga, buke, smanjenje sigurnosti te opet potiče ljude na korištenje automobila. Pri donošenju odluka za promet treba uzeti u obzir čistoću zraka, sigurnost te kvalitetu života.

Na prijevoznu politiku možemo gledati kao paket komplementarnih alternativa. Nekada, pažnja je bila posvećena na gradnju sustava budućnost dok se danas koncentrira na poboljšanje postojećih sustava kako bi zadovoljili potražnju.

---

<sup>17</sup> Štefančić, G.: *Tehnologija gradskog prometa 2*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2010., str. 227.

#### **4.1. Pristup politici javnoga gradskog prijevoza**

Bitno je odabrati način na koji su alternative artikulirane, odabrane i implementirane. Najčešće se predlaže *shema za planiranje gradskih sustava* koja je i relevantna za planiranje urbanog prijevoza. Planiranje obično preuzima sljedeće oblike:<sup>18</sup>

1. *ameliorativno rješenje* – ovakav način rješavanja nije orijentiran na budućnost već na trenutno rješavanje problema. Navedeno rješenje koncentrirano je snalaženju u najgorim situacijama te ublažavanju kratkoročnih posljedica.
2. *modifikacija trenda* – verzija *ameliorativnog* rješenja koja je orijentirana na budućnost. Problemi se nastoje predvidjeti te zaustaviti prije njegove realizacije te se izrađuju programi za izbjegavanje problema. Planiranje urbanog prijevoza ima sljedeći tok:<sup>19</sup>
  - prvo se prognoziraju postojeći trendovi o rastu populacije,
  - ekonomskom rastu,
  - aktivnost dodjele zona u metropolskom području,
  - modeliranje količine prometa koja će nastati u svakoj zoni,
  - na kraju, prognoziranim putovanjima dodjeljuju se specifični segmenti rute.

Ovim načinom mogu se proučiti očekivane razine zagušenja i predvidjeti uska grla u mreži. Ovaj način planiranja određuje se na osnovi eliminiranja najgorih mogućih problema koji se očekuju ukoliko nema druge politike.

3. *eksplicitni trend planiranja* – teži postizanju vidno različite budućnosti. Cilj je uz opis regionalnog planiranja postići maksimiziranje ekonomskog rasta čime će se postići društvena prednost. Inženjering urbanog transporta se često odvija analogno te je jedini cilj da maksimizira kapacitet obrade u sustavu. Uspjeh se mjeri količinom postignutog dodatnog kapaciteta.

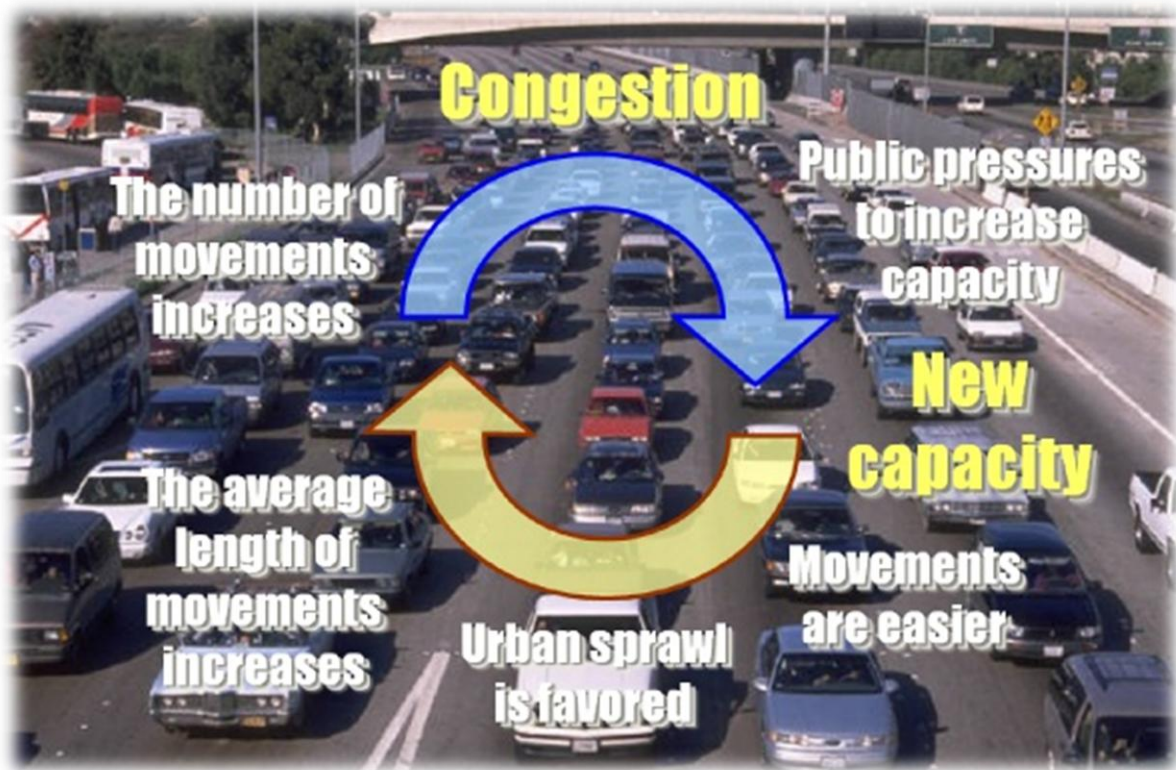
U eksploatacijskom planiranju ekonomskog razvoja značenje se daje maksimiziranju povrata kod investiranja kroz učinke multiplikatora.

---

<sup>18</sup> Ibidem, str. 229.

<sup>19</sup> Ibidem, str. 229.

U tradicionalnom planiranju razvoja, analogni mehanizam povrata naziva se *teorija crne rupe* ulaganja npr. u poboljšanje autoceste što rezultira većom lakoćom putovanja, uključujući povećanje prosječne duljine putovanja i broja putovanja koja se obave. Tijekom vremena ta povećana potražnja potiču potrebu za još više sredstava uz ponavljanje postupka povrata, a nema konačnog utjecaja na reduciranje zagađenja.<sup>20</sup>



**Slika 5.** Teorija crne rupe pri investiranju u poboljšanje autoceste

**Izvor:** <http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/img/viciouscircl.jpg>

4. *normativno planiranje orijentirano na cilj* – daje jasne razloge formiranja politike. Identificira se buduće željeno stanje cjelokupnog sustava i sredstva za realizaciju istog. Taj stil planiranja traži način uspostavljanja označenog standardnog modela ili uzorka za evoluciju sustava.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Ibidem, str. 203.

<sup>21</sup> Ibidem, str. 203.

## **4.2. Alternative upravljanja potražnjom**

Izgradnja dodatne infrastrukture je skupa te smo već prije spomenuli koje su posljedice konstantnog povećanja kapaciteta (teorija crne rupe). Umjesto navedenog postoje alternative koje se fokusiraju na postizanje više razine rada postojeće infrastrukture, smanjenje potražnje tijekom vremena kad je gužva na cestama najveća te orijentacija potražnje.

### **4.2.1. Optimiziranje protoka mreže**

Primjeri metoda koje se mogu primijeniti prilično brzo osim bolje signalizacije, a da promet teče glatko po gradskim ulicama, obuhvaćaju:<sup>22</sup>

- uporabu jednosmjernih ulica,
- zabranu skretanja,
- ograničeno parkiranje,
- strože kontroliranje prometa,
- reverzibilne trakove.

Jednosmjerne ulice mogu poboljšati kapacitet prolaza. Ukoliko vozilo na križanju želi skrenuti na lijevu stranu preko traka suprotnog smjera nastaje čekanje ostalih vozila u prometu. Iako na ovaj način postizemo veću brzinu putovanja nismo bitno djelovali na problem pošto vozila moraju putovati na veće udaljenosti da bi došli do željenog cilja.

Zabrana skretanja ulijevo ima slične prednosti kao i prethodna metoda. Ograničenje parkiranja može doprinijeti lakšem kretanju vozila te dobivanju dodatnih traka. Međutim u takvom slučaju nastaje sukob navedene politike sa stanarima i trgovcima. Strože kontroliranje prometa može maksimizirati kapacitet ulica reduciranjem broja nesreća koje mogu izazvati poremećaje u prometu.

Gradovi u kojima razmak između glavnih ruta isključuje uporabu jednosmjernih ulica primjenjuju reverzibilne prometne trakove.<sup>23</sup> Tijekom jutarnjih sati kada većina građana ide na posao, središnji trak prometnice s tri do pet trakova se oslobađa za vozila koja idu prema

---

<sup>22</sup> Ibidem, str. 234.

<sup>23</sup> Ibidem, str. 235.

centru grada. Isto tako u popodnevnim satima tijekom prometne špice koristi se za izlaz iz centra.

#### 4.2.2. Sustavi autocesta za inteligentna vozila

*Intelligent Transportation System (ITS)* te *Intelligent Vehicle Highway Systems (IVHS)* su sistemi koji se danas koriste kako bi se što bolje utjecalo na probleme koji se javljaju u prometu. ITS i IVHS ujedinjavaju inteligenciju u cestovnu infrastrukturu i vozila, s ciljem da se reduciraju prometna zagušenja, negativno djelovanje na okoliš te da se poboljšaju performanse prometa.<sup>24</sup>

Napredni sustavi upravljanja prometom (ATMS) su osnovni sastavni blokovi za sustave autocesta s inteligentnim vozilima. Uključuju kompjutoriziranu integraciju na cijelom području s funkcijama upravljanja autocestom, kao što su:<sup>25</sup>

- uređaji za reguliranje ulaska vozila na autocestu,
- kontrola signala na glavnim ulicama.

Napredni sustavi putničkih informacija (ATIS) su navigacijski sustavi koji koriste podatke dobivene od ATMS-a te informiraju vozača o: lokaciji nesreće na trenutnoj ruti, vremenskim uvjetima, uvjetima na cesti, ograničenju na cesti itd.

*Automated Highway System (AHS)* su krajnji sustav IVHS-a te omogućuje svim vozačima korištenje autopilota. To je moguće zbog različitih komponenta u sustavu (inteligentna vozila, razni senzori itd.). Navedenim sistemom uklanja se pogreška čovjeka te se kapacitet autoceste iskorištava na bolji način. Osim navedenog, potpuno automatiziranje omogućuje vozaču da vrijeme koje inače izgubi na upravljanju vozilom iskoristi na drugačiji način. Na sljedećoj slici prikazati ćemo kako bi navedeni sustav trebao funkcionirati u određenim situacijama.

---

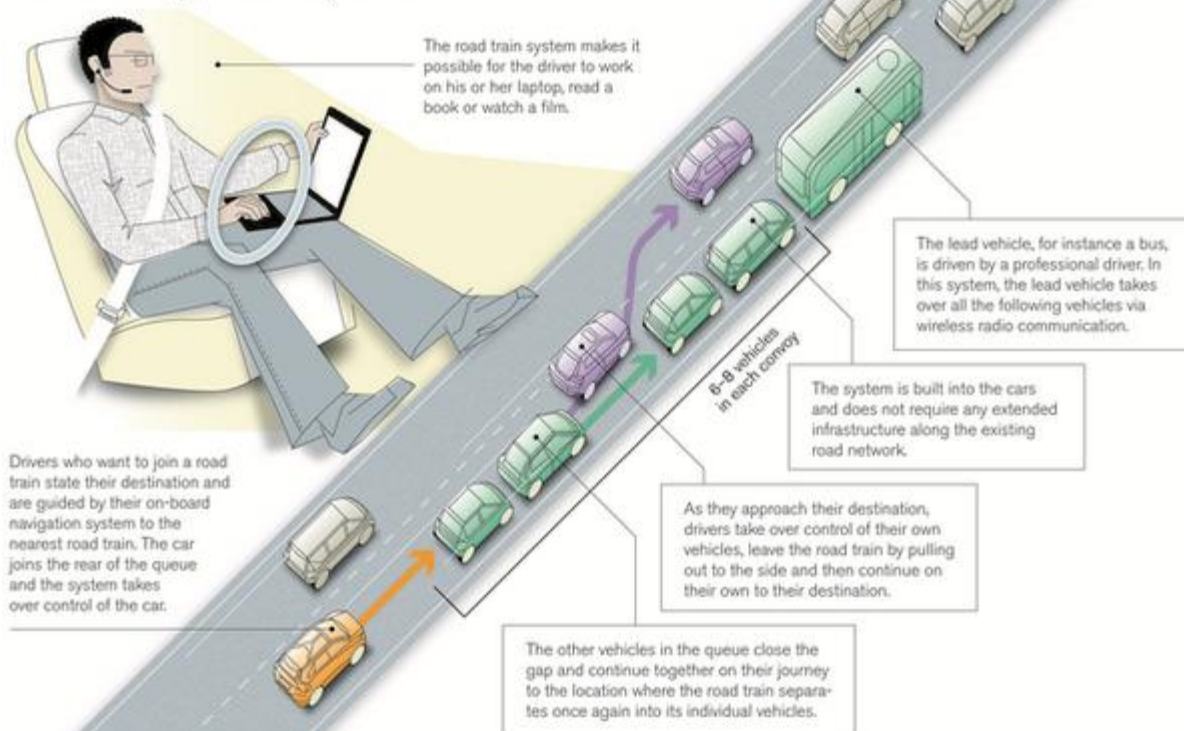
<sup>24</sup> Baskar, L.D., De Schutter, B., Hellendoorn J., Papp, Z.: *Traffic control and intelligent vehicle highway systems: A survey*, IET Intelligent Transport Systems, vol. 5, no. 1, pp. 38–52, Mar. 2011. ([http://www.dcsc.tudelft.nl/~bdeschutter/pub/rep/09\\_043.pdf](http://www.dcsc.tudelft.nl/~bdeschutter/pub/rep/09_043.pdf))

<sup>25</sup> Štefančić, G.: *Tehnologija gradskog prometa 2*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2010., str. 235.



## Join a road train

A safe and energy-efficient way to travel



Slika 6. Automatizirano upravljanje osobnog vozila

Izvor: [http://2.bp.blogspot.com/-8YfoNDeqv-g/UD26mTvK0JI/AAAAAAAAAYtg/B3OJEMhy\\_Ts/s1600/platooncars.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-8YfoNDeqv-g/UD26mTvK0JI/AAAAAAAAAYtg/B3OJEMhy_Ts/s1600/platooncars.jpg)

### 4.2.3. Određivanje cestarina

Određivanje cestarine smatra se kao jednom od najuspješnijih mjera reduciranja prometnih zagušenja. Nekada, postojao je problem samog procesa naplate pošto je on usporavao promet. Danas je taj problem riješen elektronskim karticama ili drugim sustavima (npr. ENC) za koje se vozilo ne treba zaustaviti te se promet nesmetano odvija.

Određivanje cijene zagušenja ima najveći potencijal da stimulira putnike da odgode svoje putovanje za vrijeme prometne "špice" ukoliko nije zaista potrebno. Zaključci nastali na temelju praćenja su sljedeći:<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Ibidem, str. 237.



- Određivanje cijene zagušenja potaklo bi korisnike prijevoza da koriste manje opterećene rute, odgode putovanje za neko drugo vrijeme (izbjegavanje prometne "špice") te da koriste javni gradski prijevoz.
- Smanjili bi se troškovi vezani za vrijeme putovanja.
- Određivanje cijene zagušenja reduciralo bi zagađenje zraka pošto bi se smanjio broj putnika s osobnim automobilom te bi se samim time smanjio broj zaustavljanja (ušteda energije).
- Otpor plaćanju pristojbi zagušenja je značajan pošto se do sada nije plaćao, već je vožnja tijekom prometne "špice" bila besplatna.

#### **4.2.4. Politika uporabe automobila**

Jedan način ograničavanja uporabe automobila je određivanje cestarina koju smo već spomenuli. Nadalje, neka od mjera su zabrane parkiranja na ulici, nedovoljan broj parkirnih mjesta u poslovnim središtima te zabrane putovanja određenim vozilima u odabrane dane (parni i neparni ovisno o zadnjoj brojci na registarskoj pločici).

Dodavanje prometnih tokova za parkiralište na glavnim ulicama često nailazi na pozitivnu opoziciju poslovnih grupa, a i političko ograničenje automobila u središtu grada obično izaziva otpor. Pretvaranje ulica u središte grada u pješačka šetališta ili zone javnog gradskog prijevoza postaje uobičajena karakteristika planova obnove poslovnih gradskih djelova.<sup>27</sup>

### ***4.3. Alternative koje nisu prijevoz***

Osim prethodno navedenih metoda, postoje alternative koje nisu prijevoz a djeluju na smanjenje prometnog zagušenja (alternativno radno vrijeme te utjecaj istog na prometno zagušenje, zamjena prijevoza komunikacijama itd.).

---

<sup>27</sup> Ibidem, str. 238.

### 4.3.1. Alternativno radno vrijeme

Svi sudionici prometa se upoznati sa dijelovima dana u kojem mogu očekivati prometnu gužvu najvećeg intenziteta. Primjenom alternativnog radnog vremena rasterećuju se navedene prometne gužve.

Fleksibilno radno vrijeme omogućuje radnicima da sami prilagode svoje radno vrijeme tj. početak i završetak rada. Ovakva praksa primjenjuje se na polovinu njemačke radne snage. Za radnike koji rade puno radno vrijeme, postala su uobičajena četiri tipa alternativnih radnih rasporeda:<sup>28</sup>

- 1) *fleksibilni radni sati* – radnici izabiru svoje radne rasporede, unutar nekih ograničenja. Poslodavci mogu svakodnevno mijenjati raspored, pauzu za ručak;
- 2) *razmaknuti radni sati* – radnici rade 5 dana u tjednu, no vremena početka i završetka rada razmaknuta su u širem vremenskom periodu. Rasporede pojedinačnih radnika doznachava uprava; radnici ih ne biraju;
- 3) *četverodnevni ili komprimirani radni tjedan* – radnici rade isti ukupni broj sati kao u tipičnom petodnevnom radnom tjednu, no javljaju se na posao samo četiri puta tjedno. Četiri dana mogu biti isti svaki tjedan, ili jedan dan može rotirati od tjedna do tjedna;
- 4) *zajedničko radno mjesto/honoraran posao* – radnici rade manje od 40 sati tjedno. Zajedničko radno mjesto znači da dvije ili više osoba dijele isti uredski prostor i radne odgovornosti.

Ovim pristupom prometna potražnja se raspoređuje kroz cijeli dan te se smanjuje razina prometnih gužvi. Isto tako ovakav način olakšava posao planerima javnog prijevoza te su u mogućnosti učinkovitije koristiti postojeći vozni park.

Mogu se istaknuti dvije opcije fleksibilnog radnog vremena:<sup>29</sup>

- 1) eksperimentiranje s alternativnim radnim vremenom za državne djelatnike,
- 2) uporaba moći uvjeravanja za poticanje drugih nedržavnih poslodavaca da istražuju mogućnosti potencijalnih dobitaka za radnike korištenjem fleksibilnog radnog vremena.

---

<sup>28</sup> Ibidem, str. 240.

<sup>29</sup> Ibidem, str. 242.

### **4.3.2. Zamjena prijevoza komunikacijama**

Komunikacijske tehnologije razvile su se na visoku razinu te je danas omogućen rad od kuće (*telecommuting*). Gotovo sva poduzeća danas imaju online baze podataka te software koji koriste prilikom rada. Pošto su u većini razvijenijih zemalja dostupne određene brzine interneta, rad od kuće je moguć bez većih smetnji. Naravno, navedeni način rada mogu koristiti samo osobe čiji pasao ne zahtjeva fizičku prisutnost. Procjenjuje se da bi udio radne snage mogao sudjelovati u radu od kuće čak oko 20%. Uzevši u obzir navedeno možemo lako zaključiti koliko bi ovakva metoda djelovala na prometne gužve koje se javljaju kao posljedica dolaska i odlaska osoba na posao.

## 5. MOGUĆNOSTI ITS PRISTUPA U RJEŠAVANJU PRIORITYETNOG JAVNOG PRIJEVOZA

Kada govorimo o prioritetnom prijevozu mislimo na javni gradski prijevoz, hitnu pomoć, policiju, vatrogasna kola itd. Svi navedeni bi trebali imati prednost u odnosu na osobna vozila. Kao što smo i prije naveli, ljudi preferiraju osobna vozila koja najčešće nisu maksimalno iskorištena (u smislu da možemo često vidjeti osobu samu u vozilu u kojem ima mjesto za petero ili više osoba). Navedeno stvara veliki problem za okoliš i sam protok prometa. Na ovaj problem možemo utjecati na način da pokušamo preusmjeriti osobe koje inače koriste osobna vozila na korištenje javnog gradskog prijevoza. Da bi se osobe odlučile na takvu promjenu potrebno je navedenu skupinu motivirati kao npr. ponuditi povoljnije cijene prijevoza, veću udobnost i sl. Jedan od bitnih faktora koji utječe na izbor načina transporta je vrijeme dolaska. Autobusi, tramvaji i sl. prijevozna sredstva najčešće ne idu direktno na našu željenu destinaciju nego pristaju na određena stajališta što produljuje vrijeme našeg putovanja. Iz ovog razloga u gradovima možemo vidjeti posebne trake namijenjene za autobuse, tramvaje, taksi i sl. Međutim, korištenjem određenih tehnologija ITS-a možemo znatno utjecati na navedeni problem. Takve tehnologije nam omogućuju da prilikom približavanja vozila javnog gradskog prijevoza (autobus, tramvaji i sl.) na semaforu prije dođe zeleno svjetlo te samim time skрати vrijeme putovanja korisnicima. O ovim tehnologijama više će biti u nastavku rada.

### 5.1. *ITS u javnom gradskom prijevozu*

#### 5.1.1. Transit signal priority

Transit signal priority (TSP) je metoda za kontroliranje svjetlosnih signala u prometu (semafora) koja se koristi za povećanje efikasnosti javnog gradskog prijevoza.<sup>30</sup> TSP mora biti pažljivo implementiran iz razloga što ne smije negativno utjecati na ostatak prometa više nego što je doprinio javnom gradskom prijevozu.<sup>31</sup>

TSP sporazumijeva dizajniranje prometnih svijetla (semafora) na način da se prilikom približavanja vozila javnog gradskog prijevoza interval prilagodi tj. da dođe zeleno svijetlo. Dizajniranje TSP-a ovisi o području gdje se on implementira (geometrijski oblik ulice, nagib itd.).

---

<sup>30</sup> [http://improve-public-transport.wikispaces.com/intro\\_TSP](http://improve-public-transport.wikispaces.com/intro_TSP) (8.6.2013.)

<sup>31</sup> Ibidem (8.6.2013.)

TSP možemo podijeliti na:

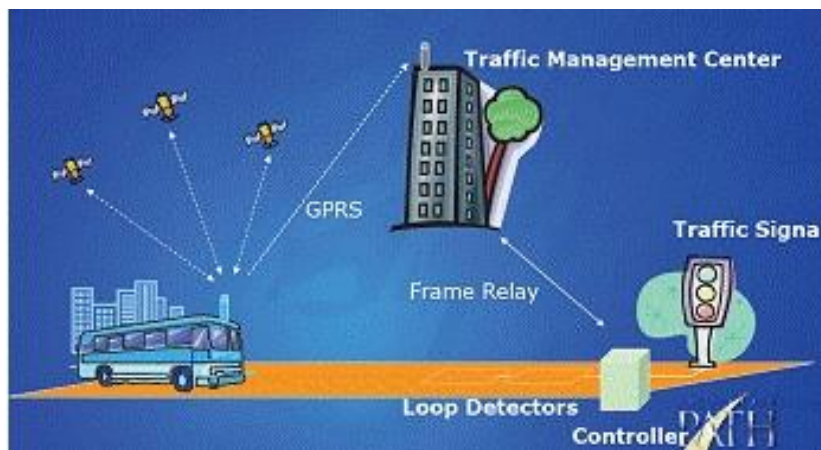
1. Pasivne TSP sisteme
2. Aktivne TSP sisteme

#### **5.1.1.1. Pasivni TSP sistemi**

Izmjena faza (crveno, crveno-žuto, zeleno, žuto) na semaforima je najčešće namještena prema prosječnoj brzini osobnih automobila. Javna prijevozna sredstva (autobusi itd.) su u prosjeku sporiji te moraju pristajati radi iskrcaja i ukrcaja putnika što najčešće rezultira dolaskom na crveno svjetlo. Pasivni TSP sistemi su osmišljeni na način da se semafori namjeste prema prosječnoj brzini javnih prijevoznih sredstava. Ovako smišljeni TSP predstavlja jedan od najjednostavnijih TSP. Ovdje dolazi do problema iz razloga što ostali sudionici u prometu (koji su u prosjeku brži) češće dopiju na crveno što rezultira frustracijama te češćim pozivima upućenih signalnim operatorima.

#### **5.1.1.2. Aktivni TSP sistemi**

Aktivni TSP sistem funkcionira na način da autobus (ili drugo prijevozno sredstvo javnog prijevoza) šalje signal kompjuteru koji se nalazi blizu semafora. Na temelju dobivene informacije koju je kompjuter dobio odlučuje se ponašanje signalizacije tj. semafora. Postoje različiti tipovi aktivnih TSP sistema koji se razlikuju po načinu na koje vozilo šalje signal kompjuteru, obliku tj. tipu podatka (informacije) koje šalje kompjuteru te načinu na koji kompjuter regulira promjenu svijetla na semaforu.



**Slika 7.** Prikaz procesa aktivnog TSP sistema

**Izvor:** <http://streetswiki.wikispaces.com/file/view/signal-priority.jpg/130671759/signal-priority.jpg>

Glavni način kategorizacije aktivnih TSP sistema baziran je prema načinu na koji kompjuteri omogućavaju prednost u javnom gradskom prijevozu. Imamo 3 osnovne metode:<sup>32</sup>

1. Jednostavni prioritet
2. Podešavanje zelenog svijetla
3. Faze i vremensko podešavanje

### **1) Jednostavni prioritet**

Najjednostavniji prioritetni sistem koji funkcionira na način da se prilikom približavanja na semaforu pokaže zeleno svijetlo. Kada se autobus ili tramvaj približava i pošalje signal te se faze svjetlosnih signala prilagođavaju.<sup>33</sup> Zeleno svijetlo se ne može namjestiti odmah prilikom slanja poruke (informacije) pošto prethodna faza mora završiti (ako pješaci prelaze cestu treba dati dovoljno vremena prije promjene svijetla tj. faze).

Ovaj model nije popularan iz razloga što može dovesti do zagušenja prometa (gužvi) kod sustava koji su sami po sebi namješteni za efikasnu protočnost prometa.

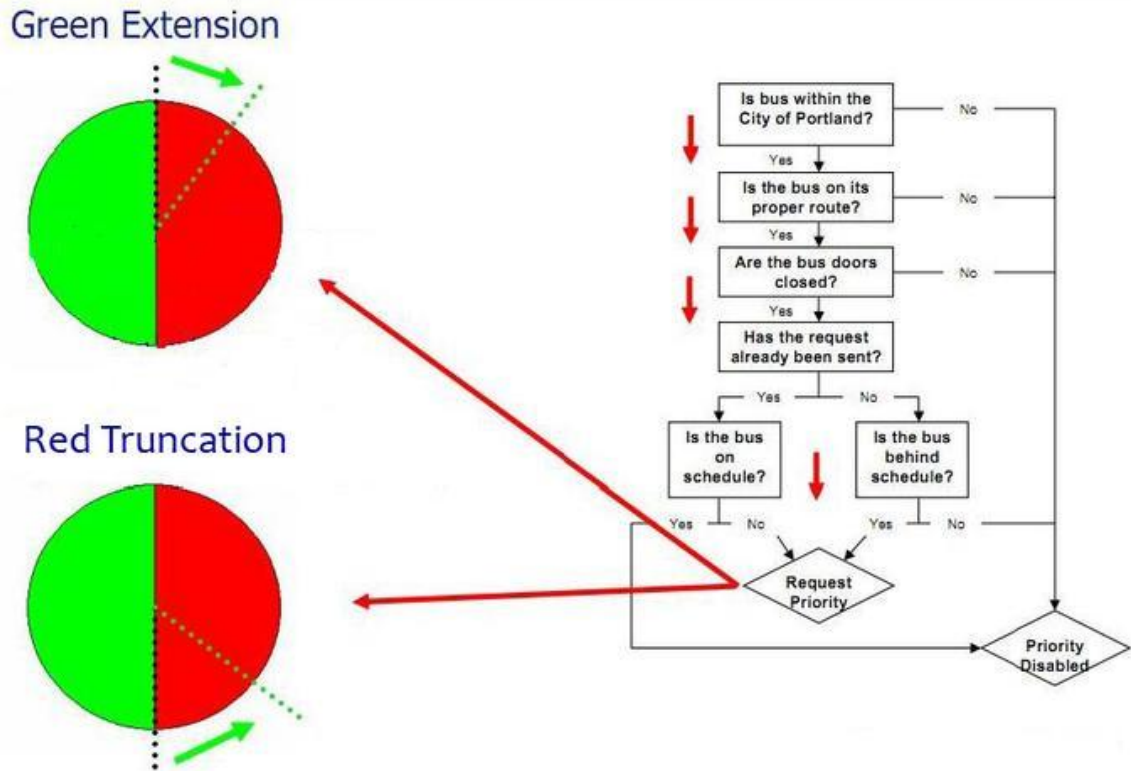
### **2) Podešavanje zelenog svijetla**

Ova metoda pokušava eliminirati problem prethodne tj. zagušenje koje nastaje primjenom iste. Ona radi na način produljuje vrijeme zelenog svijetla ili skraćuje vrijeme crvenom u trenutku približavanja autobusa ili tramvaja. Kako bi bolje razumjeli navedeno možemo dati primjer. Ako se autobus približava semaforu, a faza crvenog svijetla traje duže vrijeme, pri slanju poruke ta faza će se skratiti te će prije doći zeleno svijetlo što će izbjeći zaustavljanje te će se samim time direktno utjecati na trajanje vremena vožnje. Isto tako ako se autobus (ili tramvaj) približavaju semaforu a već netko vrijeme traje faza zelenog svijetla, slanjem poruke će se interval produžiti kako ne bi trebao stati.

---

<sup>32</sup> [http://improve-public-transport.wikispaces.com/intro\\_TSP](http://improve-public-transport.wikispaces.com/intro_TSP) (9.6.2013.)

<sup>33</sup> Ibidem (9.6.2013.)



**Slika 8.** Portland javni transportni signali - uvjetna prednost

**Izvor:** [http://improve-public-transport.wikispaces.com/file/view/Portland\\_TSP.JPG/251764454/800x502/Portland\\_TSP.JPG](http://improve-public-transport.wikispaces.com/file/view/Portland_TSP.JPG/251764454/800x502/Portland_TSP.JPG)

### 3) Faze i vremensko podešavanje

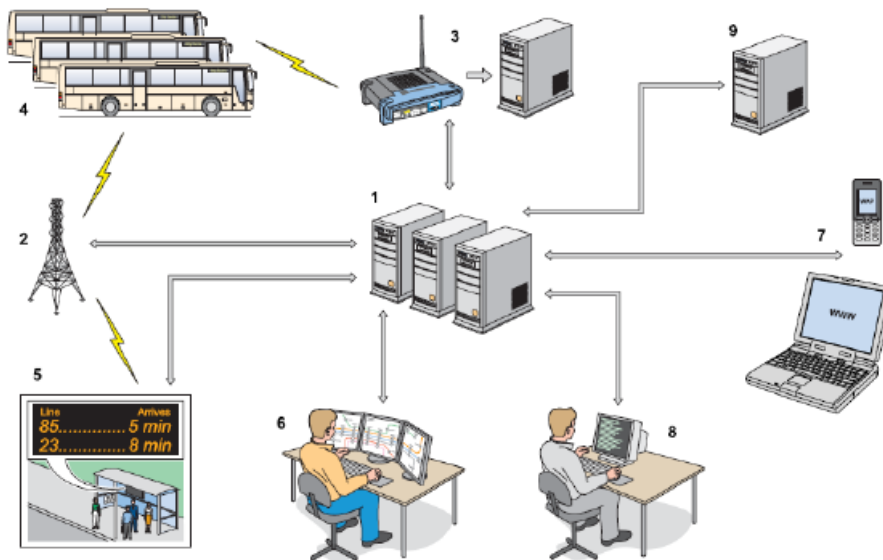
Kao što samo ime kaže, ovom metodom se podešavaju faze prema potrebi. Kompjuter dobiva informaciju (kad vozilo prođe preko senzora) da će vozilo biti na semaforu za otprilike 30 sekundi te se prema dobivenoj informaciji prilagođavaju faze (izmjene svijetla). Prednost ove metode je što se vrijeme zelenog svijetla "ne gubi" tj. kroz raskrižje se uvijek kreću vozila ili pješaci. Ovo je od izuzetne važnosti iz razloga što pješaci (ili ostali sudionici prometa) znaju ignorirati prometna svijetla ako vide da se ništa ne kreće što povećava rizik.

### 5.1.2. Utjecaj i beneficije korištenja ITS-a u javnom gradskom prijevozu

Od prethodno navedenih mjera javnost može imati sljedeće beneficije:<sup>34</sup>

- emisije javnih gradskih prijevoznih sredstava su smanjene zbog manje provedenog vremena u gužvi,
- većim korištenjem javnog prijevoza smanjuje se korištenje osobnih vozila što smanjuje buku i zagađenje zraka u gradovima,
- javna novčana sredstva se koriste na efikasniji način, koncentrirajući se na unaprjeđenju već postojeće infrastrukture.

Sa gledišta korisnika javnog gradskog prijevoza korištenjem ITS-a smanjuje se vrijeme njegovog putovanja, rasporedi vožnje postaju vjerodostojniji te je vrijeme potrebno za uklanjanje kvara manje. Samim utjecanjem na navedeno djelujemo na poboljšanje kvalitete javnog gradskog prijevoza te smanjujemo broj automobila po obitelji (ukoliko je usluga javnog prijevoza dovoljno dobra neće biti potrebe za nabavu većeg broja vozila unutar jedne obitelji).



Slika 9. Praćenje stanja koristeći ITS sustav

**Izvor:** American Public Transportation Association, *Implementing BRT Intelligent Transportation Systems*, 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, listopad, 2010. str 4.  
([http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus\\_Published/005\\_RP\\_BRT\\_ITS.pdf](http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus_Published/005_RP_BRT_ITS.pdf))

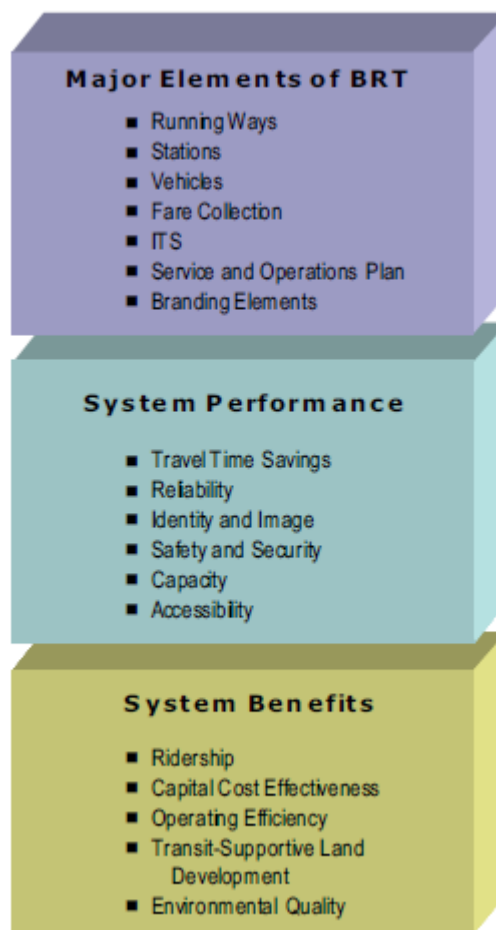
<sup>34</sup> [http://www.eltis.org/docs/tools/CIVITAS\\_II\\_Policy\\_Advice\\_Notes\\_07\\_Public\\_Transport\\_Priority.pdf](http://www.eltis.org/docs/tools/CIVITAS_II_Policy_Advice_Notes_07_Public_Transport_Priority.pdf)  
(1.6.2013.)



## 5.2. ITS i Bus Rapid Transit

### 5.2.1. Bus Rapid Transit

Bus rapid transit (BRT) je inovativna solucija, velikog kapaciteta i niskih financijskih zahtjeva koja može postići radna svojstva skupljih sustava. Ovaj integrirani sistem koristi autobuse ili druga specijalizirana vozila za brzi i efikasni transport putnika pružajući fleksibilnost i razne uvijete.<sup>35</sup> Elementi BRT-a su lako prilagodljivi korisnicima javnog prijevoza te samim time privlači nove korisnike.



**Slika 10.** Glavni elementi, sistemska radna svojstva i beneficije BRT-a

**Izvor:** Federal Transit Administration, *Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making*, U.S. Department of Transportation, veljača, 2009. str. I-4  
(<http://www.nbrti.org/docs/pdf/Low%20Res%20CBRT%202009%20Update.pdf>)

<sup>35</sup> <http://www.nbrti.org/learn.html> (10.6.2013.)

## 5.2.2. Integracija ITS-a za BRT

Postoji široka varijacija individualnih ITS elemenata koji se mogu uključiti u BRT usluge ili infrastrukturu.<sup>36</sup> Za implementaciju navedenog koriste se dva alata. Prvi alat prikazan je u tablici i obuhvaća razne forme ITS-a te ih razvrstava u određene kategorije koje su povezane sa komponentama BRT infrastrukture.

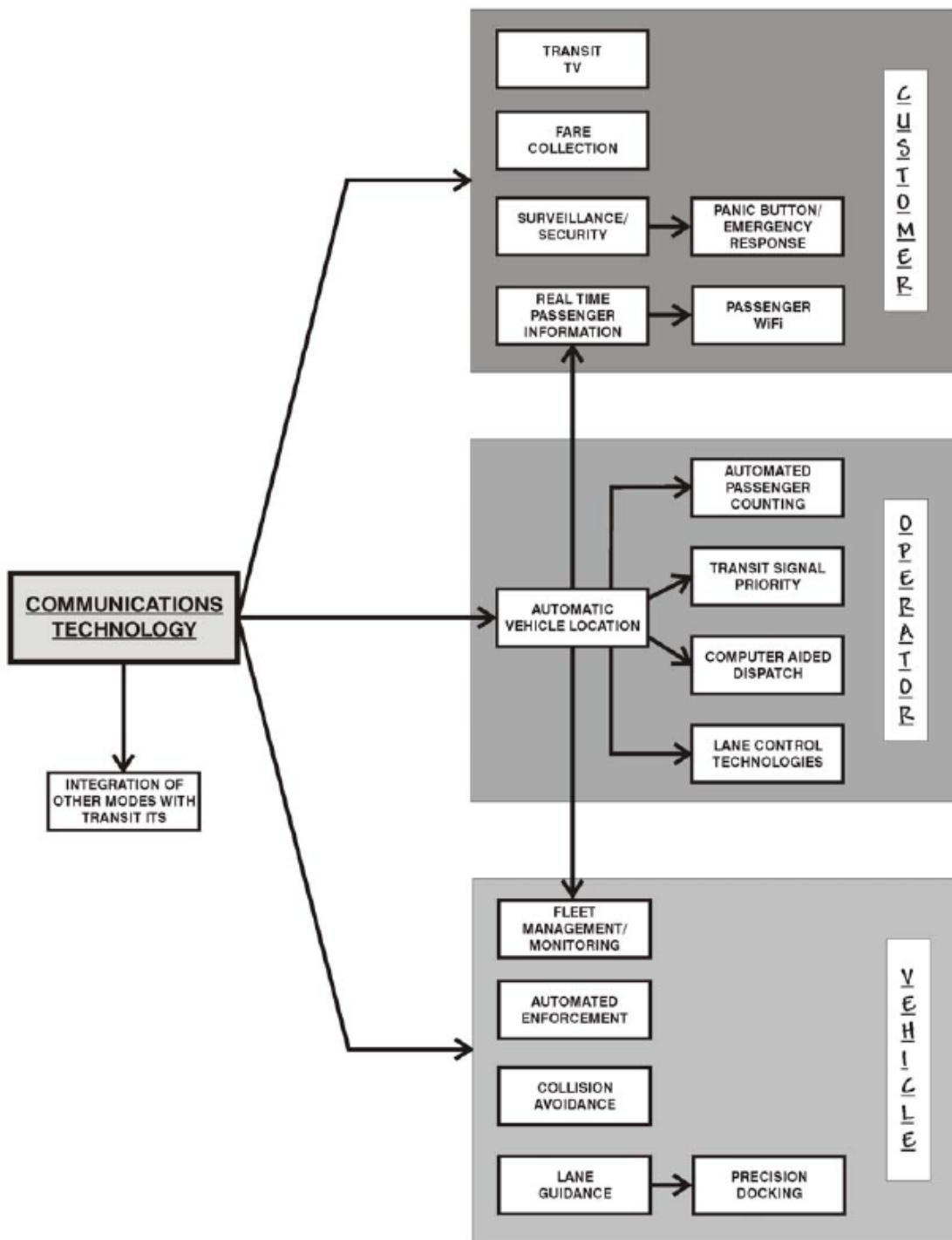
**Tabela 1.** BRT/ITS integracijska matrica

	<b>Customer</b>	<b>Operator</b>
<b>Running way</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precision docking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transit signal priority</li> <li>Lane control technologies (intermittent bus lanes)</li> <li>Lane guidance</li> <li>Automated enforcement</li> </ul>
<b>Station</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passenger information (on-board, at station, online)</li> <li>Fare collection (at station, on-board)</li> <li>Surveillance/CCTV/security systems</li> <li>Precision docking</li> <li>Passenger Wi-Fi</li> <li>Commercial passenger information/advertising (i.e., Transit TV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveillance/CCTV/security systems</li> <li>Lane guidance</li> </ul>
<b>Vehicle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passenger information (on-board, at station, online)</li> <li>Fare collection (at station, on-board)</li> <li>Surveillance/CCTV/security systems</li> <li>Precision docking</li> <li>Passenger Wi-Fi</li> <li>Commercial passenger information/advertising (i.e., Transit TV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transit signal priority</li> <li>Lane control technologies (intermittent bus lanes)</li> <li>Automatic passenger counters</li> <li>Automatic vehicle location/control</li> <li>Surveillance/CCTV/security systems</li> <li>Panic button/emergency response</li> <li>Computer-aided dispatching</li> <li>Fleet management/monitoring</li> <li>Collision avoidance systems</li> <li>Automated enforcement</li> </ul>
<b>Off-corridor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Real-time passenger information (on-board, at station, online)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transit signal priority</li> <li>Automatic passenger counters</li> <li>Automatic vehicle location/control</li> <li>Fare collection (at station, on-board)</li> <li>Surveillance/CCTV/security systems</li> <li>Panic button/emergency response</li> <li>Computer-aided dispatching</li> <li>Fleet management/monitoring</li> <li>Performance monitoring/archiving/data mining</li> </ul>

**Izvor:** American Public Transportation Association, *Implementing BRT Intelligent Transportation Systems*, 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, listopad, 2010. str 1  
([http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus\\_Published/005\\_RP\\_BRT\\_ITS.pdf](http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus_Published/005_RP_BRT_ITS.pdf))

Drugi alat prikazan je na slijedećoj slici. Prikazuje na koji način razni ITS elementi mogu funkcionirati zajedno u sklopu BRT konteksta i grupirati ih za korisnika, operatora i vozilo.

<sup>36</sup> American Public Transportation Association, *Implementing BRT Intelligent Transportation Systems*, 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, listopad, 2010. str 1.  
([http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus\\_Published/005\\_RP\\_BRT\\_ITS.pdf](http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus_Published/005_RP_BRT_ITS.pdf))



Slika 11. Integracija ITS elemenata

Izvor: American Public Transportation Association, *Implementing BRT Intelligent Transportation Systems*, 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, listopad, 2010. str 1.  
 ([http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus\\_Published/005\\_RP\\_BRT\\_ITS.pdf](http://www.aptastandards.com/Portals/0/Bus_Published/005_RP_BRT_ITS.pdf))

## 6. PROMETNI SUSTAV GRADA RIJEKE

Topografska i morfološka obilježja područja na kojem je nastao grad Rijeka uzrokovala su urbanističke, a kao posljedicu i prometne specifičnosti.<sup>37</sup> Kopno se spušta pod vrlo strmim nagibom što je utjecalo na izrazito izduženi oblik gradskog tkiva. Dužina grada iznosi oko 16 kilometara, dok mu je širina (okomito na obalu) između 1 do 2 kilometra odnosno 5.5 kilometara na središnjem dijelu gradskog područja. Veća koncentracija industrije i poslovanja nalazi se u centru ili na sjeveroistočnom području grada. Povoljni pomorski smještaj te željeznička pruga nisu dovoljno iskorišteni za gradski prijevoz.

### 6.1. Ulična mreža

Posljedica izduženog oblika grada jest longitudinalna mreža prometnica. Ulice paralelne s obalom izgrađene su s relativno povoljnim tehničkim elementima trase, dok su tehnički elementi poprečno položenih ulica (uzdužni nagibi, radijusi krivina) uglavnom vrlo loši.<sup>38</sup> Mreža je poddimenzionirana pošto je projektirana u razdoblju niske prometne potražnje te nema prostorne rezerve za dogradnju. Razne stambene četvrti i industrijske zone razvijene su na radijalnoj mreži prometnica čije je ishodište u gradskom središtu što stvara dodatni problem u protoku prometa. Pregled prometno-tehničkih karakteristika značajnijih ulica grada prikazati ćemo u nastavku.

Tabela 2. Prometno-tehničke karakteristike ulica

<i>Ulica</i>	<i>Broj prometnih trakova</i>	<i>Maksimalni uzdužni nagib</i>	<i>Prosječni razmak raskrižja</i>	<i>Javni gradski promet</i>
Fiumara	3 + 2 ž	< 4 %	250	+
Scarpina	3	< 4 %	75	+
Adamićeva	2	< 4 %	70	+
Trpimirova	2	< 4 %	160	+
Krešimirova	4	< 4 %	180	+
Zvonimirova	4	< 4 %	330	+
Liburnijska	4	< 4 %	330	+
Istarska	2	< 4 %	820	+
Opatijska	2	< 4 %	1440	+
Zametska	2	4 - 6 %	450	+
I.C. Belog	2	< 4 %	400	+
Strossmayerova	3/4	8 %	90	+

<sup>37</sup> Generalni urbanistički plan grada Rijeke: <http://www.rijeka.hr/lgs.axd?t=16&id=29339> (27.8.2013.)

<sup>38</sup> Ibidem

Grohovčeva	2	10 %	130	+
Z. fašizma	3/4	8 %	110	+
Pomerio	2	6 %	120	+
F. la Guardia	3	8 %	120	+
V.C. Emina	3	10 %	100	+
Vukovarska	2	10%	300	+
A. Manzoni	2	2%	60	+
Riva	3 + Ž	2%	50	+
I. Zajca	3 + Ž	2%	100	+
S. Cindrića	4	8 %	200	+
R. Supića	2	2%	75	+
Šetalište XIII divizije	2	4%	1000	+
J. P. Kamova	2	8 %	580	+
N. Tesle	3 + Ž	<4%	75	+
F. Račkog	2	10%	1075	+
I. Henckea	4	2 %	60	-
Kumičićeva	2	11.5 %	140	+
T. Strižića	2	10 %	270	+
I. maja	2	8 %	450	+
A.K. Miošića	2 + Ž	< 4%	150	+
M. Smokvine	2 + P	<4%	140	-
Osječka	2	6%	400	+
I. L. Ribara	2	11%	160	+
F. Čandeka	2	6 %	270	+
Primorska	2	6 %	460	+
Ložičina	2	8 %	140	+
B. Vidasa	2	< 4 %	300	+
Hosti	2	4 %	170	+
J. Mohorića	2	8 %	190	+
B. C. Marčeva	2	4%	220	-
A. Modrušana	2	8 %	100	+
Skurinjska cesta	2	8%	470	+
Tibljaška cesta	2	8 %	470	+
Baštijanova	2 + P	7%	120	+
Kozala	2 + P	7%	210	+
Drenovski put	2	8 %	200	+
Tizianova	2 + P	10 %	330	+
Laginjina	2 + P	10 %	260	+
Križanićeva	2	6 %		+
Bulevar oslobođenja	2	6 %	350	+
Šetalište I. G. Kovačića	2 + P	6 %	290	+
Šetalište J. Rakovca	2 + P	6 %	210	+
S. Krautzeka	1 + P	4 %	120	+
M. Kontuša	2 + P	8 %	300	+
Krimeja	2 + P	< 4 %	490	-
Kvaternikova	2	6 %	140	+
Radnička	2	10 %	230	+
Splitska	1 + P	< 4 %	70	-
Zadarska	2 + P	< 4 %	70	-

Ciottina	1 + P		160	+
E. Barčića	2 + P	10 %	70	+
F. Kurelca	1 + P	< 4 %	70	+
F. Supila	2 + P	10 %	80	+
I. Dežmana	1 + 2P	< 4%	190	-
Dr. Z. Kučića	2	8 %	135	+
Brdo	2	10 %	260	-
V. Bratonje	2	10 %	180	-
A. Pilepića	2	6 %	250	-
Pionirska	2	8 %	135	+
Labinska	2	10 %	135	+
Pehlinska	2	10 %	700	+
Kačjak	2	10 %	500	-
V. Benca	2	10 %	150	-
R. Benčića	2	10 %	115	+
Grobnička cesta	2	8 %	650	+
Kukuljanovo - Bakar	2	13%	150	+
Ogulinska	2	6 %	160	-
C. Iliassicha	2			
I. Tomee	1 + P	11 %	130	-

**Izvor:** Generalni urbanistički plan grada Rijeke: <http://www.rijeka.hr/lgs.axd?t=16&id=29339> (27.8.2013.) te informacije dobivene od KD Autotrolej putem zahtjeva za pristup informacijama

Ulice M. Smokvine, Zadarska i Brdo nemaju stajališta ali autobusi prolaze njima.

Postojeća mreža podijeljena je u nekoliko koridora:<sup>39</sup>

1. longitudinalni prometni koridor čine ulice: Fiumara, Riva, Adamićeva, Krešimirova, Liburnijska ul. Koridor je četverotračan, sa dvije trake u svakom smjeru te je smješten u neposrednoj blizini obale. Na dijelu koridora u najužem djelu grada su po dvije trake rezervirane za javni promet uzdužnog nagiba do 4%. Raskrižja su u nivou, uvjetovana postojećom izgradnjom i dispozicijom zgrada, semaforizirana, povezana u zeleni val. Preuzima najveći dio prometnog opterećenja centralne gradske mreže.
2. longitudinalni koridor čine ulice Žrtava fašizma, Fiorella la Guardia, V. C. Emina te se produžuje prema zapadu dionicom Vukovarske ulice, ul. F. Čandeka. Paralelan je sa prvim koridorom te u svom centralnom dijelu sa sjeverne strane omeđuje uže gradsko

<sup>39</sup> Prostorno i prometno integralna studija Primorsko-goranske županije i grada Rijeke: <http://www.zavod.pgz.hr/docs/zpuzpuHR/documents/291/1.0/Original.pdf> (29.08.2013.)

središte. Prometnice koridora su dvotračne i dvosmjerne uzdužnog nagiba čak i do 10%, raskrižja u nivou i semaforizirana.

3. koridor - okosnicu i kičmu gradskih prometnih tokova čini obilaznica grada Rijeke od Križišća do Matulja koja je u punom profilu izgrađena i puštena u promet 2010 g., s čvorovima Orehovica, Škurinje, Rujevica, Diračje. Prometnica je četverotračna, dvosmjerna s uskim razdjelnim pojasom. Od iznimne je važnosti za grad preuzimajući tranzitni promet te dio gradskog lokalnog prometa, te kao takva vrši funkciju brze gradske ceste.
4. Vezne prometnice među koridorima su:
  - Istarska i Zametska ulica koja veže 1. longitudinalni koridor sa čvorom Diračje na obilaznici grada, V. Benca, V. Bratonje,
  - Vukovarska ulica i ul. A.Barca koja veže 2.koridor sa čvorom Rujevica,
  - Ul.1.maja, Osječka ulica, do čvora Škurinje na obilaznici.
5. Vezne prometnice između 1. I 2. Longitudinalnog koridora –unutar užeg gradskog prostora su Manzonijeva ul., par ulica N. Tesle, Cambierieva ul., R. Benčića Dr. F. Kresnika, M. Radune Ban, E. Barčića, Ciottina ul., Ul. Dr. F. Račkog.

## 5.2. Prometno opterećenje

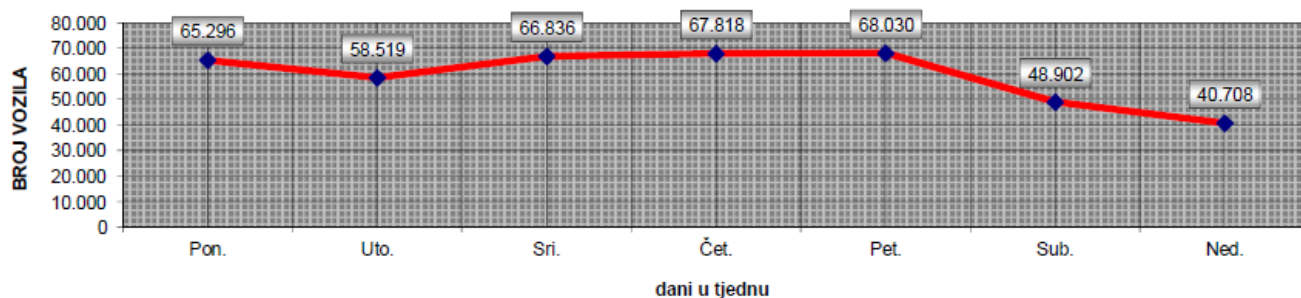
Prometno opterećenje u gradu Rijeci prikazati ćemo na značajnijim ulicama.

**Tabela 3.** Ukupni prosječni broj vozila koja ulaze u uži urbani centar grada za lipanj 2013.

PDP po privozu na dan	Pon.	Uto.	Sri.	Čet.	Pet.	Sub.	Ned.	Tjedan ukupno
R6 (Krešimirova)	11.062	9.867	11.301	11.418	11.609	8.354	6.654	70.265
R38 (Vukovarska)	10.980	9.791	11.184	11.391	11.436	7.756	6.515	69.051
R40-41 (1.Maja)	6.408	5.638	6.531	6.617	6.595	5.000	4.023	40.812
R46-47 (Laginjina)	2.819	2.516	2.870	2.896	2.900	2.048	1.807	17.855
R 24-25 (F. Račkoga)	9.192	8.315	9.608	9.799	9.971	6.566	5.226	58.677
R20-21 (Strossmayerova-Križanićeva)	21.596	19.691	22.097	22.439	22.223	17.315	14.956	140.315
R89 (D404 - A.K.Mlošića)	3.239	2.702	3.247	3.259	3.297	1.863	1.528	19.134
<b>Ukupno:</b>	<b>65.296</b>	<b>58.519</b>	<b>66.836</b>	<b>67.818</b>	<b>68.030</b>	<b>48.902</b>	<b>40.708</b>	<b>416.108</b>

**Izvor:**

[http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJE%20SEC\\_lipanj.pdf](http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJE%20SEC_lipanj.pdf) (30.8.2013.)

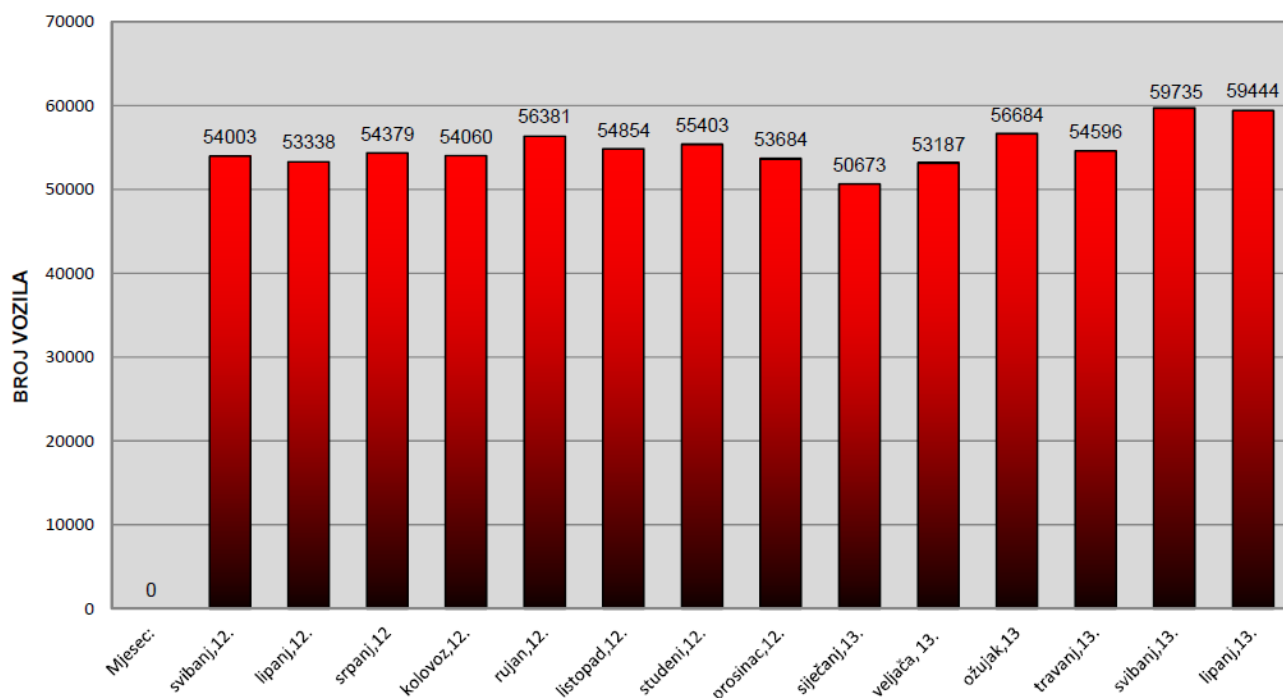


**Grafikon 1.** Ukupan broj vozila koja ulaze u užu urbani centar Grada Rijeke PDP/po danima u tjednu za mjesec lipanj 2013. g.

**Izvor:**

[http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJESEC\\_lipanj.pdf](http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJESEC_lipanj.pdf) (30.8.2013.)

Na sljedećoj slici prikazati ćemo prosječni dnevni promet kroz godinu dana (od lipnja 2012. do lipnja 2013.).



**Grafikon 2.** Prosječan dnevni promet u centru Grada Rijeke, po mjesecima

**Izvor:**

[http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJESEC\\_lipanj.pdf](http://www.rijekapromet.hr.otvorena.info/upload/pdf/6%20PROMETNO%20OPTERECENJE%20ZA%20MJESEC_lipanj.pdf) (30.8.2013.)



## 7. JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ GRADA RIJEKE

U Rijeci uslugu javnog gradskog prijevoza vrši komunalno društvo Autotrolej d.o.o te taksi službe. Prijevozne usluge vrše se autobusima, minibusevima, kombi vozilima te automobilima. Autotrolej povezuje 12 gradova i općina te ih povezuje sa županijskih središtem. KD Autotrolej trenutno raspolaže sa 174 vozila, 103 solo, 55 zglobnih, 18 minibusa, 2 kombi vozila i 1 turistički double decker. Riječ je o autobusima marke Mercedes, MAN i Iveco, te kombi vozilima marke Renault. Kapacitet putnika solo vozila je u prosjeku je 90 putnika, za zglobna vozila oko 160 putnika, te minibusa 35 putnika.<sup>40</sup>

### 7.1. Povijesni razvoj gradskog prijevoza

Prvi javni prijevoz putnika u Rijeci obavljao se je kočijama i omnibusima na konjsku vuču. Postojale su određene linije propisane sa strane općine prema kojem se je prijevoz odvijao. Fijakerska je služba imala dvije polazne stanice u gradu: jednu u Via Adamich ispred Gradske štedionice (danas Gradska knjižnica), i drugu ispred željezničkog kolodvora.<sup>41</sup> Hoteli su imali vlastite fijakerske službe koje su bile na usluzi gostima.

1892. objavljeno je javno nadmetanje za izgradnju tramvaja za prijevoz putnika i robe te nadmetanje dobiva barun Oscar Lazzarini. Uvjet za prihvaćanje njegove ponude bio je direktno uvođenje električnog tramvaja. Općina je 1896. Sklopila ugovor o izgradnji i prometu električnog tramvaja u gradu Rijeci te je koncesija izdana na 50 godina.<sup>42</sup> Prva jednotračna pruga bila je duga 4 400 metara. 7. studenog 1899. Krenula su prva tramvajska kola od mosta na Riječini uzduž Fiumare prema zadnjoj stanici Pioppi što se smatra početkom organiziranog javnog prijevoza putnika u Rijeci.

U samom početku Riječki električni tramvaj raspolagao je sa 8 motornih tramvajskih kola kapaciteta 28 putnika (16 sjedećih i 12 stajaćih mjesta). Tramvaj je zimi vozio od 7 do 22 sata dok je ljeti vozio od 6:30 do 22:30.

Jednotračna pruga pokazuje se nedovoljnom te se 1914. godine počinje sa gradnjom dvokolosiječne pruge, međutim zbog rata je završena tek 1921.

---

<sup>40</sup> Informacija je dobivena putem zahtjeva za pristup informacijama poslanog KD Autotrolej 28.8.2013.

<sup>41</sup> Autotrolej: <http://www.autotrolej.hr/default.asp?ru=93&sid=&jezik=1> (24.8.2013.)

<sup>42</sup> Ibidem

Gradski autobusni prijevoz u Rijeci uveden je 29. lipnja 1931. godine s trima linijama: linija broj 2 – Centar – Valscurigne (Škurinje) u duljini od 4.550 metara, linija broj 3 – Glavna tržnica – Gelsi (Podmurvice) u duljini od 2.550 metara i linija broj 4 – Centar – Kozala u duljini od 2.700 metara. Na tim su linijama prometovala četiri autobusa s benzinskim pogonom marke Ceirano, koji su mogli prevesti 39 putnika. Vozili su svakih 20 minuta od 7 do 21 sat.<sup>43</sup>

Tijekom Drugog svjetskog rata tramvaj je bio jedino prijevozno sredstvo u gradu Rijeci. Promet je zbog bombardiranja više puta bio obustavljen a od veljače do srpnja 1945. je bio potpuno prekinut.

Pedesetih godina se je u Rijeci po drugi puta počelo raspravljati o uvođenju trolejbusa. Nakon dobivene potrebe suglasnosti odlučilo se je za trolejbuse talijanske tvrtke FIAT. Konačno, 24. listopada 1951. godine riječkim ulicama, od željezničke stanice do Plumbuma, prvi put u probnoj vožnji prošao je gradski trolejbus, a 27. listopada na Titovu je trgu, uz prisutnost mnoštva građana, svečano otvoren trolejbusni promet u Rijeci.<sup>44</sup> Prva iskustva su pokazala uvođene trolejbusa opravdanim te se je trolejbusna linija produljila.

Dotrajala tramvajska vozila nisu mogla zadovoljiti potrebe grada te su pritužbe putnika bile sve češće. Isto tako, ekonomske računice su ukazivale na isplativost uvođenja trolejbusa u cijelom gradu. Riječki električni tramvaj je posljednji put vozio u lipnju 1952. godine.



**Slika 12.** Tramvaji u gradu Rijeci

**Izvor:** <http://www.autotrolej.hr/Slike/2009/11/06/2240368.JPG>

---

<sup>43</sup> Ibidem

<sup>44</sup> Ibidem

Ukidanjem tramvaja nastaje prilika za produljenje trolejbus trase te u ožujku 1953. poduzeće mijenja ime u Autotrolej. Zbog stalnog rasta broja putnika početkom 1954. nabavljaju se polovni autobusi iz Londona ("londonci") i harmonike.

Trolejbusni promet doživio je 1961. godine svoj zenit produženjem linije od Krnjeva do Zameta, čime je konačno formirana planirana trolejbusna linija Trsat – Kantrida, Pećine – Zomet. Kupnjom deset novih trolejbusa, od čega devet tipa Rade Končar i jedan tipa Erlikon, trolejbusni vozni par doseže svoj maksimum od 29 vozila.<sup>45</sup>

1976. godine u javnosti se je isticalo kako je trolejbusni promet preskup te su građani prosvjedovali opravdavajući svoje zahtjeve ekološkim razlozima. Trolejbusi su povučeni iz prometa 16. kolovoza 1969. te mjesto prepuštaju autobusima koji su u doba jeftinije nafte bili isplativiji. Prema statističkim podacima trolejbusi su prešli 22,5 milijuna kilometara te prevezli više od 260 milijuna putnika u Rijeci.

Godine 1980. nabavljeno je 25 novih autobusa narančaste boje, prepoznatljivog znaka Autotroleja i Grada Rijeke. Budući da ima sve više putnika Autotrolej nabavlja vozila većeg kapaciteta, pa je tako od 1981. do 1995. godine kupljeno sedamdeset novih vozila, od čega 37 solo-autobusa i 32 zglobna, te jedan minibus. Nabava visokokapacitetnih vozila nastavlja se i u 1986. godini kada je kupljeno 48 autobusa marke TAM, SANOS i MAN. Od 1989. do 1990. kupljeno je dvadeset i osam vozila, a velika su sredstva uložena u opremu i uređenje radioničkog prostora. Ilustracije radi, 1990. godine Autotrolej ima vozni park od 266 vozila kojima se godišnje prevali 12.353.644 kilometra i preveze 87.801.268 putnika. Prema statističkim podacima tadašnja Općina Rijeka imala je 91.648 zaposlenih.<sup>46</sup>

## **7.2. Značajke sustava**

Kao značajke sustava možemo navesti sljedeće kategorije:

- *Pouzdanost i redovitost* – prisutan je problem većih praznina u rasporedu prijevoza putnika što se najviše odnosi na prigradske tj. županijske linije. Navedeni problem demotivira građane od korištenja gradskog prijevoza.

---

<sup>45</sup> Ibidem

<sup>46</sup> Ibidem

- *Točnost* – često je poremećena zbog prometnih gužvi. Javlja se problem reguliranja točnosti pošto je ona prepuštena svijesti i volji vozača te povremenim kontrolama vožnji po linijama.
- *Dostupnost* – se ocjenjuje kroz pokrivenost prostora gravitacionim područjem postaja, te povezanosti tog prostora odgovarajućim kvalitetnim pješačkim putevima. Gravitacija postaje u centru grada podrazumijeva područje 5 minutnog pješačenja, a izvan njega 5-7 minutno pješačenje. Pješačko povezivanje s postajama centra grada je zadovoljavajuća, a isto tako i pokrivenost gravitacionim područjima postaja.<sup>47</sup>
- *Prijevozne brzine i brzine putovanja* – relativno su male a glavni razlog su prekapacitirane prometnice. Dodatni problem navedenom je nedostatak traka za javni prijevoz te nepostojanje prednosti na signaliziranim raskrižjima.
- *Jednostavnost korištenja sustava* – u smislu preglednosti i jasnoće načina korištenja linija, prelaženja s jedne na drugu, vizualnog identiteta i dr. nije karakteristika postojećeg sustava.<sup>48</sup>
- *Udobnost u vožnji* – u novijim autobusima ona je zadovoljavajuća, međutim zbog velikog broja putnika se ugrožava te gustoća dosiže i od 4 do 6 putnika po 1m<sup>2</sup>. U voznom parku su još uvijek prisutni stariji autobusi čija udobnost nije zadovoljavajuća.
- *Udobnost na postajama* – gleda se u opremanju autobusnih postaja modernim čekaonicama. U zadnjih nekoliko godina većina stajališta u centru grada je obnovljeno.
- *Estetika* – kod novijih autobusa je na visini međutim, kao što smo i prije napomenuli, postoji određeni broj starijih autobusa koji nemaju navedenu kvalitetu.
- *Pristupačna cijena usluge* – varijabilna stavka s obzirom na kategoriju korisnika usluga.

### **7.3. Linije prijevoza**

U Rijeci uslugu javnog gradskog prijevoza vrši komunalno društvo Autotrolej d.o.o te taksi službe. Prijevozne usluge vrše se autobusima te automobilima. Vozni redovi autobusa podijeljeni su u tri kategorije:

---

<sup>47</sup> Generalni urbanistički plan grada Rijeke: <http://www.rijeka.hr/lgs.axd?t=16&id=29339> (27.8.2013.)

<sup>48</sup> Ibidem

- 1) gradske linije,
- 2) noćne linije i
- 3) županijske (prigradske) linije.

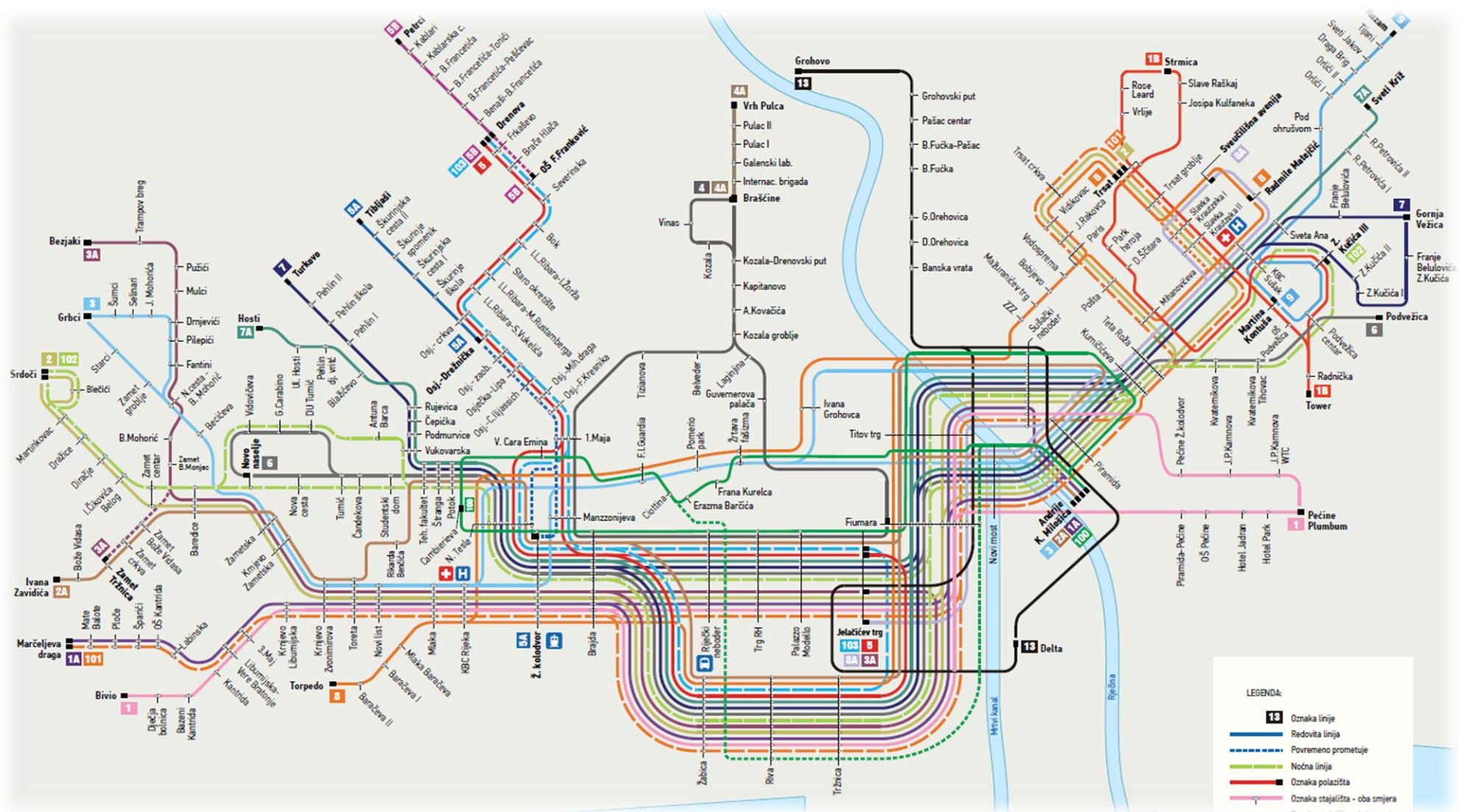
### 7.3.1. Gradske linije

Gradski (lokalni) prijevoz obavlja se na 18 linija. Linije obuhvaćaju cjelokupno gradsko područje.

**Tabela 4.** Gradske linije

<b>Broj linije</b>	<b>Relacija prijevoza putnika</b>
<b>1</b>	Pećine plumbum - Bivio
<b>1A</b>	A.K.Miošića - Marčeljeva draga
<b>1B</b>	Tower - Strmica
<b>2</b>	Trsat - Srdoči
<b>2A</b>	A.K.Miošića - Ivana Zavidića
<b>3</b>	Šet.A.K.miošića - Grbci
<b>3A</b>	Turkovo - Bezjaki
<b>4</b>	Fiumara - Brašćine
<b>4A</b>	Brašćine - Pulac
<b>5</b>	Jelačićev trg - Drenova
<b>5A</b>	(željeznički kolodvor -) Drežnička - Tibljaši
<b>5B</b>	Drenova -Petrci
<b>6</b>	Podvežica - Novo naselje
<b>7</b>	Gornja Vežica - Pehlin
<b>7A</b>	Sveti križ - Hosti
<b>8</b>	( Trsat ) - Kampus - Torpedo
<b>8A</b>	J.Trg - Kampus
<b>9</b>	Martina Kontuša - Sv.Kuzam
<b>13</b>	Delta - Pašac- Grohovo
<b>100</b>	A.K.Miošića - Centar - Cambierieva

**Izvor:** <http://www.autotrolej.hr/default.asp?ru=90&gl=200912230000001&sid=&jezik=1> (25.08.2013.)



Slika 13. Mreža gradskih linija

Izvor: [http://www.autotrolej.hr/Download/2013/07/01/Shema\\_lokalnih\\_linija.pdf](http://www.autotrolej.hr/Download/2013/07/01/Shema_lokalnih_linija.pdf) (25.8.2013.)

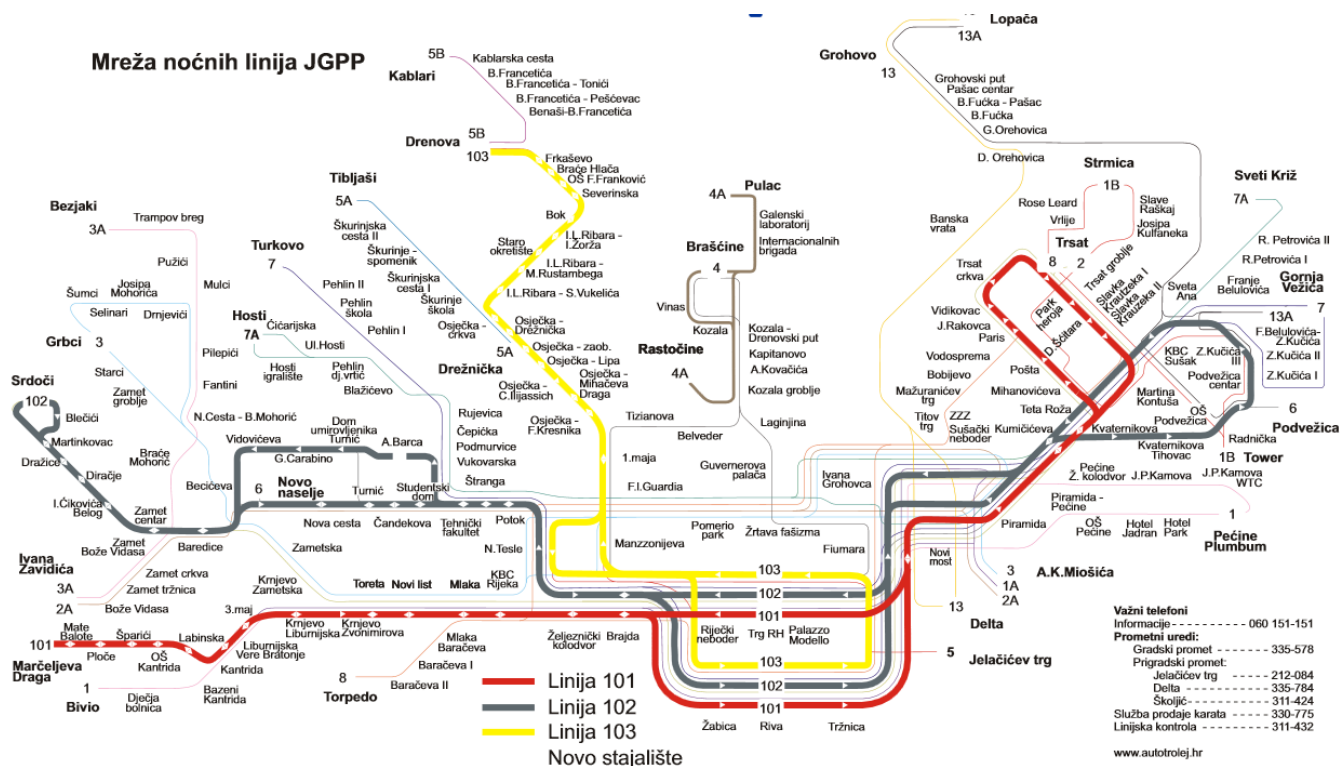
### 7.3.2. Noćne linije

Gradski noćni prijevoz obavlja se na 3 linije. Linije obuhvaćaju gradsko područje, a mreža je uređena prema osnovnim pravcima protezanja gradskih prometnica.

Tabela 5. Noćne linije

Broj linije	Relacija prijevoza putnika
101	Trsat-Marčeljeva Draga
102	Vežica-Srdoči
103	Jelačićev trg-Drenova

Izvor: <http://www.autotrolej.hr/default.asp?ru=90&gl=200904230000001&sid=&jezik=1> (25.8.2013.)



Slika 14. Mreža noćnih linija

Izvor: [http://www.autotrolej.hr/Download/2010/01/28/Nocne\\_linije.pdf](http://www.autotrolej.hr/Download/2010/01/28/Nocne_linije.pdf) (25.8.2013.)



### 7.3.3. Prigradske linije

Županijski (prigradski) prijevoz obavlja se na 25 linija. Županijska mreža linija ima radijalno obilježje, i proteže se uzduž osnovnih cestovnih prometnica u smjeru istoka, sjevera i zapada, te povezuje 12 općina i gradova sa županijskim središtem. Sve linije riječkoga gravitirajućeg područja polaze s dvaju terminala – Delte i Trga bana Josipa Jelačića, a linije opatijskoga gravitirajućeg područja polaze sa Slatine u Opatiji.

**Tabela 6.** Prigradske linije

Broj linije	Relacija prijevoza putnika	Broj linije	Relacija prijevoza putnika
10	Rijeka -Kostrena - Šoići	22	Rijeka - Matulji – Klana - Lisac
10 A	Rijeka - Paveki	23	Rijeka - Matulji - Mune
11	Rijeka - Drenova - Garići	25	Rijeka - Kukuljanovo - Podola
12	Rijeka – Čavle - Kukuljani	26	Rijeka - Hreljin - Zlobin
13	Rijeka - Pašac - Grohovo	27	Rijeka - Bakar – Hreljin - Zlobin
14	Rijeka – Čavle - Mavrinci - Podola	28	Rijeka - Brgud - Zvoneća
15	Čavle - Grad Grobnik	29	Rijeka - Bakar – Kraljevica – Šmrika - Ožlak
16	Rijeka - Čavle - Podkilavac	30	Rijeka - Lipa – Pasjak - Brce
18	Rijeka -Trinajstići – Kastav - Brnčići	32	Rijeka - Opatija – Lovran - Medveja
18 B	Rijeka - Rešetari - Kastav	34	Opatija - Volosko – Matulji – Rukavac – Veprinac - Učka
19	Rijeka - Stupari – Studena – Klana - Lisac	36	Lovran -Lovranska Draga
20	Rijeka - Pehlin – Studena – Klana - Lisac	37	Opatija - Pobri – Matulji – Kastav – Spinčići - Trinajstići
21	Rijeka - Brnčići – Kudelji - Kraljevac		

Izvor: <http://www.autotrolej.hr/default.asp?ru=90&gl=200505190000003&sid=&jezik=1> (25.8.2013.)





Slika 15. Mreža prigradskih linija s tarifnim zonama

Izvor: [http://www.autotrolej.hr/Download/2013/07/01/Shema\\_zupanijskih\\_linija\\_i\\_tarifnih\\_zona.pdf](http://www.autotrolej.hr/Download/2013/07/01/Shema_zupanijskih_linija_i_tarifnih_zona.pdf) (25.8.2013.)

## 7.4. Cijene i vrste putnih karata

Vrste karata koje nudi KD Autotrolej podijeljeno je prema nekoliko kategorija. Kategorije te cijene usluge prikazati ćemo na sljedećoj slici.

Komunalno društvo AUTOTROLEJ naplaćuje putne karte od 01.06.2010. godine po sljedećim cijenama:

VRSTA PUTNE KARTE	JEDINIČNA MJERA	CIJENA ZA KORISNIKA (kn)
<b>RADNIČKA</b>	<b>mjesečni kupon</b>	
1 zona	"	276,00
2 zone	"	377,00
3 zone	"	475,00
4 zone	"	572,00
<b>OSNOVNOŠKOLSKA</b>	<b>mjesečni kupon</b>	
1 zona	"	92,00
1.-4. zone	"	120,00
<b>SREDNJOŠKOLSKA I STUDENTSKA</b>	<b>mjesečni kupon</b>	
1 zona	"	134,00
2 zone	"	180,00
3 zone	"	229,00
4 zone	"	274,00
<b>MIROVINSKA I SOCIJALNA</b>	<b>mjesečni kupon</b>	
1. zona	"	112,00
1.-4. zone	"	190,00
<b>POVLAŠTENA</b>	<b>mjesečni kupon</b>	
1.-4. zone	"	54,00
<b>GODIŠNJA KARTA R</b>	<b>godišnja karta</b>	
1 zona	"	2.794,00
2 zone	"	3.765,00
3 zone	"	4.749,00
4 zone	"	5.710,00
<b>65+</b>	<b>godišnji kupon</b>	
cenzus od 0 – 2.000,00 kn	"	30,00
cenzus od 2.000,01 do 3.000,00 kn	"	78,00
cenzus od 3.000,01 do 4.000,00 kn	"	144,00
cenzus od 4.000,01 kn -	"	198,00
<b>POJEDINAČNA - kupljena u vozilu</b>	<b>karta 1 poništavanje</b>	
1 zona	"	10,00
2 zone	"	13,00
3 zone	"	16,00
4 zone	"	21,00
<b>POJEDINAČNA - kupljena izvan vozila</b>	<b>karta 2 poništavanja</b>	
1 zona	"	15,50
2 zone	"	21,00
3 zone	"	26,00
4 zone	"	30,00
<b>DNEVNA KARTA</b>	<b>vrijedi od poništenja do posljednje vožnje u danu</b>	
1. zona	"	20,00
1.-4. zone	"	34,00
<b>TJEDNA KARTA</b>	<b>karta vrijedi 7 dana</b>	
1. zona	"	80,00
1.-4. zone	"	160,00

Cijena karte, pored osnovnog dijela i PDV-a, sadrži i 10% na osnovnu cijenu za nabavku opreme, koji je temeljem čl.20 ZKG-a i čl.8 Zakona o PDV-u oslobođen PDV-a.

Direktor  
 mr.sc. Željko Smojver

Slika 16. Cjenik usluge prijevoza KD Autotrolej

Izvor: <http://www.autotrolej.hr/Download/2011/07/01/Cjenik.doc>

## 7.5. Usluge prijevoza u 2011. godini

U 2011. godini ostvareno je ukupno 9.475.007 km što je u odnosu na 2010. manje za 2,1%. U redovnoj djelatnosti ostvareno je 9.014.672 dok je u izvanrednim vožnjama ostvareno 460.335. Navedeno ćemo prikazati u sljedećoj tabeli.

**Tabela 7.** Kilometri iz redovnih i izvanrednih djelatnosti

O p i s	jed mj.	Ostvarenje 2010.	Plan 2011.	Ostvarenje 2011.	Index	
					5/3	5/4
1	2	3	4	5	6	7
Redovna djelatnost	km	9.235.742	9.199.000	9.014.672	97,6	98,0
Izvanredna djelatnost	km	438.687	433.000	460.335	104,9	106,3
UKUPNO		9.674.429	9.632.000	9.475.007	97,9	98,4

**Izvor:** Izvješće o poslovanju KD Autotrolej d.o.o. Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, TD Energo d.o.o. Rijeka, KD Kozala d.o.o. Rijeka, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i TD Rijeka promet d.d. za 2011. godinu, str. 4.

Broj prevezenih putnika u 2011. je 46.129.480 što je za 12,8% više nego u 2010. Od navedenog broja putnika 45.777.138 prevezeno je u redovnoj djelatnosti. U okviru redovne djelatnosti prevezeno je 14.522.780 putnika – korisnika socijalnog programa gradova i općina, putnika – korisnika studentskih karata u čijem sufinanciranju učestvuju gradovi i općine (33%) i Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (27%).<sup>49</sup> Za porast u odnosu na 2010. godinu smatra se da je rezultat uvođenja novih vrsta karata (godišnja 65+, dnevna i tjedna karta).

<sup>49</sup> Izvješće o poslovanju KD Autotrolej d.o.o. Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, TD Energo d.o.o. Rijeka, KD Kozala d.o.o. Rijeka, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i TD Rijeka promet d.d. za 2011. godinu, str. 4.

**Tabela 8.** Putnici iz redovnih i izvanrednih vožnji

Opis	Ostvarenje 2010.	Plan 2011.	Ostvarenje 2011.	Index	
				4/2	4/3
1	2	3	4	5	6
<u>Redovne vožnje:</u>	40.544.758	46.726.000	45.777.138	112,9	98,0
Redovni putnici	27.725.028	31.936.000	31.254.358	112,7	97,9
Subvencionirani putnici	12.819.730	14.790.000	14.522.780	113,3	98,2
<u>Ugovorene vožnje</u>	342.739	350.000	352.342	102,8	100,7
UKUPNO	40.887.497	47.076.000	46.129.480	112,8	98,0

**Izvor:** Izvješće o poslovanju KD Autotrolej d.o.o. Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, TD Energo d.o.o. Rijeka, KD Kozala d.o.o. Rijeka, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i TD Rijeka promet d.d. za 2011. godinu, str.

5

Broj korisnika pokaznih karata i pojedinačnih karata smanjen je u odnosu na 2010. godinu. Najveće smanjenje se odnosi na putnike sa radničkom kartom (-7,3%) i mirovinskom kartom (-7,4%).

**Tabela 9.** Broj korisnika javnog prijevoza

Opis	Ostvarenje 2010.	Plan 2011.	Ostvarenje 2011.	Index	
				4/2	4/3
1	2	3	4	5	6
<u>Pokazne karte:</u>	<u>394.033</u>	<u>387.923</u>	<u>386.533</u>	<u>98,1</u>	<u>99,6</u>
• radnička	88.097	84.500	81.641	92,7	96,6
• godišnja radnička	365	373	370	101,4	99,2
• osnovnoškolska	30.737	30.100	30.628	99,6	101,8
• srednjoškolska	69.849	69.300	69.552	99,6	100,4
• studentska	77.086	75.750	76.163	98,8	100,5
• mirovinska	30.804	30.000	28.518	92,6	95,1
• socijalna	49.934	48.800	51.465	103,1	105,5
• povlaštena	24.051	24.350	24.882	103,5	102,2
• godišnja karta 65+	23.110	24.750	23.314	100,9	94,2
<u>Pojedinačne karte:</u>	<u>2.665.721</u>	<u>2.609.400</u>	<u>2.580.320</u>	<u>96,8</u>	<u>98,9</u>
• u vozilu	798.192	795.000	806.340	101,0	101,4
• izvan vozila	1.842.107	1.775.800	1.728.736	93,8	97,3
• tjedna karta	1.954	5.000	4.372	223,7	87,4
• dnevna karta	23.468	33.600	40.872	174,2	121,6

**Izvor:** Izvješće o poslovanju KD Autotrolej d.o.o. Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, TD Energo d.o.o. Rijeka, KD Kozala d.o.o. Rijeka, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i TD Rijeka promet d.d. za 2011. godinu, str.

5

## 7.6. Mišljenje korisnika

U sklopu ovog rada napravljena je anketa. Anketa se sastoji od 6 pitanja. Na pitanja je odgovorilo 295 korisnika javnog gradskog prijevoza grada Rijeke.

Pitanja i odgovori su sljedeći:

1) *Koliko često koristite usluge javnog gradskog prijevoza?*



**Grafikon 3.** Učestalost korištenja javnog gradskog prijevoza

**Izvor:** Autor

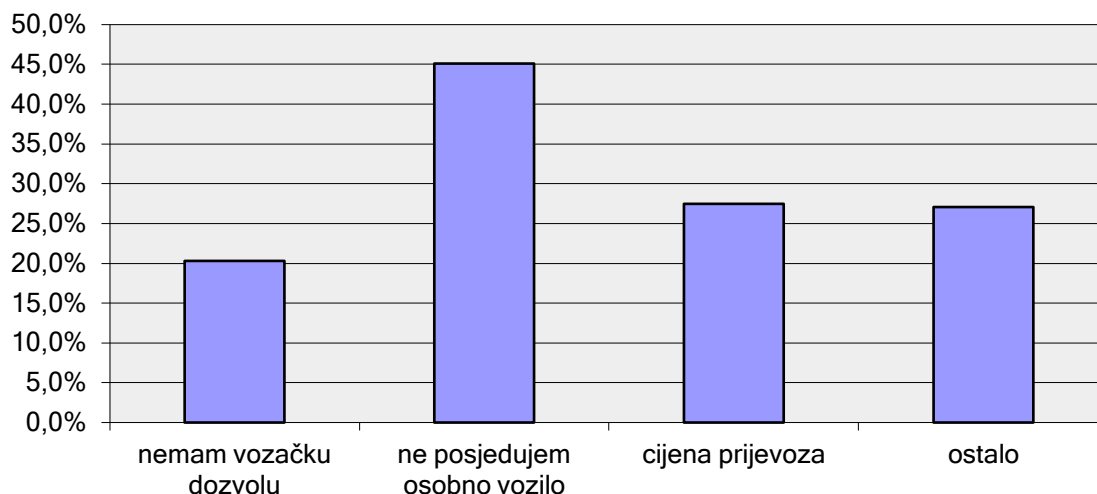
**Tabela 10.** Učestalost korištenja javnog gradskog prijevoza

Ponuđeni odgovori	%	Broj odgovora
svakodnevno	48,8%	144
više puta tjedno	24,4%	72
rijetko	26,8%	79
<b><i>Ukupno</i></b>		<b>295</b>

**Izvor:** Autor

Kao što se može vidjeti iz grafikona i tabele, najveći broj ispitanika (144) svakodnevno koristi javni gradski prijevoz. Navedena anketa bila je dostupna elektroničkim putem te je pretpostavka da su najveći broj ispunili studenti.

2) *Koji je Vaš glavni razlog korištenja usluga javnog gradskog prijevoza?*



**Grafikon 4.** Glavni razlog korištenja usluga javnog gradskog prijevoza

**Izvor:** Autor

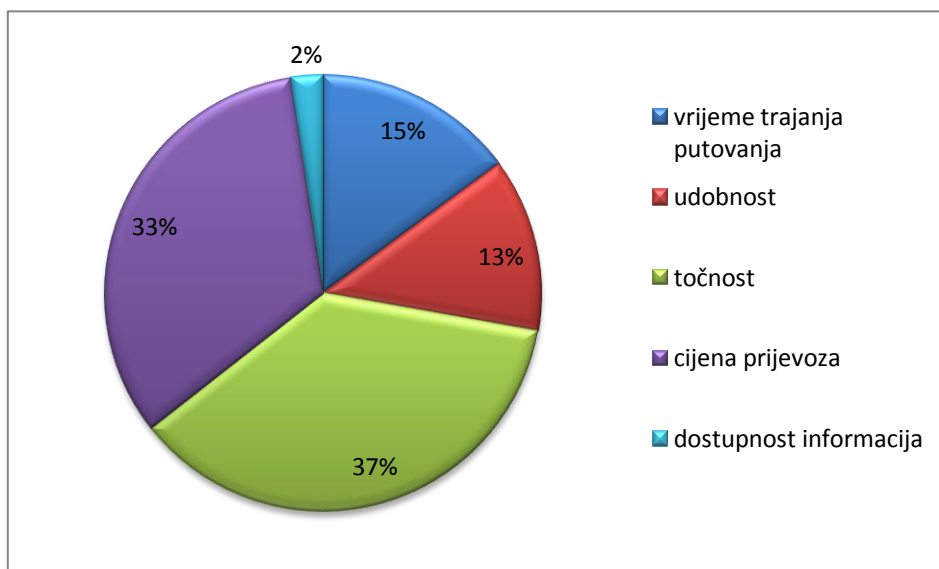
**Tabela 11.** Glavni razlog korištenja usluga javnog gradskog prijevoza

Ponuđeni odgovori	%	Broj odgovora
nemam vozačku dozvolu	20,3%	60
ne posjedujem osobno vozilo	45,1%	133
cijena prijevoza	27,5%	81
ostalo	27,1%	80
<b>Ukupno</b>		<b>295</b>

**Izvor:** Autor

Kao što možemo vidjeti, čak 45,1% ispitanika kao glavni razlog korištenja navodi trenutno ne posjedovanje automobila (za razliku od prethodnog pitanja, sada se je moglo označiti više odgovora). Ovo ukazuje na potrebu motiviranja korisnika tj. na pružanju kvalitetnije usluge. U javnom gradskom prometu grada Rijeke ima raznih načina na koje se ljude može motivirati na korištenje istog (prisutni su zastarjeli sustavi, nema većih novina). Pod kategorijom "ostalo" gdje su pristupnici anketi mogli sami pisati razloge, najčešći je bio vezan uz nedovoljan broj parkirnih mjesta te skupu cijenu parkinga.

3) Što od navedenog Vama predstavlja najveću važnost prilikom korištenja usluga javnog gradskog prijevoza?



**Grafikon 5.** Najveća važnost prilikom korištenja usluga javnog gradskog prijevoza

**Izvor:** Autor

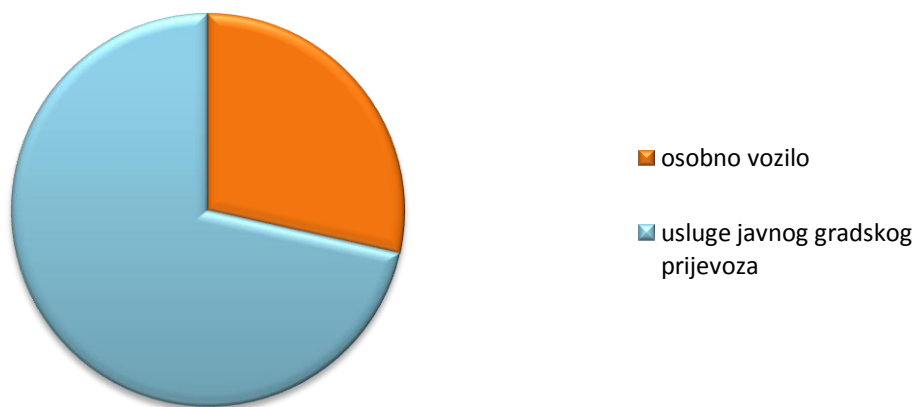
**Tabela 12.** Najveća važnost prilikom korištenja usluga javnog gradskog prijevoza

Ponuđeni odgovori	%	Broj odgovora
vrijeme trajanja putovanja	14,9%	44
udobnost	12,9%	38
točnost	36,6%	108
cijena prijevoza	33,2%	98
dostupnost informacija	2,4%	7
<b>Ukupno</b>		<b>295</b>

**Izvor:** Autor

U ovom pitanju, pristupnik je morao odabrati najvažniju kategoriju (po svom mišljenju). Iz dobivenih rezultata možemo vidjeti da točnost i cijena prijevoza najvažnije stavke. Ova informacija nam je jako bitna kako bi mogli utjecati na motiviranje novih korisnika, pošto problemi uz navedene stavke nisu nerješivi (primjenom ITS sustava može se dati prednost vozilima javnog gradskog prijevoza te uz veliki broj korisnika se može održavati niža cijena karata). Politika javnog gradskog prijevoza koja se primjenjuje u gradu Rijeci trebala bi se koncentrirati na zadovoljavanje ovih dviju stavki.

- 4) *Ukoliko bi usluga javnog gradskog prijevoza bila besplatna, što biste preferirali? Uslugu javnog gradskog prijevoza ili osobno vozilo (uzevši u obzir da imate konstantna primanja dovoljna za održavanje istog)?*



**Grafikon 6.** Izbor - osobno vozilo ili besplatni javni gradski prijevoz

**Izvor:** Autor

**Tabela 13.** Izbor - osobno vozilo ili besplatni javni gradski prijevoz

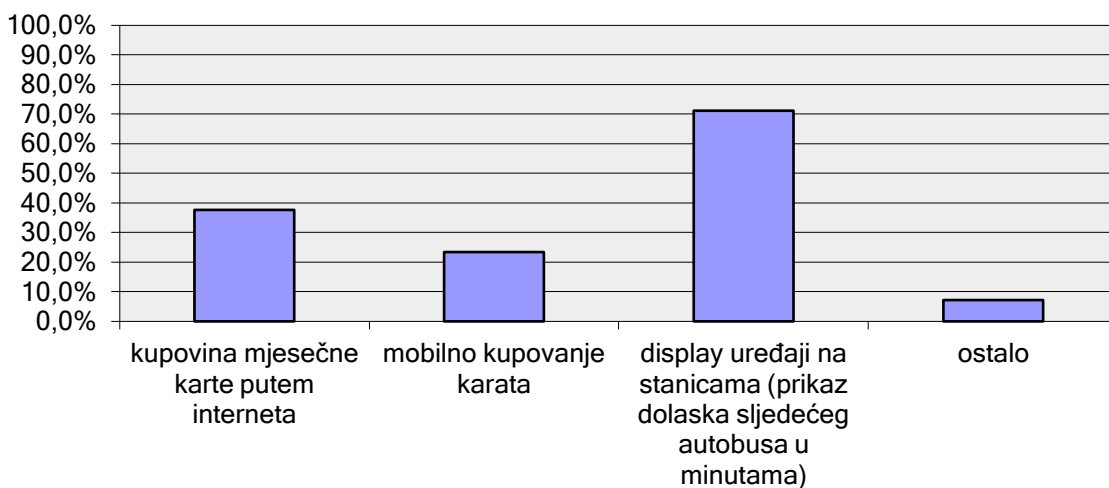
Ponuđeni odgovori	%	Broj odgovora
osobno vozilo	28,5%	84
usluge javnog gradskog prijevoza	71,5%	211
<b><i>Ukupno</i></b>		<b>295</b>

**Izvor:** Autor

Cilj ovog pitanja bio je otkriti koliko automobili dominiraju u odnosu na JGP. Čak 28,5% pristupnika odgovorilo je da bi i uz besplatni JGP dalje koristili osobno vozilo (uz uvjet da su financijski sposobni snositi troškove korištenja osobnog vozila bez većih problema). Ovi podaci nam govore koliko prednosti osobno vozilo ima u odnosu na JGP (mobilnost, udobnost, vrijeme putovanja itd.) te da su korisnici spremni platiti kako bi izbjegli korištenje JGP.



5) *Koju od sljedećih novina biste voljeli imati u trenutnim uslugama javnog gradskog prometa u gradu Rijeci?*



**Grafikon 7.** Željene novine u JGP grada Rijeke

**Izvor:** Autor

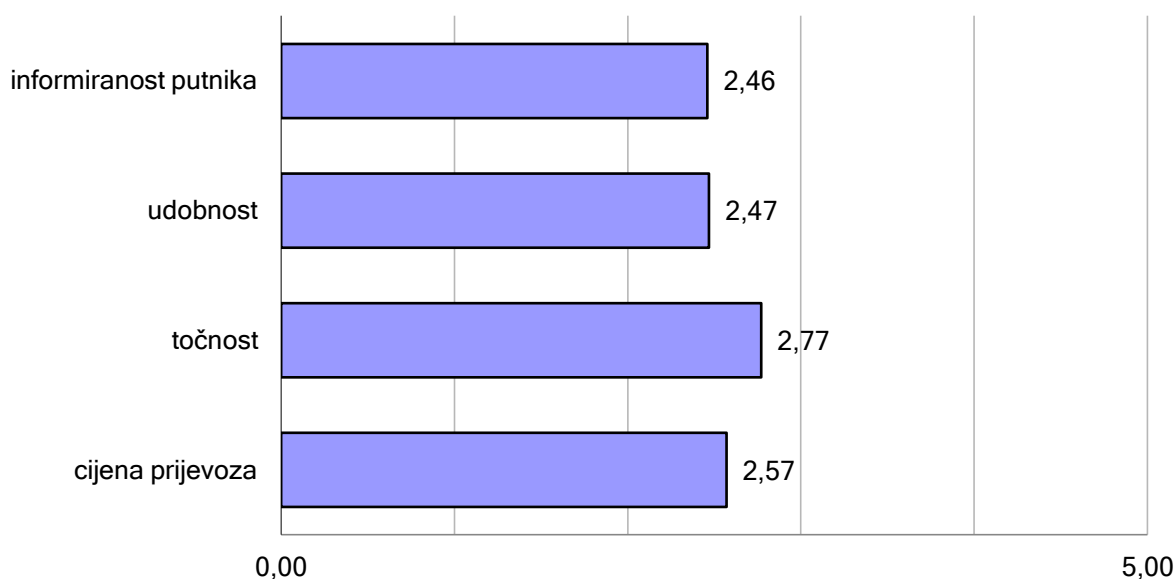
**Tabela 14.** Željene novine u JGP grada Rijeke

Ponuđeni odgovori	%	Broj odgovora
kupovina mjesečne karte putem interneta	37,6%	111
mobilno kupovanje karata	23,4%	69
display uređaji na stanicama (prikaz dolaska sljedećeg autobusa u minutama)	71,2%	210
ostalo	7,1%	21
<b>Ukupno</b>		<b>295</b>

**Izvor:** Autor

Od ponuđenih novina, čak 71,2% pristupnika je odgovorilo da bi htjelo display uređaje na stanicama čija bi svrha bila prikaz dolaska sljedećeg autobusa (prikaz u minutama). Na taj način smanjio bi se stupanj stresa zbog kašnjenja autobusa te bi putnici pravovremeno dobili obavijest ukoliko je autobus spriječen zbog nepredvidivih razloga i sl. Neka od istraživanja su dokazala da je putniku lakše čekati 10 minuta kad je o tome informiran nego 2 minute kad nema informaciju kada će autobus ili drugo prijevozno sredstvo stići.

6) Ocijenite trenutne usluge javnog prijevoza grada Rijeke (1 = loše, 5 = odlično).



**Grafikon 8.** Ocjena trenutnog stanja JPG-a grada Rijeke

**Izvor:** Autor

**Tabela 15.** Ocjena trenutnog stanja JPG-a grada Rijeke

Ponuđeni odgovori	1	2	3	4	5	Prosječna ocjena	Broj odgovora
cijena prijevoza	63	76	97	43	16	2,57	295
točnost	39	76	102	68	9	2,77	294
udobnost	51	103	99	36	6	2,47	295
informiranost putnika	64	92	87	41	10	2,46	294

**Izvor:** Autor

Zadnje pitanje tj. zadatak u anketi bio je ocijeniti trenutnu uslugu JGP grada Rijeke. Ocjene su bile od 1 do 5. Kao što možemo vidjeti iz grafikona i tabele, 2 od 4 kategorija su ocjenjene iznad 2,5 (kao srednju ocjenu). Svakako, ukoliko se želi potaknuti nove korisnike JGP te zadržati trenutne, treba poboljšati trenutno stanje. Kako bi mogli razumjeti navedene rezultate treba objasniti svaku od kategorija.

*Informiranost putnika* – podaci o javnom gradskom prijevozu dostupni su na internet stranici prijevoznika te na samim stanicama. Međutim, na stanicama se dosta često te informacije ne vidi pošto znaju biti potrgane ili išarane. Iz svega navedenog možemo

zaključiti da je potrebno korisnicima prijevoza pružati informacije na više načina te da treba osuvremeniti i pojednostaviti prikaz informacija.

*Udobnost* – zadnjih godina nabavljena su novija vozila za obavljanje JGP, međutim još uvijek ima udio poprilično starih vozila koje bi trebalo ukloniti iz uporabe. Isto tako na udobnost vožnje utječe gužve u autobusima koje nisu rijetke.

*Točnost* – kao što smo i prije u radu spomenuli točnost dolaska prepuštena je volji i savjesti vozača te povremenoj kontroli. Korisnici koji su prepušteni korištenju JGP-a ovu kategoriju smatraju najvažnijom te bi svakako trebalo uvesti još načina kontrole istog. Korisnici moraju znati kada će točno doći do odredišta jer u slučaju kašnjenja može proizvesti razne frustracije i gubitke za pojedinca (kašnjenje na poslovni sastanak, ispit i sl.).

*Cijena prijevoza* – uzevši u obzir današnju ekonomsku krizu te ostale razne faktore lako je zaključiti da je ova stavka vrlo bitna. Isto tako, ukoliko želimo motivirati veliki broj korisnika da koriste JGP te da se time smanje gužve i zagađenja okoliša, treba cijenu prijevoza prilagoditi.

## 8. ZAKLJUČAK

Prvi oblici javnog prijevoza putnika pojavili su se u 16. stoljeću. Uglavnom su to bili konji i kočije za iznajmljivanje. Nakon toga 1829. godine se pojavljuje omnibus, koji je bio tijesan za putnike te je vozio 5 milja na sat. Nakon toga slijedili su konjski ulični vlakovi, cable car, električni tramvaji te parne željeznice. Nakon navedenih pojavljuju se motorna vozila koja bitno utječu na razvoj javnog prijevoza putnika. Kao što možemo vidjeti, već kroz povijest su se nalazili razni oblici rješenja kako bi javni prijevoz putnika bio dostupan.

Gradovi su mjesto velikih koncentracija ekonomskih aktivnosti. Najčešće se sve bitne aktivnosti za pojedinca nalaze u samom centru grada. Iz ovog razloga je lako zaključiti da će se kretanje stanovnika koncentrirati prema centru grada. Veliki broj stanovnika i njihovog kretanja najčešće nadmašuje kapacitete prometnica te nerijetko dolazi do prometnih gužvi. Danas je navedeni problem došao do određenih granica te se sve više pokušavaju pronaći načini za rješavanje istog. Kako vrijeme prolazi povećava se broj korisnika osobnih vozila (najčešće automobila) te to negativno utječe na više načina. Prometne gužve su svakodnevna pojava, problemi sa prolaskom parkirališnog prostora sve češći, duljina putovanja duža, broj nesreća sve veći te se pojavljuju razni negativni utjecaji.

Sa svim navedenim problemima se suočava politika javnog gradskog prijevoza. Potrebna su nova rješenja i nove ideje kako bi se stalo na kraj navedenim problemima. Do sada su se više ili manje svi problemi rješavali dogradnjom postojeće infrastrukture. Ovo rješenje nije se pokazalo najboljim. Razlog navedenom je što se dogradnjom dodatnih traka rastereti promet te se pojavljuje veći broj korisnika i tako u krug. Postoje nekoliko kategorija alternativa koje se primjenjuju za rješavanje navedenih problema. Neka od rješenja su: naplata cestarina, parkinga u centru grada, zabrane kretanja osobnim vozilima u određeno doba dana itd. Isto tako pri rješavanju ovog problema treba koristiti raznu tehnologiju. Neke je prijevoze pojedinca čak moguće i eliminirati pošto danas postoje načini da se posao obavlja kod kuće te nema potrebe za fizičkom prisutnosti osobe.

Osobna vozila u odnosu na javna prijevozna sredstva ima određene prednosti zbog kojih ih sudionici prometa najčešće odabiru. Neke od tih prednosti su fleksibilnost te kraće trajanje putovanja. Gledajući problem sa aspekta okoliša i protočnosti prometa ova činjenica stvara veliki problem. Korištenjem javnog gradskog prijevoza povećava se protočnost te se manje zagađuje okoliš. Kako bi korisnike osobnih vozila preusmjerili na korištenje javnog

gradskog prijevoza potrebno je napraviti određene promjene. Iz tog razloga postoji prioritetni sustav koji skraćuje vrijeme putovanja korištenjem javnog gradskog prijevoza. ITS nam pomaže da riješimo problem prioritetnog sustava pomoću *Transit signal priority* metoda. Ova metoda se dijeli na aktivne i pasivne TSP sisteme. Pasivni TSP sistemi rade na principu da se umjesto regularno namještene signalizacije tj. njegovih faza (koji je inače namješten prema prosječnoj brzini osobnog vozila) namjeste prema prosječnoj brzini autobusa ili tramvaja. Ova metoda ima jedan minus a to je da upravo zbog prilagođavanja javnim prijevoznim sredstvima ostali sudionici prometa češće dolaze na crveno svjetlo. Aktivni TPS sistemi predstavljaju bolje rješenje jer oni kao što i sama riječ kaže djeluju aktivno tj. nakon nekog određenog događaja. Imamo 3 tipa aktivnih TSP sistema. Prvi sistem funkcionira na način da autobus šalje signal kompjuteru te on pokušava namjestiti zeleno svjetlo čim prije. Drugi sistem funkcionira na način produljivanja intervala zelenog svjetla kad se vozilo javnog gradskog prijevoza približava (kako ne bi trebao stati) ili ranijeg pokazivanja zelenog svjetla (kad je duže vrijeme crveno). Treći sistem funkcionira na način da se preko senzora kompjuter dobiva informaciju kada će vozilo biti na semaforu te se ovisno o tome prilagođavaju faze. Ova metoda ima prednost jer se ne gubi "vrijeme zelenog svjetla" i prilagođava se trenutnom stanju na raskrižju.

Grad Rijeka smještena je na području koje je bitno utjecalo na prometnu mrežu. Dužina grada je oko 16 km te je njegova širina 1-2 km odnosno u središnjem djelu gradskog područja 5,5 km. Rijeka ima dobru poziciju za razvoj pomorskog i željezničkog prijevoza putnika, međutim nije dovoljno iskorištena. Posljedica izduženog oblika grada jest longitudinalna mreža prometnica. Ulice koje su paralelne s obalom izgrađene su s relativno povoljnim tehničkim elementima trase dok se to ne može reći za poprečno položene ulice. Jedan od glavnih problema je poddimenzioniranost mreže te je sada teško zadovoljiti prometnu potražnju.

Prijevoznu uslugu za JGP-a vrši KD Autotrolej te taksi službe. KD Autotrolej ima dugu povijest u prijevozu putnika u gradu Rijeci. Povezuje 12 gradova te nude usluge prijevoza autobusima i minibusevima. Linije prijevoza podijeljene su u 3 kategorije: gradske, županijske (prigradske) te noćne linije. U 2011. zabilježen je broj prevezenih putnika od čak 46.129.480. Skupe cijene parkinga u centru grada preusmjerava veliki dio ljudi na korištenje JGP. Međutim, iz anketiranja korisnika prijevoza putnika lako se može vidjeti da bi trebalo unijeti neke novine te promijeniti trenutno stanje određenih elemenata JGP. Ocjene koje su korisnici prijevoza dali uglavnom se vrte oko prosjeka (2.5). Postoje nekoliko problema koje

se ističu i trebalo bi ih čim prije riješiti. U JGP-u grada Rijeke postoji udio prijevoznih sredstva koji je zastario, neudoban je te bi ih trebalo ukloniti iz uporabe. Nadalje, točnost bi trebala biti strože regulirana pošto je trenutno prepuštena svijesti vozača. Isto tako, anketiranje je pokazalo da se u ljetnim danima ne koristi klima u autobusima te da vozači znaju biti neljubazni ili neprikladno upravljati vozilom. U JGP grada Rijeke ima prostora za uvođenje raznih novina i tehnologija te bi se prometna politika JGP-a trebala usmjeriti na realiziranje istih.

## LITERATURA:

### **Knjige**

- 1) Baričević, H., *Tehnologija kopnenog prometa*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 2001.
- 2) Dundović, Č., Grubišić, N., *Pomorska i prometna politika*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 2013.
- 3) Pašlić, Ž., *Promet i gospodarstveni razvoj*, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, 2012.
- 4) Štefančić, G., *Tehnologija gradskog prometa I*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- 5) Štefančić, G., *Tehnologija gradskog prometa II*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

### **Časopisi**

- 1) Dedić, A., Bošnjak, M., Bošnjak, A., *Prometna politika u funkciji razvoja prometnih sustava*, *Suvremeni promet*, God 32 (2012.), Br. 1-2, (165-175)
- 2) Rodrigue, J.P., *Urban Transport Problems*, *The Geography of Transport Systems*, New York: Routledge, 2013.  
(<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/ch6c4en.html>)

### **Ostali izvori:**

- 1) About.com: <http://inventors.about.com/library/inventors/blstreetcars.htm> (6.8.2013.)
- 2) Accenture: <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Public-Transport-Tall4-v2.pdf> (12.8.2013.)
- 3) American Public Transportation Association, *Implementing BRT Intelligent Transportation Systems*, 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, listopad, 2010.
- 4) Autotrolej: <http://www.autotrolej.hr/default.asp?ru=93&sid=&jezik=1> (24.8.2013.)
- 5) Baskar, L.D., De Schutter, B., Hellendoorn J., Papp, Z.: *Traffic control and intelligent vehicle highway systems: A survey*, *IET Intelligent Transport Systems*, vol. 5, no. 1, pp. 38–52, Mar. 2011. ([http://www.dcsc.tudelft.nl/~bdeschutter/pub/rep/09\\_043.pdf](http://www.dcsc.tudelft.nl/~bdeschutter/pub/rep/09_043.pdf))

- 6) Comparing the Efficiency of Alternative Policies for Reducing Traffic Congestion:  
*<http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-00-28.pdf>*
- 7) Duluth-Superior Metropolitan Interstate Council: *TSM Assessment of MIC Area Intersections (Minnesota Side) 2011*, January 2012.  
(*[http://www.dsmic.org/documentstore/PlansandStudies%28Policy%29/TransportationSystemsManagement%28TSM%29/MN-TSMdoc\\_FINAL\\_Jan2012.pdf](http://www.dsmic.org/documentstore/PlansandStudies%28Policy%29/TransportationSystemsManagement%28TSM%29/MN-TSMdoc_FINAL_Jan2012.pdf)*)
- 8) Eltis: *[http://www.eltis.org/docs/tools/CIVITAS\\_II\\_Policy\\_Advice\\_Notes\\_11\\_Public\\_Transport\\_Quality.pdf](http://www.eltis.org/docs/tools/CIVITAS_II_Policy_Advice_Notes_11_Public_Transport_Quality.pdf)* (12.8.2013.)
- 9) Gail Thornton: *<http://www.gail-thornton.co.uk/public-vehicles/omnibus.php>* (5.8.2013.)
- 10) Generalni urbanistički plan grada Rijeke:  
*<http://www.rijeka.hr/lgs.axd?t=16&id=29339>* (27.8.2013.)
- 11) Izvješće o poslovanju KD Autotrolej d.o.o. Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, TD Energo d.o.o. Rijeka, KD Kozala d.o.o. Rijeka, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i TD Rijeka promet d.d. za 2011. godinu: *<http://www.rijeka.hr/gv-sjednice>*
- 12) Managing Urban Traffic Congestion:  
*<http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/CongestionSummary.pdf>*
- 13) PPACG: *[http://www.ppacg.org/files/TRANSP/LRTP-Jan2012/chap9\\_tsmo.pdf](http://www.ppacg.org/files/TRANSP/LRTP-Jan2012/chap9_tsmo.pdf)* (21.8.2013.)
- 14) Prostorno i prometno integralna studija Primorsko-goranske županije i grada Rijeke:  
*<http://www.zavod.pgz.hr/docs/zzpuHR/documents/291/1.0/Original.pdf>* (29.08.2013.)
- 15) The horse car: *<http://www.cable-car-guy.com/html/cchorse.html>* (5.8.2013.)
- 16) Tram: *[http://tram.mcgill.ca/Research/Publications/ADVANCED\\_TRAFFIC\\_MANAGEMENT\\_SYSTEM\\_Data.pdf](http://tram.mcgill.ca/Research/Publications/ADVANCED_TRAFFIC_MANAGEMENT_SYSTEM_Data.pdf)* (21.8.2013.)



## POPIS ILUSTRACIJA

### ***Popis slika:***

Slika 1. Omnibus .....	5
Slika 2. Cable car .....	7
Slika 3. Parna lokomotiva .....	9
Slika 4. Prometna gužva u Sao Paolu.....	14
Slika 5. Teorija crne rupe pri investiranju u poboljšanje autoceste.....	17
Slika 6. Automatizirano upravljanje osobnog vozila .....	20
Slika 7. Prikaz procesa aktivnog TSP sistema .....	25
Slika 8. Portland javni transportni signali - uvjetna prednost .....	27
Slika 9. Praćenje stanja koristeći ITS sustav .....	28
Slika 10. Glavni elementi, systemska radna svojstva i beneficije BRT-a.....	29
Slika 11. Integracija ITS elemenata .....	31
Slika 12. Tramvaji u gradu Rijeci .....	38
Slika 13. Mreža gradskih linija .....	42
Slika 14. Mreža noćnih linija .....	43
Slika 15. Mreža prigradskih linija s tarifnim zonama .....	45
Slika 16. Cijenik usluge prijevoza KD Autotrolej .....	46

### ***Popis grafikona:***

Grafikon 1. Ukupan broj vozila koja ulaze u uži urbani centar Grada Rijeke PDP/po danima u tjednu za mjesec lipanj 2013. g. ....	36
Grafikon 2. Prosječan dnevni promet u centru Grada Rijeke, po mjesecima .....	36
Grafikon 3. Učestalost korištenja javnog gradskog prijevoza.....	49
Grafikon 4. Glavni razlog korištenja usluga javnog gradskog prijevoza .....	50
Grafikon 5. Najveća važnost prilikom korištenja usluga javnog gradskog prijevoza .....	51
Grafikon 6. Izbor - osobno vozilo ili besplatni javni gradski prijevoz.....	52
Grafikon 7. Željene novine u JGP grada Rijeke.....	53
Grafikon 8. Ocjena trenutnog stanja JPG-a grada Rijeke .....	54

### ***Popis tabela:***

Tabela 1. BRT/ITS integracijska matrica.....	30
Tabela 2. Prometno-tehničke karakteristike ulica .....	32
Tabela 3. Ukupni prosječni broj vozila koja ulaze u uži urbani centar grada za lipanj 2013. .	35
Tabela 4. Gradske linije.....	41
Tabela 5. Noćne linije .....	43
Tabela 6. Prigradske linije.....	44
Tabela 7. Kilometri iz redovnih i izvanrednih djelatnosti.....	47
Tabela 8. Putnici iz redovnih i izvanrednih vožnji.....	48

Tabela 9. Broj korisnika javnog prijevoza .....	48
Tabela 10. Učestalost korištenja javnog gradskog prijevoza .....	49
Tabela 11. Glavni razlog korištenja usluga javnog gradskog prijevoza.....	50
Tabela 12. Najveća važnost prilikom korištenja usluga javnog gradskog prijevoza .....	51
Tabela 13. Izbor - osobno vozilo ili besplatni javni gradski prijevoz .....	52
Tabela 14. Željene novine u JGP grada Rijeke .....	53
Tabela 15. Ocjena trenutnog stanja JPG-a grada Rijeke .....	54