Optimizacija cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika

Bejić, Igor

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:843191

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI ZAGREB

Igor Bejić

OPTIMIZACIJA CESTOVNOG LINIJSKOG PUTNIČKOG TRANSPORTA U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA

Diplomski rad

Zagreb, 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

OPTIMIZACIJA CESTOVNOG LINIJSKOG PUTNIČKOG TRANSPORTA U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA

OPTIMIZATION OF ROAD PASSANGER TRANSPORTATION IN THE TRAFFIC SYSTEM OF THE CITY OF ŠIBENIK

Mentor: izv. prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Student: Igor Bejić, 1219020164

Zagreb, rujan 2015.

OPTIMIZACIJA CESTOVNOG LINIJSKOG PUTNIČKOG TRANSPORTA U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA

SAŽETAK

Javni linijski prijevoz putnika u gradovima jedan je od osnovnih elemenata prometnog sustava. Njegovo kvalitetno funkcioniranje doprinosi razvoju tog područja i boljitku životnog standarda. Zahtjevi putnika svakim se danom povećavaju i stvaraju dodatan pritisak na prijevoznike. Vozila koja u najvećoj mjeri predstavljaju javni prijevoz su autobusi. Potreban je stalan razvoj i modernizacija kako bi se omogućilo pružanje usluge koja će zadovoljiti korisnike. Prometni sustav grada Šibenika i njegov podsustav javnog prijevoza zahtijeva primjenu mjera optimizacije kako bi se trenutno stanje promijenilo u pozitivno. Razlozi za provođenje tih mjera mogu se pronaći u želji za smanjenjem broja osobnih automobila u samom središtu grada. Optimizacija se provodi kroz nekoliko podsustava: tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski i ekološki. Za svaki od tih sustava predložit će se mjere koje se mogu provesti a koje mogu poboljšati javni prijevoz.

KLJUČNE RIJEČI: prometni sustav, javni prijevoz, putnici, autobus, optimizacija, tehnički sustav, tehnološki sustav, organizacijski sustav, ekonomski sustav, ekološki sustav.

OPTIMIZATION OF ROAD PASSANGER TRANSPORTATION IN THE TRAFFIC SYSTEM OF THE CITY OF ŠIBENIK

SUMMARY

Public passenger transport in cities is one of the fundamental elements of the traffic system. The quality of its functioning contributes to the development of that area and the betterment of the living standard. The requirements of passengers are increasing daily thus creating additional pressure on carriers. Vehicles that mostly represent public transportation are buses. Constant development and modernization are necessary in order to provide the service that will satisfy the users. The traffic system of the city of Šibenik and its public transport subsystem require the implementation of optimization measures so as to change the situation into a positive one. The reasons for the implementation of these measures can be found in the desire to reduce the number of personal vehicles in the city centre. Optimization is carried out through a number of subsystems: the technical, technological, organizational, economic and ecological. For each of those systems measures will be proposed that can be implemented and can improve public transport.

KEY WORDS: traffic system, public transport, passengers, bus, optimization, the technical system, technological system, organizational system, economical system, ecological system.

SADRŽAJ:

1. UVOD 1
1.1 Problem i predmet rada 1
1.2 Svrha, cilj i doprinosi rada 2
1.3 Metodologija rada 2
1.4 Dosadašnja istraživanja 2
1.5 Struktura rada 3
2. POJAM I ZNAČENJE PROMETNOG SUSTAVA 4
2.1 Pojam prometnog sustava 4
2.2 Značenje prometnog sustava 5
3. GRADSKI PROMETNI SUSTAV 8
3.1 Autobusni transportni sustav 9
3.2 Tramvajski transportni sustav 11
3.3 Metro sustav 12
3.4 Ostali transportni sustavi 13
4. JAVNI CESTOVNI LINIJSKI PUTNIČKI TRANSPORT 15
4.1 Pojam cestovnog linijskog putničkog transporta 15
4.2 Javni linijski putnički transport u gradovima 16
4.3 Problematika javnog linijskog putničkog transporta 18
4.3.1 Zagušenost 18
4.3.2 Pokretljivost 20
4.3.3 Vanjski utjecaji 20
4.3.4 Prednosti autobusnog transportnog sustava 21
5. JAVNI CESTOVNI LINIJSKI PUTNIČKI TRANSPORT U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA 24
5.1 Postojeće stanje 25
5.1.1 Tehnički sustav 25
5.1.1.1 Autobusni vozni park 25
5.1.1.2 Autobusni kolodvor 29
5.1.1.3 Informacijski sustav 30
5.1.2 Tehnološki sustav 31
5.1.2.1 Linije i stajališta 32
5.1.2.2 Kvaliteta transportne usluge 38

5.1.3 Organizacijski sustav ... 40
5.1.3.1 Organizacija linija ... 41
5.1.3.2 Prodaja karata ... 46
5.1.3.3 Broj prevezenih putnika ... 47
5.1.4 Ekonomski sustav ... 50
5.1.5 Ekološki sustav ... 52
5.2 Ocjena postojećeg stanja ... 54
5.2.1 Ocjena postojećeg stanja tehničkog sustava ... 54
5.2.2 Ocjena postojećeg stanja tehnološkog sustava ... 56
5.2.3 Ocjena postojećeg stanja organizacijskog sustava ... 60
5.2.4 Ocjena postojećeg stanja ekonomskog sustava ... 61
5.2.5 Ocjena postojećeg stanja ekološkog sustava ... 62
6. OPTIMIZACIJA JAVNOG LINIJSKOG PUTNIČKOG TRANSPORTA U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA ... 63
6.1 Mjere optimizacije tehničkog sustava ... 64
6.2 Mjere optimizacije tehnološkog sustava ... 70
6.3 Mjere optimizacije organizacijskog sustava ... 74
6.4 Mjere optimizacije ekonomskog sustava ... 77
6.5 Mjere optimizacije ekološkog sustava ... 80
6.6 Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije ... 82
7. ZAKLJUČAK ... 86
LITERATURA ... 88
POPIS SLIKA ... 90
POPIS TABLICA ... 92
POPIS GRAFIKONA ... 92
POPIS HISTOGRAMA ... 92

1. UVOD

Prometni sustav, a naročito njegov podsustav gradskog prijevoza najvažniji su faktor razvoja nekog područja. Države i gradovi u kojima je prometni sustav učinkovit pružaju svojoj populaciji pokretljivost i mobilnost kako bi oni mogli ispunjavati svoje aktivnosti. Globalizacija i urbanizacija stavljaju velike kušnje na prometne sustave diljem svijeta. Prijevoz putnika u gradovima naročito je izložen stalnim napadima njegovog stanovništva koje zahtijeva kvalitetnu prijevoznu ponudu.

Automobil koji je odavno prestao biti stvar luksuza glavna je prijetnja razvoju javnog prijevoza. Jedini način na koji bi se moglo navesti ljude da koriste javni prijevoz je omogućavanje kvalitetnog i učinkovitog prijevoza. Javni linijski prijevoz u gradovima često je predmet rasprava prometnih stručnjaka. Problemi koji se pojavljuju u gradovima različiti su od mjesta do mjesta. Evolucija gradskog prometnog sustava, a naročito njegove cestovne komponente (autobusi) donijet će pregršt dobrih utjecaja na kvalitetu prijevoza i kvalitetu života u gradovima. Jedan od gradova kojima je potrebna evolucija je i grad Šibenik i njegov javni prijevoz koji je na niskim granama i zahtijeva promjenu.

1.1 Problem i predmet rada

Istraživanje provedeno ovim diplomskim radom orijentirano je na prometni sustav grada Šibenika. Težište je ovdje stavljeno na njegov cestovni linijski putnički transport koji je dugi niz godina u neizvjesnoj situaciji i zahtijeva korjenite promjene. Ovdje se prije svega misli na njegov javni linijski prijevoz autobusima. Potrebno je predložiti mjere kojima bi se omogućio razvoj javnog linijskog prijevoza u gradu Šibeniku. Trenutno stanje javnog prijevoza sugerira kako su kapaciteti autobusa neiskorišteni što je posljedica dugogodišnjeg nemara za tu vrstu prijevoza.

1.2 Svrha, cilj i doprinosi rada

Svrha izrade diplomskog rada je prikaz postojećeg stanja cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika koji se obavlja pomoću autobusa. Cilj rada je prijedlog mjera optimizacije pomoću kojih će se omogućiti stvaranje održivog javnog linijskog transporta ljudi. Mjere optimizacije odnosit će se na tehničku, tehnološku, organizacijsku, ekonomsku i ekološku optimizaciju. Primjenom tih mjera stanje javnog prijevoza će se promijeniti na bolje što će za posljedicu imati veće iskorištenje kapaciteta autobusa koje nudi prijevoznik. Rad bi trebao doprinositi na način da se omogući uvid o stanju javnog prijevoza i mogućnostima koje se mogu iskoristiti kako bi se stvorila pozitivna slika koja je povezana za autobuse.

1.3 Metodologija rada

Prijedlog mjera optimizacije temelji se na prikupljanju i proučavanju podataka dobivenih od prijevozničkog poduzeća koje obavlja javni prijevoz. Znanstveno istraživanje je provedeno na temelju osnovnih podsustava javnog prijevoza. Zaključci i mjere koje su predložene rezultat su proučavanja podataka i stečenih znanja tijekom školovanja.

1.4 Dosadašnja istraživanja

Prijašnja istraživanja poput *Osnove tehnologije prometa: Gradski promet* (2012.), rad izv. prof. dr. sc. Rajsmana s Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu, sugeriraju da je javni prijevoz jedan od najvažnijih elemenata prometnog sustava. No postoji niz prepreka koje se spominju u istraživanjima a s kojima se svakodnevno takav prijevoz susreće te je potreban njegov daljnji razvoj kako bi se putnicima mogla omogućiti kvalitetna transportna usluga. Sva istraživanja navode kako je nužno pristupiti istraživanju potreba i želja korisnika te primjeni mjera optimizacije kako bi se omogućilo stvaranje održivog javnog prijevoza.

1.5 Struktura rada

Diplomski rad podijeljen je u pet poglavlja. Prvim poglavljem obuhvaćen je prometni sustav te njegov pojam i značenje. Drugo poglavlje se odnosi na gradski prometni sustav i njegovu važnost u razvitku nekog grada. Spomenuti će se neka od osnovnih prijevoznih sredstava koja se koriste u gradskom prometnom sustavu. Zatim u trećem poglavlju analizirat će se postojeće stanje javnog linijskog putničkog transporta na području grada Šibenika. Analiza se provodi kroz pet osnovnih podsustava javnog gradskog prijevoza a to su: tehnički podsustav vezan za autobuse i njihove značajke; tehnološki vezan za linije, vozne redove, stajališta i kvalitetu transportne usluge; organizacijski povezan s postojećom organizacijom linija i mjestima za prodaju karata; ekonomski koji se odnosi na financijske značajke prijevoza poput cijene karte, tarife itd.; ekološki koji je povezan s korištenjem pogona koji su prihvatljivi sa stajališta ekologije. Na kraju će se donijeti zaključci o mjerama i prijedlozima koji se moraju provesti kako bi se stvorio kvalitetan javni prijevoz.

2. POJAM I ZNAČENJE PROMETNOG SUSTAVA

Prijevoz ili transport ljudi, dobara i informacija temelj je ekonomskog i gospodarskog razvitka neke države, grada ili područja. Zadatak prometnog sustava je da omogući taj prijevoz ili prijenos iz točke A u točku B. Promet kao sustav koji ima mnoštvo podsustava, svojim djelovanjem pomaže povezivanju različitih aktivnosti koje su bitne za funkcioniranje cjelokupnog života i društva. Infrastruktura i suprastruktura prometnog sustava zajedno s intelektualnim kapitalom omogućuju nastanak transportnih usluga odnosno prijevoza ili prijenosa. Prijevozna potražnja mora biti zadovoljena i pri tome mora biti pružena i određena kvaliteta prijevozne usluge. Sve to utječe na prometni sustav i na mogućnost da ispuni svoju osnovnu zadaću, a to je pružanje prijevozne usluge.

Povećanje broja populacije našeg planeta dovodi do sve veće prijevozne potražnje koja zahtijeva kvalitetan prometni sustav naročito u gradskim područjima koja postaju glavna mjesta stanovanja (2007. godine evidentirano da je u svjetskim razmjerima broj stanovnika u gradovima premašio 50 %).[1] U gradovima, a naročito u velikim metropolama svijeta, prometni sustav je žila kucavica njegovog razvoja. Stanovništvo takvih gradova zahtijeva prometni sustav koji može zadovoljiti različitu prijevoznu potražnju. Kvalitetno i optimalno djelovanje prometnog sustava nekog grada osnova je za njegov napredak i boljitak njegove populacije.

2.1 Pojam prometnog sustava

Prilikom definiranja pojma *sustav* podrazumijeva se da to predstavlja poredak, red ili organizaciju u širem smislu. Glavna svrha bilo kojeg sustava je da svojim djelovanjem ispunjava svoju ulogu i na taj način doprinosi općem boljitku. Prometni sustav je sustav koji treba, polazeći od prethodne definicije, zadovoljiti prometne potrebe ljudi, roba i informacija. Njega karakterizira velika složenost jer je sastavljen od velikog broja podsustava između kojih postoje brojne veze i elementi. Podsustavi prometnog sustava mogu se općenito

[1] Rajsman M, Horvat R, Rajsman M.: Public Urban Passanger Transport as Importanat Factor in the Development of cities, 2014, znanstveni članak

podijeliti na kopnene, vodene i zračne. Svaki od tih podsustava sadrži svoje podsustave koji omogućavaju zadovoljenje prijevozne potražnje ljudi, dobara i informacija.

2.2 Značenje prometnog sustava

Transport ili promet je nemoguće odvojiti od društva jer je usko povezan sa životnim stilom kao i položajem i udaljenošću aktivnosti, dobara i usluga koje su na raspolaganju za korištenje. Njegovo kvalitetno djelovanje je najvažnija komponenta ekonomskog razvoja i dobrobiti populacije. Kada je prometni sustav efikasan on tada pruža ekonomske i socijalne prilike i pogodnosti koje mogu imati značajne utjecaje na razvoj pojedinog područja. Utjecaj prometa na razvoj može biti direktan ili indirektan. Kod direktnog utjecaja prometni sustav olakšava pristup različitim tržištima i smanjuje troškove vremena i novca. Neizravan utjecaj može biti i štetan jer prometni sustav uzrokuje i neke neželjene posljedice poput zagađenja i zagušenja.

Razvoj prometnog sustava, još od razdoblja industrijske revolucije, povezan je s istodobnim ekonomskim razvojem. U svakom razdoblju ljudskog napretka određeni dio prometnog sustava je imao svoju ulogu te je na taj način omogućen razvoj i evolucija prometnog sustava. Pojedina područja i gradovi su na taj način doživjela gospodarski i ekonomski razvoj dok mjesta koja imaju neadekvatno razvijen promet i transport su postala marginalizirana.



Slika 1. Transportni podsustavi koji se nalaze unutar prometnog sustava

Izvor: [16] http://www.peoplefirst4aoda.com/canadian-transportation-agency-launches-new-resource-tools-for-accessible-transportation-complaints/ (03.05.2015)

Ekonomija uključuje proizvodnju, distribuciju i konzumaciju usluga i dobara. Stanovništvo ovisi o prirodnim resursima zbog toga što treba zadovoljiti potrebe života. Zbog oblika našega planeta kao i zbog različitog smještaja pojedinih resursa potrebno je koristiti transport (slika 1) kako bi se zadovoljile potrebe ljudi na različitim lokacijama. Prometni sustav omogućuje da se stanovništvo opskrbljuje iz različitih izvora resursima koji su im potrebni i koji će imati visoku kvalitetu i niske troškove. Promet je oduvijek imao ulogu u formiranju urbanih središta. Početna naselja koja su se formirala na obalama rijeka (npr. New York) s vremenom su se razvila u velika urbana središta s velikim brojem populacije koja je zahtijevala određenu prometnu ponudu. Kako su gradovi postajali sve veći tako je rasla i potreba za transportom iz jednog dijela u drugi.

Negativni utjecaj prometa najviše se ogleda u njegovom utjecaju na okoliš kao i na sigurnost. Porast prometa ima za posljedicu sve veći broj prometnih nezgoda koje mnoge države svijeta nastoje smanjiti uvođenjem češćih održavanja infrastrukture prometnih sustava, boljom izvedbom vozila, educiranjem vozača itd. Određene studije su pokazale kako će kroz skorašnje vrijeme prometne nesreće biti rangirane treće kao razlog nastanka smrti u svijetu (tablica 1).

Tablica 1. Deset najčešćih razloga smrti u svijetu

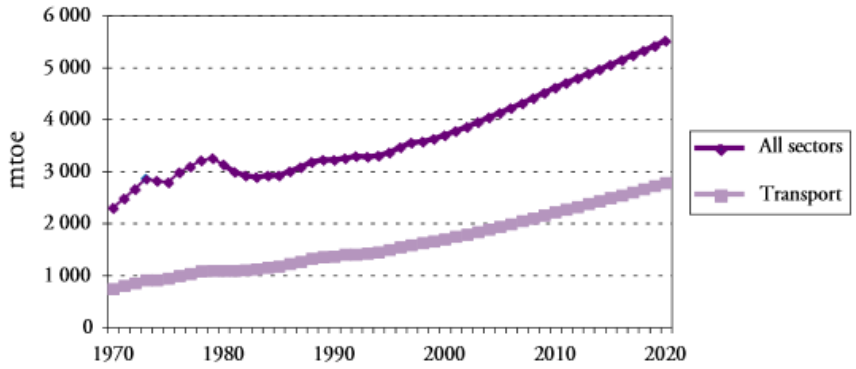
Deset najvažnijih razloga smrti u svijetu

1998	2020
Infekcije disajnih puteva	Srčana oboljenja
HIV/AIDS	Depresija
Smrtnost dojenčadi	Prometne nesreće
Diarea	Oštećenja na mozgu
Depresija	Plućne bolesti
Srčana oboljenja	Infekcije disajnih puteva
Oštećenja na mozgu	Tuberkuloza
Malaria	Ratovi
Prometne nesreće	Diarea
Plućne bolesti	HIV/AIDS

Izvor: [11] Europsko izvješće o stanju sigurnosti na cestama, WHO – Svjetska zdravstvena organizacija, izvješće za 2009 godinu.

Jedan od glavnih nedostatka prometnog sustava je zagađenje okoliša. Bilo koji od mnoštva transportnih sustava zahtijeva energiju. Energija se u najvećoj mjeri dosada dobivala iz fosilnih goriva kao što su ugljen, plin, nafta, benzin. Poveznica između zagađenja okoliša i

prometnog sustava se odavno uspostavila u raznim istraživanjima. Drugi nedostatak prometnog sustava je proizvodnja buke što još više utjecaja ima u urbanim sredinama. Studije su pokazale kako pretjerano izlaganje buci dovodi do povećanog stresa i umora. Treći nedostatak vezan za prometni sustav je potrošnja pogonskih goriva. Smatra se da polovica svjetske proizvodnje pogonskih goriva otpada na pokretanje različitih prijevoznih sredstava. Ipak, takvi negativni utjecaji prometnog sustava doveli su do sve većeg korištenja javnog prijevoza, potragom za učinkovitim pogonskim agregatima te izumom ekološki prihvatljivih pogona. Iz grafikona 1 je vidljivo kako porast potražnje za gorivom raste u svim sektorima pa tako i u sektoru transporta.



Grafikon 1. Svjetska potrošnja goriva, odnos transport i ostali sektori

Izvor: [12] Međunarodna agencija za energiju (IEA), Bus Systems for the Future, 2004 godina, str. 17

Značenje prometnog sustava se može promatrati kroz nekoliko utjecaja kao što su: utjecaj na ekonomiju, socijalni utjecaji i utjecaj na okoliš. Budućnost prometnog sustava bi trebala omogućiti da svi ti utjecaji budu pozitivni. Mobilnost i transport moraju omogućiti postizanje održivog prometnog sustava. Održivi prometni sustav može poboljšati ekonomski rast, pojačati trgovinske veze između područja i povećati sigurnost prometovanja. Još jedna bitna stavka za postizanje kvalitetnog i učinkovitog prometnog sustava je vođenje računa o ekologiji.

Gotovo je sigurno da će u budućnosti prometni sustav morati evoluirati i unijeti velike promjene koje će se prije svega odnositi na način na koji se prijevozna sredstva pogone. Za početak, te promjene su se već sada počele događati u urbanim središtima koja imaju veliku prijevoznu potražnju. Nova istraživanja i studije kao i napori pojedinih država su usmjereni na gradske prometne sustave te na postizanje održivog prometnog sustava u gradovima.

3. GRADSKI PROMETNI SUSTAV

Prometni sustav pojedinih gradova je jedan od najvažnijih parametara koji utječe na razvoj kako gradskog tako i područja koja se nalaze u neposrednoj blizini tih gradova. Oni pružaju mobilnost i dostupnost koje su kritične za izvođenje pojedinih ljudskih aktivnosti. U nekoliko prethodnih desetljeća populacija u gradovima diljem svijeta je naglo porasla. Porastom broja stanovnika nekog grada uzrokovano je i povećanje granica na kojima se proteže taj grad. Veliki broj stanovnika stavlja veliki teret na gradski prometni sustav koji mora zadovoljiti prijevoznu potražnju zbog čega su napori svih gradova usmjereni prema rješenju takvog problema. Urbani sektor u većini zemalja u razvoju doprinosi s između 50 i 70 posto BDP-a.

Sasvim je jasno da učinkovit gradski prometni sustav omogućuje maksimizaciju ekonomskih učinaka nastalih radom prometnog sustava, dok nekvalitetan prometni sustav može doprinositi samo s negativnim učincima koji se mogu promatrati i kroz prizmu ozlijeđenih i nastradalih osoba u prometu. Današnji gradski prometni sustavi se nalaze u nezgodnim situacijama usprkos značajnim ulaganjima koja mogu iznositi između 25-30 posto proračuna gradova. Često se događa da gradovi problem prometnog sustava i velike potražnje rješavaju ulaganjem velike količine novčanih sredstava u izgradnju podzemnih željeznica ili dodavanjem traka, no pokazalo se da to nije uvijek optimalno rješenje. Promet u urbanim središtima je veoma kompleksan zbog velike količine prijevoznih sredstava koja se kreću gradom, različitih polazišta i odredišta putovanja i općenite raznolikosti prometa. Gradovi su središta proizvodnje, konzumacije i distribucije, a takve aktivnosti su vezane za pomicanje ljudi i dobara. Gotovo svugdje u svijetu gradski prometni sustav je opterećen konstantnim porastom populacije, porastom vlasništva automobila, prometnim zagušenjima i velikim zagađenjem koji uzrokuje prometni sustav. Kada prometni sustav gradova nije kvalitetno organiziran to može dovesti do poteškoća koje mogu imati utjecaj na kućanstva, poduzeća i grad u globalu.

Socijalne, ekonomske i lokacijske karakteristike variraju između gradova te onemogućavaju primjenu gotovih rješenja. Istraživanje koje je provela Svjetska banka i predstavila 1987. godine u Lausanni – Švicarska, predlaže razvoj gradskog prometnog sustava kroz tri točke, a to su ekonomska isplativost, financijska isplativost i efikasnost[13]. Ukoliko ekonomska isplativost i koristi nadmašuju troškove transporta većina populacije je spremna platiti te troškove. Napredak u gradskom prometnom sustavu mora biti samoodrživ i mora

omogućiti primjenu i u nekom drugom urbanom središtu. Postizanje financijske isplativosti može zahtijevati nekoliko različitih pristupa. U slučaju prometnog sustava nekog grada to znači da naplata prijevoza mora nadilaziti troškove obavljanja prijevoza što je lako postići, ali samo u sustavima koji su efikasni i koji omogućuju niske troškove prijevoza. Efikasnost prometnog sustava nekog grada najbolje se postiže na mjestima gdje postoji konkurentna klima.

Prometni sustav gradova ne smije se promatrati kao nešto što postoji za populaciju sa slabijim imovinskim stanjem i koji možda ne mogu priuštiti kupovinu automobila. Naprotiv, trendovi u razvijenim zemljama ukazuju na sve veći promet sredstvima javnog gradskog prijevoza naspram osobnih automobila. Upravo to bi trebao biti cilj razvoja gradskog prijevoza, pružanje niskih troškova prijevoza uz zadržavanje određenih značajki koje pripadaju osobnim automobilima (komfor, fleksibilnost). Gradski prometni sustav u najvećoj mjeri se sastoji od sljedeće vrste prijevoznih sredstava: autobusi, tramvaji i metro ili podzemna željeznica i, naravno, osobna vozila.

3.1 Autobusni transportni sustav

Bez sumnje se može tvrditi da su autobusi jedna od glavnih uzdanica gradskog prometnog sustava i u svijetu je skoro nemoguće pronaći prometni sustav koji ne koristi sve mogućnosti koje autobusi pružaju. Ova vrsta prijevoznog sredstva je povoljnija kada se uzme u obzir cijena prijevoza, ali i ujedno najfleksibilnija varijanta koja omogućuje povezivanje velikih udaljenosti i zadovoljavanje prijevozne potražnje. Prvi autobusi se pojavljuju na teritoriju Velike Britanije u 19. stoljeću. Početni modeli autobusa koji su se pojavili u SAD-u imali su kapacitet od 20 putnika i bili su pogonjeni motorom od 40 konjskih snaga s čime bi mogli postići brzinu od 30-ak km/h.

Svi autobusi gotovo jednako izgledaju – veliki prostor za smještaj putnika koji mogu putovati i kad stoje na nogama, pogonski agregat smješten u zadnjem dijelu autobusa i prostor za jednog radnika, odnosno vozača[2]. Autobusi namijenjeni prijevozu putnika u gradskom karakteriziraju dvoja ili više vrata za ulaz i izlaz putnika, mali broj mjesta za sjedenje, mala maksimalna brzina i mogućnost velikog ubrzanja ili usporenja. Prigradski autobusi se

[2] Protega V, Osnove tehnologije prometa, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, 2014/2015

primjenjuju za prijevoz putnika na malo dužim relacijama od centra grada, tj. u područja koja se nalaze u blizini grada i koja generiraju velik broj putovanja u jednom i drugom smjeru. Gradski prometni sustav koristi sljedeće vrste autobusa: minibus, standardni autobus te zglobne autobuse. Minibus se koristi za prijevoz putnika na kratkim relacijama u uskom području centra grada zbog svoje mogućnosti za čestom izmjenom putnika kao i zbog svoje fleksibilnost u uvjetima zagušenja. Standardni gradski autobus se najčešće koristi u gradskom prometnom sustavu zbog svojih tehničko – eksploatacijskih značajki.

Tehničko-tehnološki podaci[3] standardnih gradskih autobusa (slika 2):

- duljina 10,7 – 12,2 (m),
- širina 2,4 – 2,5 (m),
- visina 2,9 – 3,1 (m),
- kapacitet 70 – 82 (putničkih mjesta),
- unutrašnja visina 2,05 – 2,23 (m),
- broj osovina 2 (kom),
- razmak osovina 5,6 – 7,6 (m),
- prednji prepust 2,1 – 2,7 (m),
- visina poda 0,5 – 0,9 (m),
- minimalni radijus okretanja 10,5 – 12,0 (m),
- maksimalna brzina 72 – 110 (km/h).



Slika 2. Standardni gradski autobus

Izvor: [17] Man Lion`s City brošura

[3] Rajsman, M .: Nastavni materijali iz kolegija: Tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, akademska godina 2014 / 2015.

3.2 Tramvajski transportni sustav

Niti jedan prometni sustav nekog velikog grada se ne može zamisliti bez postojanja tramvajskog prijevoza. Povijest ovog prijevoznog sredstva započinje početkom 19. stoljeća u Walesu. Prvi tramvaj je bio vagon pogonjen konjskom zapregom sve dok nije izumljen parni pogon koji zatim zauzima ulogu konja. Današnji tramvaj je vozilo koje se pogoni električnom energijom i koje se kreće po tračnicama. Ovo prijevozno sredstvo se može zamijeniti autobusom samo na linijama koje imaju manju frekvenciju putnika. Velika prednost ovog prijevoznog sredstva je činjenica da je to najekonomičniji mod gradskog prometnog sustava zbog toga što ima veliki kapacitet koji kombinira s kvalitetnom razinom usluge.

Tramvaj spada u grupu lake željeznice te je samim time njegova implementacija u gradski prometni sustav lakša za razliku od drugih vrsta željeznice. Pogonski agregati su električni i ne koriste naftne derivate te je zbog toga pogodniji za prijevoz u urbanim sredinama. Također jedna od prednosti tramvaja je kretanje po tračnicama što mu omogućuje bolju stabilnost. Zbog svega toga ovaj transportni sustav postaje kvalitetan i poželjan način putovanja. Boljim održavanjem tračnica i ugrađivanjem ovjesa koji ublažava neravnine podiže se razina usluge prijevoza.

Kad bi se govorilo o nedostatcima tramvaja može se spomenuti njegova fiksna konstrukcija (tračnice i rute kojima se pružaju), konflikti s osobnim automobilima, kablovi i žice koji prenose pogonsku energiju i koje se nalaze iznad prometnica (vizualni izgled), i potrebe za održavanjem. Činjenica je da se tramvaji ili laka željeznica nalaze u spektrumu između autobusa i metroa jer posjeduju bolje prijevozne kapacitete za razliku od autobusa i imaju manje opsežan utjecaj kao metro.

Tehničke značajke tramvaja TMK 2200[4] koji koristi ZET (slika 3):

- Dužina: 32.054 m,
- Širina: 2.300 m,
- Visina (osim pantografa): 3.400 m,
- Visina spuštenog pantografa: 3.700 m,
- Nivo poda (100%): 0.350 m,
- Nivo pragova ulaznih vrata: 0.300 m,

[4] TMK 2200 je niskopodni tramvaj koji proizvodi Hrvatski konzorcij CROTRAM

- Pogon (asinkroni): 6*70 kW,
- Konfiguracija: Bo'Bo'Bo',
- Broj sjedećih putnika: 46,
- Broj stojećih putnika: 156,
- Širina kolosijeka: 1.000 m,
- Maksimalna brzina: 70 km/h.



Slika 3. TMK 2200

Izvor: [18] ZET

3.3 Metro sustav

Jedan od najpopularnijih prijevoznih sredstava u urbanim središtima je metro[5] ili eng. *subway*. Glavna značajka mu je mogućnost transporta velikog broja putnika, brzo i efikasno, na području gradova. Počeci ovog prijevoznog sredstva su veoma jednostavni, ali i efikasni dok današnji sustavi podzemne željeznice predstavljaju vrh ponude gradskog prometnog sustava.

Metro svoju veliku prednost nad ostalim transportnim sustavima duguje dugogodišnjoj kompaktnoj strukturi željeznice i tračnica koja je mnogo puta testirana. Ni jedno prijevozno

[5] Globalni naziv za podzemnu željeznicu koji potječe od prvotne linije u Londonu – Metropolitan Line of London

sredstvo ne može ponuditi ono što metro nudi, prijevoz velikog broja putnika na jednoj liniji tijekom sata ili dana. Također, veoma bitno je i to što nije u konfliktu s cestovnim i željezničkim prijevozom koji se odvija na površini povodom čega metro postaje primamljivo prijevozno sredstvo naročito tijekom vršnih sati. Brzine koje se postižu podzemnom željeznicom znatno su veće od ostalih transportnih sustava koji se kreću gradom. Način pokretanja metroa je još jedan plus za uvođenje ovog prijevoza u prometni sustav gradova.

Velika kapitalna ulaganja u podzemnu željeznicu ogromna su prepreka. Ne postoji zasada nikakav način kako da se pojeftini ili pojednostavi uvođenje ovog transportnog sustava jer bilo koji način zahtijeva korištenje teških strojeva i stručnih kadrova. Upravljanje i održavanje cijelim sustavom podzemne željeznice zahtijeva kvalitetan kadar koji, naravno, troši novčane i druge resurse. Proces izgradnje je dugotrajan postupak gdje period odobravanja takvog projekta može nadmašiti razdoblje gradnje.

Zaključak koji se može izvući znači da se metro može uvoditi u velikim gradovima i na duljim linijama. Glavna preokupacija bi trebala biti da se svaki dan transportira dovoljan broj putnika kako bi se mogla opravdati velika ulaganja. Metro predstavlja efikasno prijevozno sredstvo koje se može nositi s velikom prijevoznom potražnjom, no problem koji ga prati su veliki novčani i ostali izdaci koji dolaze s njim te je stoga potrebno pronaći optimum između te dvije činjenice.

3.4 Ostali transportni sustavi

Gradski prometni sustav ne čine samo tri prethodno objašnjena transportna sustava. Njega čine i osobni automobili, bicikli, taksi prijevoz, prigradska željeznica. Osobni automobili su, naravno, najučestalije prijevozno sredstvo u gradskom prometnom sustavu, no sve veći problemi vezani za prometna zagušenja unutar samih gradova dovela su do toga da stanovništvo sve više odbacuje taj tip prijevoza, odabirući pritom javni putnički prijevoz. Bicikli s druge strane bilježe povećanje jer u zadnjih nekoliko desetljeća infrastruktura koja im je potrebna bilježi stalan rast odnosno sve se više vodi računa o biciklistima. Mnoge prednosti se mogu u pronaći u biciklu poput direktnog pristupa željenom odredištu, energija kojom se pogoni bicikl je čista, utjecaj na zdravlje, zauzeće površine i niska ulaganja u razvoj ovog dijela gradskog prometnog sustava. Nedostaci su vezani prije svega uz učestale konflikte

s ostalim prijevoznim sredstvima ali i pješacima, a najveći problem je vezan za udaljenost odredišta i brzinu koju je moguće postići. Prigradska željeznica, kao što joj sam naziv govori, odnosi se na prijevoz putnika iz prigradskih područja s tradicionalnom željeznicom. Svi ovi transportni sustavi u većoj ili manjoj mjeri doprinose razvoju gradskog prometnog sustava. Gradski prometni sustav treba zadovoljiti prijevoznu potražnju svoje populacije pri tom vodeći računa o sve većem problemu prometnog zagušenja i ekološkog onečišćenja.

4. JAVNI CESTOVNI LINIJSKI PUTNIČKI TRANSPORT

Kopnenim prometom preveze se najveći broj putnika i dobara u današnjem globalnom prometnom sustavu, a osnovne značajke su njegova velika brzina i funkcionalnost. Najveći dio prevezenih putnika od toga otpada na cestovni transport putnika. Najzastupljeniji predstavnik cestovnog linijskog putničkog transporta je autobus. Njegova pristupačnost, mobilnost i kapacitet daju mu prednost pred ostalim cestovnim vozilima. Nove tehnologije autobusa pružaju veću kvalitetu i komfor prijevoza. Nedostatke autobusa možemo promatrati kroz njihov negativan utjecaj na okoliš (zagađenje, buka). Budući da je tema istraživanja prometni sustav grada Šibenika najviše će se pažnje u ovom dijelu rada posvetiti javnom gradskom prijevozu putnika jer on predstavlja najvažniji dio cestovnog linijskog putničkog transporta.

Kvalitetan linijski prijevoz nekog grada osnova je za kvalitetno funkcioniranje cjelokupnog prometnog sustava tog grada. Također ova vrsta prijevoza je u konfliktu s ostalim cestovnim vozilima te je zbog toga često promatramo kao neprimamljivo prijevozno sredstvo iako nudi pregršt pogodnosti. Cestovni linijski putnički transport osim u gradovima odvija se i na međunarodnim, međužupanijskim, međumjesnim i lokalnim linijama.

4.1 Pojam cestovnog linijskog putničkog transporta

Kako bi se što bolje razumio način na koji funkcionira linijski putnički transport potrebno je definirati njegove osnovne pojmove. Najzastupljeniji dio cestovnog linijskog putničkog transporta je javni linijski prijevoz u gradovima. Prijevozno sredstvo koje se isključivo koristi za obavljanje tog prijevoza je autobus. Sljedeći termini služe za opis osnovnih pojmova u javnom linijskom prijevozu putnika.

Linija - relacija ili skup relacija obavljanja prijevoza u cestovnom prometu, od početnog do završnog kolodvora, odnosno stajališta, na kojoj se prevoze putnici po registriranom i objavljenom voznom redu s jednim ili više polazaka[6].

[6] Zakon o prijevozu u cestovnom prometu NN 82/13

Relacija - udaljenost između dvaju mjesta na liniji, koji su u voznom redu označeni kao autobusni kolodvori, odnosno autobusna stajališta[7].

Vozni red - akt koji sadrži: naziv prijevoznika, liniju na kojoj se obavlja prijevoz, vrstu linije, redoslijed autobusnih kolodvora, odnosno autobusnih stajališta, te njihovu udaljenost od mjesta gdje počinje linija, vrijeme dolaska i polaska s autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta, režim održavanja linije, razdoblje u kojem se održava linija te rok važenja voznog reda[8].

Javni linijski prijevoz putnika u cestovnom prometu - prijevoz koji se obavlja na određenim relacijama i po unaprijed utvrđenom voznom redu, cijeni i općim prijevoznim uvjetima[9].

4.2 Javni linijski putnički transport u gradovima

Pod pojmom grada u prošlosti se podrazumijevalo područje s točno izgrađenim i određenim granicama. Današnji moderni gradovi osim tih područja obuhvaćaju i područja koja se nalaze pokraj grada, tj. u njegovoj blizini (prigradska naselja). Populacija takvih gradova putuje u grad ili iz grada sve u svrhu obavljanja svojih aktivnosti (posao, škola, rekreacija, itd.). Zadaća javnog linijskog transporta je da poveže udaljenosti između aktivnosti koje stanovništvo na svakodnevnoj bazi provodi. Uloga takvog prijevoza je postala ključna za razvoj i napredak bilo kojeg grada.

Svako urbano središte u svijetu se suočava s problemom prijevoza putnika zbog povećanja populacije i povećanja vlasništva osobnog automobila. Posljedica toga su prometne gužve i sve veće količine onečišćenja. Kada se uspoređuju gradovi koji imaju bolje razvijeni sustav javnog prijevoza putnika u odnosu na gradove u kojima prevladavaju automobili, primjećuje se da takvi gradovi imaju manje zagušenja, manje zagađuju i pružaju bolju mobilnost svojim žiteljima.

Linijski prijevoz putnika u razvijenim gradovima odgovoran je za većinu transporta zaposlenih ljudi, a istodobno u malim količinama sudjeluje u stvaranju gužvi i zagađenja. Ova vrsta prijevoza, ako se uzmu u obzir pojmovi iz prethodnog poglavlja, je prijevoz od početnog

[7] Zakon o prijevozu u cestovnom prometu NN 82/13
[8] Ibidem
[9] Ibidem

do završnog terminala po unaprijed utvrđenoj trasi i voznom redu sa zaustavljanjima na predodređenim stajalištima. Javnim linijskim transportom mogu se koristit sve osobe koje plate naknadu za prijevoz. Kod ovakvog prijevoza, prijevozničke tvrtke pružaju svoje kapacitete (autobuse) kao javnu uslugu svim onima koji su spremni platiti tarifu za pruženi prijevoz. Gradski i prigradski linijski prijevoz se nadopunjavaju i na taj način pružaju najbolju uslugu svim stanovnicima grada i okolice.

Pitanje koje se može postaviti glasi: „Zašto sačuvati, poboljšati i ekspandirati javni linijski prijevoz autobusima?“ Odgovor bi trebao glasiti da autobusi nude najpristupačniji te troškovno i prostorno prihvatljiv oblik motoriziranog prijevoza u gradovima. Nove tehnologije agregatnih pogona su počele davati prednost autobusima i s aspekta ekologije. Također je važno napomenuti da, iako je prijevoz tramvajima vitalan dio javnog gradskog prijevoza, željeznički sustavi imaju nekoliko nedostataka u odnosu na autobuse. Željeznica u bilo kojem obliku, pa tako i tramvaji, je skupa. Troškovi implementacije tramvajskog prijevoza su puno veći od onih troškova koji se odnose na uvođenje autobusa. U određenim aspektima željeznički sustavi nude veće kapacitete i veće brzine, no suvremene tehnologije novih autobusa su počele te prednosti dostizati.

Autobusi se diljem svijeta još uvijek promatraju kao vozila koja su neefikasna i opasna te izvor zagađenja i buke. Gradske vlasti tek su počele razvijati svijest o novim tehnologijama autobusa koje su čišće, jeftinije i pristupačnije i koje mogu poboljšati sliku koju populacija ima o autobusima. Cilj bi naravno trebao biti da se poveća njihov udio u ostvarenim putovanjima i poveća njihova mobilnosti. Takav cilj se može postići ako se autobusni sustavi poboljšaju na način da mogu pružiti bolju brzinu, kvalitetniju uslugu i udobnost, sve one atribute koje posjeduje osobno vozilo.

Najvažniji čimbenik u stvaranju kvalitetnog javnog linijskog prijevoza koji se obavlja autobusima, je pomicanje autobusa iz zagušenog prometa. Povećanje brzine autobusa veoma je bitno iz nekoliko razloga. Brzina utječe na broj putnika koji će se voziti što onda utječe na prihode tvrtke i što za posljedicu ima utjecaj na kvalitetu i tip autobusa koji se koriste za obavljanje prijevoza. „Brži“ autobusi, s kraćim vremenima čekanja, većom frekvencijom dolazaka i pouzdanom uslugom mogu uvelike povećati broj osoba koji odabiru javni linijski prijevoz. U tom slučaju može se dogoditi da i vozači osobnih vozila odaberu autobuse, ukoliko im mogu pružiti pouzdanost i brzinu koju posjeduju automobili. U uvjetima

prometnog zagušenja i malih brzina, autobusi koji se kreću neometano mogu imati ogromnu prednost nad ostalim transportnim sustavima.

4.3 Problematika javnog linijskog putničkog transporta

Razvoj gradskog prometnog sustava tekao je sporo tokom povijesti i gotovo uvijek su ga pratili negativni učinci. Gradovi koji su postali mjesta koncentracije stanovništva među prvima su osjetili snagu tih negativnih učinaka. Današnja problematika javnog linijskog putničkog transporta može se promatrati kroz sljedeće kategorije[10]:

- zagušenost
- pokretljivost
- vanjske utjecaje.

4.3.1 Zagušenost

Prometna zagušenost i gradovi su postali stalna slika u očima prometnih inženjera koji pokušavaju riješiti taj problem još od nastanka prometnog sustava. Još češće je slanje optužbi na račun gradskih vlasti zbog nemogućnosti da se taj problem makar ublaži. Postoji čitav niz negativnih utjecaja koji nastaju zbog prometnog zagušenja: povećanje vremena putovanja, mogućnost nastanka prometnih nezgoda, veće ekološko zagađivanje, ekonomski gubici itd. Zagušenja (slika 4) koja nastaju u prometu rezultat su nekoliko čimbenika:

1) **urbanizacija** – proces u kojem se populacija iseljava iz seoskih područja u gradove u potrazi za boljim poslom, uslugama ili jednostavno rečeno boljim životnim standardom. Ovaj proces je potpomognut i brzim razvojem gradova u kojima su locirane proizvodne aktivnosti;
2) **aktivnosti locirane unutar gradova** – u današnjim urbanim središtima aktivnosti su uglavnom locirane oko centra ili u blizini centra. To naravno potiče stanovništvo na

[10] Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008

putovanja do željenih aktivnosti (posao, škola, rekreacija). Kako su suvremeni gradovi organizirani na način da centar grada predstavlja poslovnu zonu, a okolna područja stambene četvrti, putovanja između zona su stalna i provode se u bilo kojem trenutku;

3) **usklađivanje ponude i potražnje** – jutarnji i popodnevni vršni sat su postali glavni uzročnici prometnih zagušenja. Dijelom je tome razlog i što velika većina zaposlenih ima slično radno vrijeme (08 – 16 h). Posljedica toga je i slično vrijeme kada se zahtijeva prijevozna ponuda. Prijevozna ponuda je stalna dok prijevozna potražnja naglo raste u trenucima jutarnjeg i popodnevnog vršnog sata;
4) **ponuda potiče potražnju** – povećanje kapaciteta neke prometnice ili implementacija nekog tramvajskog sustava ne mora nužno značiti da će se riješiti problem zagušenja. U početku će prednost takvog poteza biti vidljiva sve dok se, s vremenom zbog zagušenja, ta prednost ne smanji. Pri tome se mora uzeti u razmatranje odnos između investicije i učinaka postojećeg prometnog zagušenja. Ukoliko prometno zagušenje nema veliki utjecaj na prometni sustav moguće ga je i dopustiti.



Slika 4. Prometno zagušenje

Izvor: [19] http://www.thb.gov.hk/eng/policy/transport/issues/ckr.htm (07.05.2015)

4.3.2 Pokretljivost

Život u gradovima je moguć jedino ako njegova populacija ima omogućenu mobilnost ili pokretljivost – sposobnost da se kreće i na taj način zadovoljava svoje privatne i poslovne obveze. Uobičajene prepreke koje se odnose na pokretljivost su daleke udaljenosti, loše vremenske prilike, nepostojanje javnog prijevoza, visoke cijene karata itd. Gradovi se sastoje od grupiranih, specijaliziranih aktivnosti kojima se obavljaju konkretne funkcije. Te aktivnosti su prostorno udaljene od ljudi kojima je potrebna pokretljivost kako bi uspjeli doći do njih. Pokretljivošću se rješava i problem dostupnosti.

Problem pokretljivosti određene osobe može se riješiti nabavkom osobnog automobila. To potiče pitanje vezano za financijsku moć pojedinca. Iz ekonomskih razloga nije moguće da svaki pojedinac posjeduje automobil kojim bi uspio riješiti svoj problem pokretljivosti i mjesta na koja mora doći (dostupnost). Postoje i drugi razlozi zbog kojih pojedinci ne mogu posjedovati automobil (psihička i fizička ograničenja) dok neki čak ne žele voziti i posjedovati automobil. Stoga je postojanje javnog prijevoza u bilo kojem obliku (autobus, tramvaj, metro...) nužno za normalno funkcioniranje grada. Na taj se način prijevoz nudi svim pojedincima koji su iz nekog razloga u nepovoljnom položaju glede prijevoza.

4.3.3 Vanjski utjecaji

Problematika koja proizlazi i javnog gradskog prijevoza može se gledati i kroz prizmu vanjskih utjecaja. Ti utjecaji posljedica su prometne infrastrukture i prijevoznih sredstava koja se koriste za obavljanje prijevoza, a čine ih:

1) **prometne nesreće –** sve veći broj osobnih automobila koji se nalaze na gradskim prometnicama u stalnom je konfliktu s javnim prijevozom. Broj prometnih nezgoda se povećao do te mjere da je broj stradalih veći od broja stradalih zbog kojekakvih kriminalnih radnji. Vršni prometni sati doprinose tom broju jer tada nastaje puno konflikata između svih vrsta prijevoznih sredstava, a i pješaka. To naravno ne umanjuje činjenicu da je javni prijevoz puno sigurniji od automobila;
2) **potrošnja energije –** ovaj problem, će u budućnosti sigurno biti riješen uvođenjem novih agregata koji se pogone na ekološki prihvatljive načine. Već sad postoji

tendencija potpunog odbacivanja pogona na fosilna goriva u zamjenu za alternativna goriva i hibridne pogone. Gradovi su postali pioniri u tim inovacijama jer je tu nastala potreba za promjenom načina na koji se javni prijevoz pokreće;

3) **ekološki utjecaj –** se promatra kao utjecaj zagađenja ispušnim plinovima i bukom koju proizvode vozila javnog prijevoza. Nove tehnologije će u skorašnjoj budućnosti te utjecaje ublažiti pa čak i potpuno eliminirati. Mora se spomenuti da jedan autobus s deset putnika ima manji negativni ekološki utjecaj od pet osobnih automobila koja prevoze 10 putnika;
4) **zauzimanje zemljišta –** ovaj problem je naročito izražen na mjestima s velikom gustoćom stanovanja. Javni prijevoz zauzima čak 30 posto gradskih površina dok cestovna infrastruktura (obilaznice, autoceste) još više zauzimaju prostora. Gradovi u budućnosti neće moći pratiti rast stanovništva izgradnjom nove prometne infrastrukture jer će biti ograničeni zemljištem;
5) **estetika –** zastarjela vozila javnog prijevoza, loša infrastruktura i zauzimanje površina ne doprinose vrijednosti i privlačnosti nekog područja;
6) **razaranje gradskih površina –** može doći do toga da prometni pravci stvaraju fizičke prepreke koje smetaju i razdvajaju ljude od njihovih aktivnosti ili uzrokuju preseljenje poslovnih prostora;
7) **namjena gradske površine –** gradovi s malom gustoćom stanovanja i s više poslovnih centara zahtijevaju veću površinu, čime se povećava potrošnja energije i trošak vremena te u potpunosti eliminira pješačenje.

Bez obzira na opisanu problematiku javnog prijevoza ključno je da se njegov razvoj potiče i ohrabruje njegovo korištenje. Jedno vozilo javnog prijevoza ima veći učinak od jednog automobila koji prevozi jednu osobu. Javni gradski prijevoz koji pronalazi rješenja za probleme koji su opisani idealno je sredstvo prijevoza ljudi u gradovima.

4.3.4 Prednosti autobusnog transportnog sustava

Svaki autobus bez obzira na vrstu goriva koja ga pokreće i koji ima određeni broj putnika, može zamijeniti veliki broj osobnih automobila kojim bi se ti putnici koristili te bi samim time sudjelovali u smanjenju prometnog zagušenja. Uštede na pogonskom gorivu i manji ekološki utjecaj koji nastaju zbog odbacivanja automobila kao prijevoznog sredstva naspram

autobusa mogu imati ogroman učinak. Tad je moguće čak i zadržavanje postojećih pogonskih agregata i tehnologija kojima raspolažu autobusi.

Transport kao brzorastuća djelatnost počeo je dostizati ostale sektore po potrošnji goriva (grafikon 1). Autobusi posjeduju veliki udio u svjetskoj potrošnji goriva, no suvremeni pravci razvijanja autobusnog sustava pokušavaju taj udio smanjiti. Budući da će ti novi pogoni i tehnologije uvelike smanjiti potrebu sa fosilnim gorivom, promjena koja će veoma dobro doći u urbanim središtima, potrebno je i dalje istraživati pa i polako uvoditi te promjene u autobusni sustav.

Zemlje Latinske Amerike sve češće uvode i razvijaju „BRT“ (Bus Rapid Transit). Taj sustav koji autobusima omogućava kretanje jedinstvenim prometnim trakom, namijenjenim samo autobusima, otvara velike mogućnosti stvaranja troškovno niskih i visokokvalitetnih autobusnih sustava. Odvojene prometne trake, autobusi velikog kapaciteta i specijalizirani sustavi naplate karata predstavljaju veliki pomak u odnosu na ono što danas vidimo kod autobusa. To naravno smanjuje vrijeme putovanja i povećava sveukupan dojam putovanja u korist putnika. Veliki gradovi će u budućnosti imati ogroman doprinos od ovakvog sustava prijevoza (slika 5).



Slika 5. BRT u Quito (Kolumbija)

Izvor: [20] http://www.itpworld.net/cebu_whatisBRT.html (10.05.2015)

Kada autobus posjeduje cijeli jedan prometni trak za sebe, putovanje ovim transportnim sustavom postaje privlačnije. Uz dodatak još nekoliko tehnologija koje mogu poboljšati ukupnu kvalitetu (davanje prednosti na raskrižju, adaptivni semafori) autobusi mogu postati prva opcija koju ljudi odabiru, a ne zadnja. GPS[11] koji prati položaj autobusa i tu informaciju prosljeđuje do putnika također doprinosi kvaliteti. „Pametne kartice“ za naplatu naknade prijevoza mogu omogućiti transfer novca veoma jednostavno i brzo bez upotrebe velike količine karata i papira kojima se dokazuje naplata prijevoza.

Uvođenje novih tehnologija i sustava može pomoći razvoju i povećanju prihoda prijevozničkih poduzeća. Ako prijevoznička tvrtka mora opravdati uložena sredstva u nove tehnologije ona može to napraviti na nekoliko načina: više prevezenih putnika, brži autobusi i veće cijene naknade za prijevoz. Povećanje broja prevezenih putnika zahtijeva poboljšanja u kvaliteti autobusnog sustava. Brzina se može povećati vožnjom u dodijeljenim trakama, a prihodi se mogu uvećati ako se to može kvalitetom cjelokupnog sustava podržati. Zaključak bi bio da se treba pružiti prijevozničkim tvrtkama i poduzećima mogućnost da napreduju i razvijaju sustave autobusnog prijevoza te na taj način omogućuju najkvalitetniji prijevoz.

Prijevoznici moraju pratiti razvoj novih autobusa ukorak. Alternativna goriva i hibridni pogoni nekad su prevelik financijski izdatak za poduzeće koje se bavi prijevozom. Tad je moguće i provesti korake koji ne zahtijevaju ulaganje velikog novca poput boljeg održavanja autobusa ili poboljšanja kvalitete goriva. Velika većina prijevoznika počela je nabavljati autobuse koji se pogone na prirodni plin ili na biodizel. U određenom trenutku u budućnosti autobusi će biti pogonjeni alternativnim „čišćim“ gorivima, a do tog trenutka prijevoznici će morati držati korak za tehnologijama koje su sad već u ponudi.

Poboljšanja na autobusima i na sustavu javnog gradskog prijevoza trebala bi biti dio strategije razvoja svakog područja ili grada. Ukoliko je stanovništvo prisiljeno zbog loše kvalitete javnog prijevoza izabrati automobil kao prijevozno sredstvo, bitka za održivi gradski prijevoz bit će izgubljena.

[11] Global Positioning System – sustav za globalno pozicioniranje

5. JAVNI CESTOVNI LINIJSKI PUTNIČKI TRANSPORT U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA

Prometni sustav grada Šibenika karakterizira velik broj osobnih automobila kojima se većina stanovništva koristi. Razlozi takvog stanja mogu se opravdati slabo razvijenim javnim linijskim putničkim transportom koji dugi niz godina stagnira ili nazaduje. Ovaj problem postaje još naglašeniji prilikom turističke sezone kada prometni sustav postaje još više opterećen priljevom novih automobila kojima upravljaju turisti koji su u tranzitu ili na privremenom boravku u gradu. Kada se tom svemu pridoda i prometna infrastruktura grada koja je slabo razvijena dolazi se do zaključka kako je prometnom sustavu grada Šibenika potrebna promjena. Jedno od mogućih rješenja je razvoj i modernizacija javnog gradskog prijevoza putnika.

Koncesiju za obavljanje javnog cestovnog linijskog putničkog transporta na području grada dodjeljuje Grad Šibenik. Prijevozničko poduzeće koje je gotovo stalni dobitnik koncesije je Autotransport Šibenik d.d. koje je osnovano 08. lipnja. 1951 godine. Njegova osnovna djelatnost je prijevoz putnika u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu. Na području grada svakodnevno se obavlja 700 polazaka u gradskom i lokalnom prijevozu. Ovo prijevozničko poduzeće je i zaduženo za prijevoz učenika koji pohađaju osnovnu školu u gradu, prijevoz radnika i umirovljenika. Autotransport Šibenik d.d. je u 84,63 postotnom vlasništvu dioničkog društva Autobusni promet Varaždin [22].

Glavna zadaća prijevoznika[12] je obavljanje javnog linijskog prijevoza putnika u skladu sa Zakonom, izdanom dozvolom i voznim redom, cjenikom i općim uvjetima prijevoza, te istu cijenu mora primjenjivati za sve korisnike autobusne linije. Unazad pet godina dolazilo je do stalnih prevrtanja u vlasničkoj strukturi prijevozničkog poduzeća Autotransport zbog čega je jednu godinu javni gradski prijevoz na području grada Šibenika obavljao bilo tko, tko je posjedovao autobus. To je naravno dovelo do problema standardizacije jer je postojalo nekoliko prijevoznika s različitim autobusima i različitim voznim redovima i stajalištima. Srećom to stanje je prekinuto odlučnim stavom Grada Šibenika koji je htio stvoriti javni gradski prijevoz koji će biti prepoznatljiv i kojim će se moći koristiti svi ljudi koji žive i dolaze na područje grada.

[12] Županović, I .: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2006.

Današnje stanje javnog cestovnog linijskog putničkog transporta daje nadu da će se na području grada Šibenika napokon odvijati moderan i održiv javni prijevoz putnika, no potreban je daljnji razvoj i saniranje pojedinih problema prometne infrastrukture.

5.1 Postojeće stanje

Cestovni linijski putnički transport sastavljen je od nekoliko podsustava kao što su tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski i ekološki. Svaki od tih podsustava sadrži bitne stavke koje se odnose na način na koji se obavlja javni prijevoz putnika. Tehnički sustav se odnosi na prijevozna sredstva kojima se odvija prijevoz putnika. Tehnološki sustav vezan je za vozni red, linije, stajališta, točnost, brzinu i ostale bitne stavke vezane za taj sustav. Organizacijski sustav podrazumijeva postojeću organizaciju linija. Ekonomski sustav odnosi se na financijske aspekte prijevoza kao što su cijene karata, tarife, prodaja karata itd. Ekološki sustav brine o ekologiji samog prijevoza, tj. na zastupljenost alternativnih goriva i na smanjenje negativnih utjecaja javnog prijevoza. U sljedećim potpoglavljima analizirat će se stanje javnog cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika prema navedenim sustavima.

5.1.1 Tehnički sustav

Prvi sustav koji će se analizirat je tehnički sustav koji se odnosi na prijevozna sredstva koja se koriste i njihove tehničke značajke, prometnu infrastrukturu (autobusni kolodvor) i informacijski sustav. Svaki od navedenih dijelova tehničkog sustava mora omogućiti pružanje kvalitetne prijevozne usluge.

5.1.1.1 Autobusni vozni park

Standardni gradski autobusi ovdje su jedina prijevozna sredstva koja se koriste za obavljanje prijevoza putnika. Autotransport Šibenik je u prošlosti koristio različite vrste autobusa koji su se razlikovali prema markama (Volvo, Mercedes, Man…), tipovima, snazi,

izgledu i boji što je naravno stanje koje ne pomaže stvaranju kvalitetnog javnog prijevoza. Još jedan veliki problem je predstavljala i velika starost voznog parka gdje su pojedini autobusi bili proizvedeni davnih 1960-ih godina.

Takav vozni park koji se međusobno jako razlikovao uzrokovao je mnoštvo problema prijevozničkom poduzeću koje sukladno tome nije moglo pružati javni prijevoz kakav građani zaslužuju. Nažalost dolazilo je i do situacija prikazanih na slici 6. koja se dogodila 12. srpnja. 2011. godine (slika 6) u kojem je došlo do samozapaljenja stražnjeg dijela autobusa pri čemu na svu sreću nije bilo ozlijeđenih i poginulih. Također pojava kvarova za vrijeme održavanja linije postala je standardna pojava kojoj se više skoro nitko nije čudio. Upravo je ta nemarnost i nemogućnost kvalitetnog održavanja voznog parka zbog velike količine različitih marki i tipova autobusa dovela do situacije prikazane na slici 6.



Slika 6. Samozapaljenje autobusa uzrokovano lošim održavanjem

Izvor: [21] http://www.index.hr/mobile/clanak.aspx?category=&id=560856 (05.06.2015)

Današnje stanje javnog cestovnog linijskog putničkog transporta predstavlja ogroman korak naprijed u odnosu na stanje koje je prethodilo. Grad Šibenik i njegova vlast, koja je uvidjela da je za kvalitetan život svih ljudi koji žive i dolaze na područje grada potreban javni prijevoz, natjerala je prijevozničko poduzeće na poduzimanje mjera za omogućavanje takvog prijevoza. Prvi korak koji su zahtijevali je bio da autobusi koji će prevoziti putnike budu standardni i prepoznatljivi svima koji će se s njime koristiti.

Može se reći da je napredak prvenstveno ostvaren akvizicijom ZET-ovih rabljenih autobusa koji su u tehničkom pogledu mnogo kvalitetniji od autobusa kojima su se prije održavale gradske i prigradske linije. U travnju 2014. godine prijevozničko poduzeće Autotransport Šibenik je izdvojilo 800 000 kuna za kupnju 10 rabljenih autobusa od ZET-a. Autobusi koji su pribavljeni su marke Mercedes, tip O 405 N (slika 7) koji su bili dugi niz godina u službi građana grada Zagreba[11]. Njihova niskopodna konstrukcija omogućuje bržu i lakšu izmjenu putnika na stajalištima, a naročito olakšavaju ulazak i izlazak putnicima starije životne dobi. Ovo je naročito važna stavka budući da su većinom umirovljenici korisnici javnog prijevoza u gradu Šibeniku.



Slika 7. Mercedes O 405 N

Izvor: autor, lipanj 2015, Šibenik

Ovim potezom riješen je veoma veliki problem standardnosti koji je onemogućavao ATP Šibenik u pružanju kvalitetne prometne usluge. Osim što su autobusi iste marke i tipa (tablica 2.), također posjeduju i istu boju zbog čega su sada prepoznatljivi. Može se reći da je u zadnjih godinu dana došlo do malog napretka u javnom prijevozu grada Šibenika kad se uzme u obzir njegov tehnički sustav. Starosna dob novih autobusa je još jedna prednost u odnosu na prethodne autobuse jer je datum prve registracije tih autobusa 1998. Godina [15].

Homogeni vozni park kojim sada raspolaže ATP Šibenik daje im veliku fleksibilnost u slučaju da dođe do mehaničkog kvara prilikom održavanja gradskih linija. Budući da postoji 7 linija koje se održavaju na području grada od sada je moguće poslati i zamjenski autobus u slučaju nemogućnosti nekog od tih autobusa za prijevoz putnika jer su u pripravnosti uvijek

dva ispravna autobusa. Također, nabavka zamjenskih dijelova za te autobuse uvelike olakšava i skraćuje vrijeme potrebno za popravak autobusa kod kojih dođe do kvarova.

U eksploataciji se koriste navedeni autobusi marke Mercedes pogonjeni dizel motorom. Budući da su ti autobusi, dok su još bili u vlasništvu ZET-a, prilagođeni za vožnju na biodizel sukladno tome predstavljaju još jednu prednost naspram autobusa koji su se prije koristili i koji su za pogon koristili dizelsko gorivo.

Tablica 2. Tehničke značajke – Mercedes O 405 N

Marka	Mercedes
Tip	O 405 N
Vrsta goriva	Diesel – biodizel
Broj sjedećih mjesta	36
Broj stajaćih mjesta	68
Ukupni broj mjesta	104
Broj vrata	3
Masa praznog vozila	10 900 kg
Ukupna masa	18 000 kg
Zapremnina motora	11 967 cm3
Broj cilindara	6
Maksimalna snaga	184 kW/ 250 KS pri 2200 okr/min
Okretni moment	1100 nm pri 1100 okr/min
Transmisija	ZF / 4 HP – 500 / automatik
Kočioni sustav	bubanj – pneumatski
Dužina	11 865 mm
Širina	2 500 mm
Visina	2 933 mm
Radijus zakretanja	21 950 mm
Visina prvih vrata	340 mm
Visina drugih vrata	340 mm
Visina trećih vrata	340 mm
Dimenzije pneumatika	275/70 R22,5

Izvor: [15]

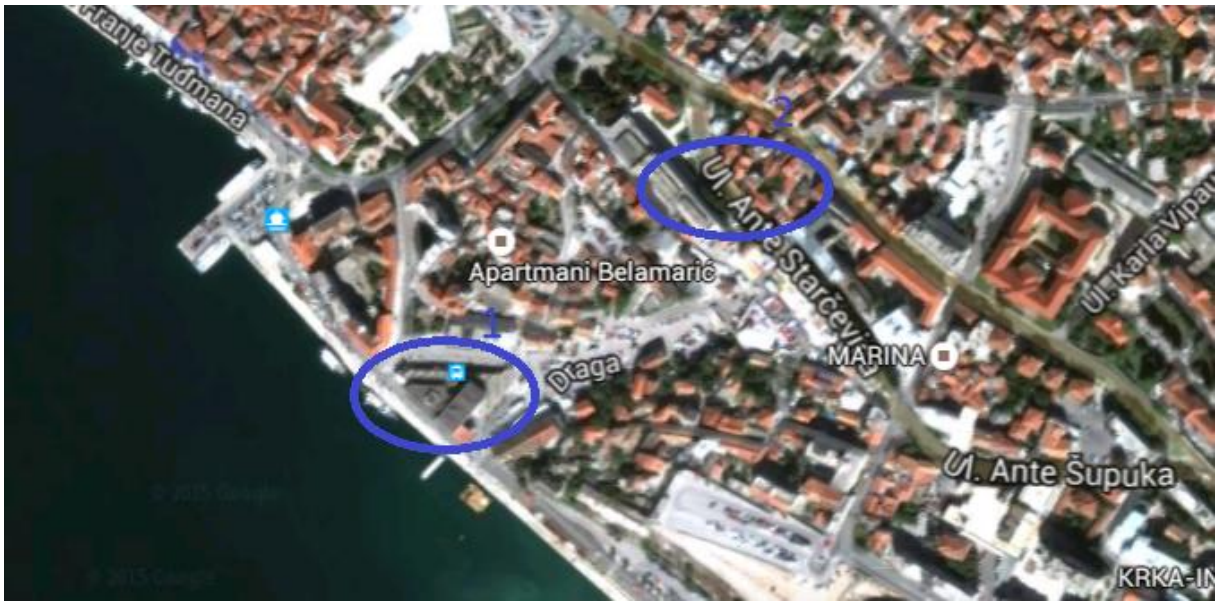
Zglobni autobusi u javnom gradskom prijevozu bili su zastupljeni do 2005. Godine, kada se prestaju upotrebljavati. Takvi autobusi većinom su se koristili za prijevoz radnika iz obližnjih tvornica, a samo ponekad, i to za vrijeme turističke sezone, su korišteni za prijevoz putnika iz centra grada do turističkog naselja Solaris. Budući da se sadašnji javni cestovni linijski putnički transport obavlja s 10 prethodno navedenih standardnih autobusa i odvija se bez prepreka i zagušenja nije potrebna nabavka autobusa zglobne konstrukcije.

5.1.1.2 Autobusni kolodvor

Autobusni kolodvor je najvažniji objekt u prometnoj infrastrukturi jer omogućuje stvaranje i korištenje transportne usluge. Iz toga proizlazi da je autobusni kolodvor objekt cestovne prometne infrastrukture koji služi za prihvat i otpremu autobusa i putnika u gradskom – prigradskom i međunarodnom prometu prema uvjetima utvrđenim odgovarajućim zakonskim propisima[13]. Grad Šibenik posjeduje autobusni kolodvor izgrađen 1972. Godine koji je kategoriziran u B kategoriju.

U samom gradu Šibeniku postoji problematika prometne infrastrukture koja je slabo razvijena. Budući da je autobusni kolodvor gotovo ekskluzivno rezerviran za autobuse koji ne obavljaju gradski i prigradski prijevoz putnika dolazi do određenog oblika improvizacije. Naime, kolodvor za autobuse javnog prijevoza je „premješten“ u blizini tržnice koja je kroz povijest grada bila mjesto velike fluktuacije stanovništva koje je zahtijevalo prijevoznu uslugu (slika 8). Upravo se na tom mjestu, što se može vidjeti i iz popisa stajališta pojedine linije, nalazi početni i završni terminal svake linije. Izuzetak je linija 6. Koja započinje na autobusnom kolodvoru, ali prema voznom redu se zaustavlja i prihvaća većinu putnika na stajalištu Tržnica.

[13] Rajsman, M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.



Slika 8. Autobusni kolodvor (1). i improvizirani kolodvor za vozila javnog prijevoza **(**2).

Izvor: [23]

5.1.1.3 Informacijski sustav

Pravilno i pravovremeno informiranje korisnika javnog prijevoza jedno je od ključnih značajki tehničkog sustava. Omogućavanje komunikacije između korisnika i prijevoznika olakšava korištenje prijevozne usluge. Informacijski sustav javnog prijevoza u gradu Šibeniku simbolizira slaba komunikacija i informiranje putnika. Postoje dva načina pružanja informacija: jedan je povezan s ekranima na vrhu prednjeg ili stražnjeg dijela i bočnoj strani autobusa, a drugi je povezan s opremanjem stajališta i terminala s potrebnim sustavima za informiranje.

Svi autobusi koji se koriste u eksploataciji posjeduju ekrane na kojima je označen broj linije i naziv linije. Na prednjem dijelu (na samom vrhu prednjeg stakla) ispisan je elektroničkim putem broj linije i naziv linije. Bočna strana također posjeduje isti sustav (broj i naziv) dok je na stražnjem dijelu autobusa elektroničkim putem prikazan samo broj linije. Primjer takvog informiranja prikazan je slikom 9.



Slika 9. Informiranje korisnika putem ekrana

Izvor: autor, lipanj 2015, Šibenik

Opremanje stajališta i terminala informacijskim sustavima je u potpunosti zanemareno od strane prijevozničkog poduzeća ali i grada Šibenika. Zasada ne postoje sustavi koji bi omogućili prikaz npr. vremena dolaska pojedinog vozila na stajalište ili linije koja prometuje. Problematika postoji i u tome što je samo terminal Tržnica opremljen s organizacijskom kartom linija i voznim redom. Sva ostala stajališta ne posjeduju takve informacije što uvelike otežava korištenje prijevozne usluge.

5.1.2 Tehnološki sustav

Kada se govori o tehnološkom sustavu javnog cestovnog linijskog putničkog transporta misli se na vozni red koji je organiziran, linije koje se održavaju, stajališta na kojima se izmjenjuju te ulaze i izlaze putnici, vrijeme obrta pojedine linije te kvaliteta transportne usluge koja se odnosi na sigurnost putnika i ostalih sudionika u prometu, kao i na točnost, učestalost, udobnost i redovitost prijevozne usluge. U nastavku rada analizirat će se postojeće stanje prema navedenim stavkama i kvaliteta transportne usluge koja se pruža putnicima.

5.1.2.1 Linije i stajališta

Prijevoz putnika vozilima javnog prijevoza odvija se na sedam linija koje su u koncesiji označene kao gradske linije (u sljedećem poglavlju biti će više rečeno o dvije linije koje bi se trebale definirati kao prigradske). Za svaku liniju će biti predočen vozni red zajedno s stajalištima koja se koriste i vrijeme obrta pojedine linije. Linije su prema uvjetima koncesije označene brojkama od 1 do 7 radi lakšeg komuniciranja između korisnika i prijevoznika.

Linija 1

Tržnica – Vidici – Njivice – Tržnica

Tržnica -Vidici	5:45	6:15	6:45	7:10	7:40	7:45	8:10	8:45	9:10	9:45	10:10	10:45	11:10	11:45	12:10	12:45	13:10	
	13:40	13:55	14:30	14:45	15:10	15:45	16:10	16:45	17:10	17:45	18:10	18:45	19:10	19:45	20:10	20:45	21:10	21:45
Vidici - Kazalište	5:55	6:25	6:55	7:20	7:45	7:55	8:20	8:55	9:20	9:55	10:20	10:55	11:20	11:55	12:20	12:55	13:20	13:45
	13:55	14:40	14:55	15:20	15:55	16:20	16:55	17:20	17:55	18:20	18:55	19:20	19:55	20:20	20:55	21:20	21:55	
Kazalište - Njivice	6:05	6:40	7:05	7:25	7:55	8:05	8:30	9:05	9:30	10:05	10:30	11:05	11:30	12:05	12:30	13:05	13:30	13:55
	14:05	14:50	15:05	15:30	16:05	16:30	17:05	17:30	18:05	18:30	19:05	19:30	20:05	20:30	21:05	21:30	22:05	
Njivice - Tržnica	6:15	6:50	7:15	7:40	8:00	8:15	8:40	9:15	9:40	10:15	10:40	11:15	11:40	12:15	12:40	13:15	13:40	
	14:15	15:00	15:15	15:40	16:15	16:40	17:15	17:40	18:15	18:40	19:15	19:40	20:15	20:40	21:15	21:40	22:35	
Tržnica - Vidici	5:45	6:15	6:45	7:10	7:40	7:45	8:10	8:45	9:10	9:45	10:10	10:45	11:10	11:45	12:10	12:45	13:10	
	13:40	13:55	14:15	14:45	15:10	15:45	16:05	16:45	17:00	17:45	18:15	18:45	19:15	19:45	20:15	20:45	21:15	21:45
Vidici - Kazalište	5:55	6:20	6:55	7:20	7:45	7:55	8:20	8:55	9:20	9:55	10:20	10:55	11:20	11:55	12:20	12:55	13:20	13:45
	13:55	14:35	14:55	15:30	15:55	16:20	16:55	17:20	17:55	18:35	18:55	19:35	19:55	20:35	20:55	21:35	21:55	
Kazalište - Njivice	6:05	6:40	7:05	7:25	7:55	8:05	8:30	9:05	9:30	10:05	10:30	11:05	11:30	12:05	12:30	13:05	13:30	13:55
	14:05	14:45	15:05	15:40	16:05	16:30	17:05	17:30	18:05	18:45	19:05	19:45	20:05	20:45	21:05	21:45	22:05	
Njivice - Tržnica	6:15	6:50	7:15	7:40	8:00	8:15	8:40	9:15	9:40	10:15	10:40	11:15	11:40	12:15	12:40	13:15	13:40	14:15
	15:00	15:15	15:50	16:15	16:50	17:15	17:30	18:15	18:50	19:15	19:50	20:15	20:50	21:15	21:50	22:15	22:35	
Tržnica - Vidici	6:30	7:30	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	20:30	21:30		
Vidici-Njivice	6:40	7:50	8:40	9:50	10:40	11:50	12:40	13:50	14:40	15:50	16:40	17:50	18:40	19:50	20:40	21:50		
Njivice - Tržnica		8:00	8:50	10:00	10:50	12:00	12:50	14:00	14:50	16:00	16:50	18:00	18:50	20:00	20:50	22:00	22:05	

LEGENDA:
sat Vozni red linije radnim danom
sat Vozni red linije subotom
sat Vozni red linije nedjeljom i blagdanom

Slika 10. Vozni red linije 1

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

Linija broj 1 (slika 10) predstavlja najfrekventniju liniju dijelom zbog toga što obuhvaća gotovo cijeli grad u uzdužnom pravcu pa je zbog toga najčešće korištena i dijelom zbog toga što obuhvaća dva najgušće naseljena dijela grada. Kao i ostale linije započinje na terminalu Tržnica i u kružnom kretanju obuhvaća dvije gradske četvrti – Vidici i Njivice. Linija je dužine 6 km i vrijeme obrta (prema izračunima provedenim u ožujku 2015. Godine od strane

zaposlenih osoba u prijevozničkom poduzeću Autotransport Šibenik d.d.) iznosi 42 min[14]. Stajališta na liniji 1 su: Tržnica, Baldekin, Križ, Krvavice, Rasadnik, Vidici, Ive Družića, Vidici – škola, Vidici – škola II, Supilova, Križ , Baldekin, Bolnica, Vanjski, Poljana, Građa, Bribirskih knezova, Metalac, Meštrovićeva, Njivice, Meštrovićeva, Banj, Metalac, Kronjin magazin, Građa, Poljana i Tržnica. Većina od navedenih stajališta definirana je u voznom redu, no određeni broj stajališta (konkretno šest) nije naveden, a niti označen i opremljen adekvatno, ali služe kao neslužbena stajališta jer kod putnika izazivaju interes. Više o tome će se spomenuti u osvrtu na postojeće stanje.

Linija 2

Tržnica – Mandalina – Bilice – Tržnica

Tržnica-Mandalina	6:30	7:05	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	13:15	14:30	15:05	16:10	17:00	18:30	19:40	20:40	21:30
Mandalina - Tržnica	6:40								14:50							21:40
Mandalina - Bilice		7:15	8:40	9:40	10:40	11:40	12:40	13:30		15:15	16:20	17:10	18:40	19:50	20:50	
Kazalište - Bilice		7:25	8:50	9:50	10:50	11:50	12:50	13:40		15:30	16:30	17:20	18:50	20:00	21:00	
Bilice - Tržnica		7:35	9:10	10:15	11:15	12:15	13:00	13:50		15:55	16:45	17:30	19:25	20:25	21:15	
Tržnica - Mandalina	6:30	7:05	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	13:15	15:00	17:00	19:00					
Mandalina - Tržnica	6:40	14:50	15:10	17:10	19:10											
Tržnica - Mandalina	7:30	9:30	11:30	13:30	15:30	17:30	19:30	21:30								
Mandalina - Tržnica	7:45	9:45	11:45	13:45	15:45	17:45	19:45	21:45								

LEGENDA:
sat Vozni red linije radnim danom
sat Vozni red linije subotom
sat Vozni red linije nedjeljom i blagdanom

Slika 11. Vozni red linije 2

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

Sljedeća linija javnog prijevoza ima početni terminal na Tržnici i obuhvaća gradske četvrti – Mandalina i Bilice (slika 11). Dužina ove linije iznosi 8 km i vrijeme obrta iznosi 45 min[15]. Stajališta na liniji 2 su: Tržnica, Baldekin, Križ, Krvavice, Bioci, INA zapad, Škorpikova, Dalmare, Vrnaža, Mandalina, Vrnaža, Škoripikova, INA istok, Bioci, Križ, Baldekin, Bolnica, Vanjski, Poljana, Građa, Kronjin magazin, Veterinarska, Vodovod, Jurasi, Polačice, Bilice –

[14] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.
[15] Ibidem

novo naselje, Bilice – novo naselje, Polačice, Jurasi, Vodovod, Veterinarska, Kronjin magazin, Građa, Poljana, Tržnica. Kao i kod svih linija javnog prijevoza u gradu Šibeniku i ovdje postoji negativni dio vezan za autobusna stajališta. Problematika je u velikom broju neslužbenih stajališta na kojima se, bez obzira na ugrožavanje sigurnosti putnika i ostalih sudionika u prometu, autobusi zaustavljaju.

Linija 3

Tržnica – Šubićevac – Tržnica

Tržnica - Šubićevac	6:30	7:05	7:35	8:05	8:35	9:05	10:05	10:35	11:05						
	11:35	12:05	12:35	13:05	13:35	14:05	14:35	15:05	15:35	16:05	16:35	17:05	17:35	18:05	
	18:35	19:05	19:35	20:05	20:35	21:05	21:35	22:20							
Šubićevac(Kuglana) - Tržnica	6:45	7:20	7:50	8:20	8:50	9:20	9:50	10:20	10:50	11:20					
	11:50	12:20	12:50	13:20	13:50	14:20	14:50	15:20	15:50	16:20	16:50	17:20	17:50	18:20	18:50
	19:20	19:50	20:20	20:50	21:20	21:50	22:30								
Tržnica - Šubićevac	6:30	7:05	7:35	8:05	8:35	9:05	9:35	10:05	10:35	11:05					
	11:35	12:05	12:35	13:05	13:35	14:05	14:35	15:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25	21:25	22:20
Šubićevac (Kugl)-Tržnica	6:45	7:20	7:50	8:20	8:50	9:20	9:50	10:20	10:50	11:20					
	11:50	12:20	12:50	13:20	13:50	14:20	14:50	15:40	16:40	17:40	18:40	19:40	20:40	21:40	22:40
Tržnica - Šubićevac	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00	19:00	21:00							
Šubićevac (kug)-Tržnica	7:10	9:10	11:10	13:10	15:10	17:10	19:10	21:10							

LEGENDA:
sat Vozni red linije radnim danom
sat Vozni red linije subotom
sat Vozni red linije nedjeljom i blagdanom

Slika 12. Vozni red linije 3

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

Linija između Tržnice i gradske četvrti Šubićevac označena je brojkom 3 (slika 12). Udaljenost između početnog i završnog terminala je 3,6 km. Vrijeme obrta linije iznosi 25 min[16]. Autobusna stajališta su: Tržnica, Bolnica, Vanjski, Poljana, Građa, Kronjin magazin, Veterinarska, Šubićevac novo naselje, Stadion, Kuglana (okretište), Mažuranićeva, Put Jamnjaka, Mažuranićeva, Veterinarska, Kronjin Magazin, Građa, Poljana, Tržnica.

Linija 4

[16] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.

Tržnica – Ražine – Tržnica

Tržnica - Ražine	6:10	6:45	7:45	8:15	8:45	9:15	9:45	10:15	10:45	11:15	11:45	12:15	13:00	13:15	13:45
	14:15	15:10	16:05	17:00	18:15	19:15	20:15	21:15	22:40						
D.Ražine(Mesop)-Tržnica	5:40	6:20	7:05	7:15	7:55	8:25	8:55	9:25	9:55	10:25	10:55	11:25	11:55	12:25	13:10	13:25	13:55
	14:25	15:20	16:10	17:10	18:25	19:25	20:25	21:25							
Tržnica - Ražine	6:10	6:45	7:45	8:15	8:45	9:15	9:45	10:15	10:45	11:15	11:45	12:15	13:00	13:15	13:45
	14:15	15:10	16:05	17:00	18:15	19:15	20:15	21:15	22:40						
D.Ražine(Mesop)-Tržnica	5:40	6:20	7:05	7:15	7:55	8:25	8:55	9:25	9:55	10:25	10:55	11:25	11:55	12:25	13:10	13:25	13:55
	14:25	15:20	16:15	17:10	18:25	19:25	20:25	21:25							
Tržnica - Ražine	6:15	7:30	9:30	11:30	13:30	15:30	17:30	19:30	21:30						
D.Ražine (MesoP)-Tržnica	6:35	7:50	9:50	11:50	13:50	15:50	17:50	19:50	21:50						

LEGENDA:
sat Vozni red linije radnim danom
sat Vozni red linije subotom
sat Vozni red linije nedjeljom i blagdanom

Slika 13. Vozni red linije 4

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

Stajališta kojima se koriste putnici na liniji br. 4 (slika 13) i na kojima se zaustavljaju autobusi javnog prijevoza su: Tržnica, Baldekin, Križ, Krvavice, Bioci, Nova pošta, Kod mosta, TLM, Petra Zrinskog, Sv. Josipa radnika, Ribnička, Matoševa, Žaborička, TLM, Ražinska I, Ražinska II, Ražinska III, Ražinska IV, Put kamenjaka, Put Kamenjaka II, Ražine crkva, Vrpoljačka cesta, Eger, Kvanj, Bioci, Križ, Baldekin, Bolnica, Tržnica. Linija je duljine 6 km i vrijeme obrta iznosi 40 min[17].

[17] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.

Linija 5

Tržnica – Meterize – Tržnica

Tržnica - Meterize		7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
		15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30		
Meterize - Tržnica	6:30	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
		15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00		
Tržnica - Meterize		7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
		15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21.00									
Meterize - Tržnica	6:30	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
		16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00										
Tržnica - Meterize	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00									
Meterize - Tržnice	7:30	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30									

LEGENDA:
sat Vozni red linije radnim danom
sat Vozni red linije subotom
sat Vozni red linije nedjeljom i blagdanom

Slika 14. Vozni red linije 5

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

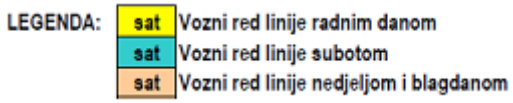
Sljedeća linija koja je navedena u voznom redu je linija pod brojem 5 (slika 14). Prometuje između početnog terminala Tržnica i obuhvaća gradsku četvrt Meterize. Pri tom se zaustavlja na stajalištima: Tržnica, Bolnica, Vanjski, Poljana, Građa, Kronjin magazin, Veterinarska, Vodovod, Put Gvozdenova, Put kroz Meterize I, Put kroz Meterize II, Meterize škola, Svilajska, Svilajska II, Vodovod, Veterinarska, Kronjin magazin, Građa, Poljana, Tržnica. Linija ima udaljenost 3,3 km i vrijeme obrta iznosi 25 min[18].

Linija 6

Autobusni kolodvor – Tržnica – Solaris – Zablaće – Tržnica

AK-Tržnica-Solaris-Zablaće		7:00		9:00	11:40	13:15	14:15	15:20	17:40	19:15	20:15
Zablaće-Solaris-Tržnica-AK	6:20	7:25		9:25	12:00	13:35	14:35	16:10	18:00	19:35	20:35
AK-Tržnica-Solaris-Zablaće	7:00	9:00	11:40	14:15	15:10	17:40	20:15				
Zablaće-Solaris-Tržnica-AK	7:25	9:25	12:00	14:35	15:35	18:00	20:35				
AK-Tržnica-Solaris-Zablaće	9:00	11:40	14:15		17:40	20:15					
Zablaće-Solaris-Tržnica-AK	9:25	12:00	14:35		18:00	20:35					

[18] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.



Slika 15. Vozni red linije 6

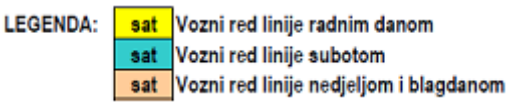
Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

Za razliku od ostalih linija koje prometuju, linija broj 6 (slika 15) započinje na autobusnom kolodvoru te zatim dolazi na stajalište Tržnica. Linija je duljine 8 km i vrijeme potrebno za obavljanje jednog obrta iznosi 42 min[19]. Autobusna stajališta na kojima se zaustavljaju vozila javnog prijevoza su: Autobusni kolodvor, Tržnica, Baldekin, Križ, Krvavice, Bioci, INA zapad, Podsolarsko A, Solaris hoteli, Solaris Camp A, Zablaće Leonijeva, Zablaće, Zablaće Leonijeva, Solaris Camp, Solaris hoteli, Podsolarsko, INA istok, Bioci, Križ, Baldekin, Bolnica, Tržnica.

Linija 7

Tržnica – Brodarica – Tržnica

Tržnica-Brodarica	6:10	7:00	7:45	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:30	13:05	14:00	15:05
	16:05	17:30	18:30	19:10	20:00	21:10								
Brodarica-Tržnica	6:30	7:20	8:05	9:05	9:35	10:05	10:35	11:05	11:35	12:05	12:50	13:25	14:35	15:40
	16:40	17:50	18:50	19:35	20:35	21:35								
Tržnica-Brodarica	6:10	7:00	7:45	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	13:05	14:00	15:05			
	16:05	17:30	19:10	20:00										
Brodarica-Tržnica	6:30	7:20	8:05	9:05	10:05	11:05	12:05	12:50	13:25	14:35	15:35			
	16:40	17:50	19:35	20:35										
Tržnica-Brodarica	6:15	7:45	8:30	9:30	11:30	13:05	14:00	16:05	17:30	20:00				
Brodarica-Tržnica	6:30	8:05	9:05	9:50	11:50	13:25	14:20	16:25	17:50	20:30				



Slika 16. Vozni red linije 7

Izvor: [22] http://atpsi.hr/hr/?page_id=419 (10. 06. 2015)

[19] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.

Duljina linije 7 (slika 16) iznosi 7 km i vrijeme obrta je 42 min[20]. Autobusna stajališta koja su navedena u voznom redu: Tržnica, Baldekin, Križ, Krvavice, Bioci, INA zapad, Rezalište, Maratuša, Partizanska, Krapanjskih spužvara, Rešačka, Brodarica – Krapanj, Krapanjskih spužvara, Partizanska, Rezalište, INA istok, Bioci, Križ, Baldekin, Bolnica, Tržnica.

5.1.2.2 Kvaliteta transportne usluge

Važan segment tehnološkog sustava je kvaliteta transportne usluge koju javni gradski prijevoz pruža svojim korisnicima. Najznačajniji elementi transportne usluge su: sigurnost, brzina, točnost, učestalost, redovitost i udobnost[21]. Sigurnost kao najvažniji dio kvalitete transportne usluge osim putnicima mora biti i osigurana svim sudionicima u prometu. Velik dio stajališta koja su navedena u voznom redu ne zadovoljavaju osnovne uvjete bitne za povećanje sigurnosti putnika i drugih sudionika u prometu. Prometna kultura odnosno nekultura stanovnika grada Šibenika je također velika i gotovo jedina prepreka stvaranju sigurnog javnog prijevoza.

Dugo razdoblje nepoštivanja prometnih pravila dovelo je do stanja kaosa na autobusnim stajalištima koja su zagušena osobnim vozilima i vozilima kojima se obavlja dostava na užem području grada. Takvo stanje ne pomaže povećanju sigurnosti putnika, ali ni ostalih sudionika. Autobusi se tada zaustavljaju na prometnici i onemogućavaju kretanje prometnog toka što dovodi do zagušenja. Ovo stanje postaje alarmantno u ljetnom razdoblju zbog velikog broja novih automobila koji dolaze u grad. Tada gotovo ne postoji autobusno stajalište u gradu na kojem nije zaustavljeno ili parkirano osobno ili dostavno vozilo. Pogledom na sliku br. 17 vidljivo je kako je autobusno stajalište označeno horizontalnom i vertikalnom signalizacijom, ali to ne odvraća vozače od zaustavljanja i parkiranja na autobusnim stajalištima. Putnici koji se izmjenjuju na tom stajalištu moraju izaći na prometnicu i time se ugrožava njihova sigurnost.

[20] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.
[21] Rajsman, M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.



Slika 17. Autobusno stajalište Poljana na kojim su parkirana vozila

Izvor: autor, lipanj 2015, Šibenik

Brzina, kao sljedeći element kvalitete transportne usluge, ovisi ponajviše o brzini koju autobus može postići prilikom obavljanja linije. Vozila javnog prijevoza i nisu namijenjena postizanju velikih brzina pa prema tome ova značajka transportne usluge ovisi o drugim faktorima koji onda imaju za posljedicu utjecaj na brzinu. Ti faktori se odnose na brzinu izmjene putnika, kočenje prilikom dolaska na stajalište i ubrzanje prilikom odlaska s istog. Dakle, potrebno je osigurati prioritet vozilima javnog prijevoza kako bi mogli neometano i sigurno obavljati javni prijevoz.

Kao što je vidljivo na slici br. 17 brzina vozila javnog prijevoza u prometnom sustavu grada Šibenika uvelike ovisi o drugim sudionicima u prometu. Na ovaj način se usporavaju autobusi jer ne mogu izvršiti izmjenu putnika na propisan način što na kraju utječe na brzinu obavljanja prijevoza. Ponekad se događa da autobusi moraju čekati da se osobna vozila uklone s autobusnih stajališta što je nedopustivo i stvara negativnu sliku javnog prijevoza koji gubi na važnosti.

Brzina ima izravan utjecaj na sljedeći element kvalitete transportne usluge, a to je točnost. Točnost podrazumijeva da će vozilo javnog prijevoza biti na određenom stajalištu u vremenu koje je navedeno u voznom redu. Velik broj stajališta također utječe na točnost jer što ih je više na pojedinoj liniji to je putnicima na krajnjim stajalištima teže utvrditi kada će autobus

doći. Zbog poznatog problema brzine autobusa u prometnom sustavu grada Šibenika sve je teže putnicima procijeniti točno vrijeme kada mogu očekivati autobus na stajalištu.

Učestalost ili frekvencija dolazaka definira se kao broj vozila koja u jedinici vremena prođu kroz određeno točku linije[22]. Kao jedinica vremena uzima se najčešće jedan sat. U javnom prijevozu bi to značilo, broj autobusa koji u jedinici vremena (jedan sat) dođe na određeno stajalište. Linije javnog prijevoza u gradu Šibeniku imaju mali broj angažiranih autobusa po pojedinoj liniji pa je zbog toga i učestalost dolazaka autobusa na pojedino stajalište malo. Problematika koja proizlazi iz toga je da putnici ne mogu krenuti kada žele i zatim doći na autobusno stajalište i očekivati brzi dolazak autobusa.

Redovitost polazaka autobusa prema voznom redu u prometnom sustavu grada Šibenika je zadovoljavajuća. Ovo stanje se najviše može zahvaliti gradskoj vlasti koja je zahtijevala kvalitetni javni prijevoz koji će biti točan i redovit. Linije prometuju redovito tijekom tjedna te tijekom vikenda i praznika.

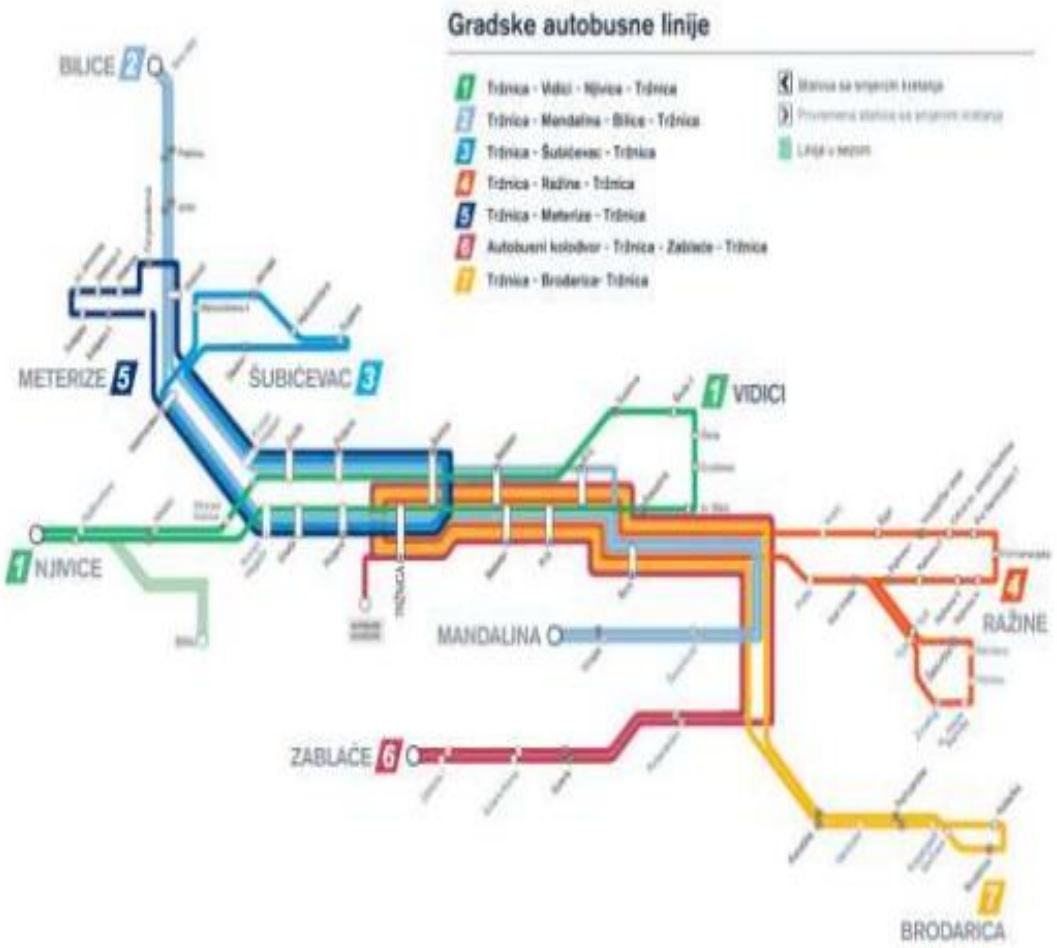
Udobnost vozila javnog prijevoza može se promatrati kroz nekoliko čimbenika. Prvi je možda i najvažniji, a to je niskopodnost autobusa. Autobusi koji obavljaju javni gradski prijevoz putnika u gradu Šibeniku imaju tu značajku što je veoma važno za osobe starije životne dobi koje su gotovo isključivi korisnici javnog prijevoza. Broj stajaćih i sjedećih mjesta je optimalan s obzirom da se radi o autobusima gradskog tipa. Jedina zamjerka povezana s udobnošću može se odnositi na linije 5 i 6, koje imaju nešto veće udaljenosti, na kojima bi trebali biti angažirani autobusi prigradskog tipa s više sjedećih mjesta.

5.1.3 Organizacijski sustav

Pod organizacijskim sustavom podrazumijevamo postojeću organizaciju linija javnog prijevoza te koliki je broj angažiranih autobusa na pojedinoj liniji tijekom radnog dana ili vikendom i praznikom. Ovaj sustav se odnosi i na način na koji se obavlja prodaja karata i mjesta koja su za to predviđena. Budući da je broj putnika koji se vozi tijekom nedjelje i praznikom u gradu Šibeniku veoma malen, određene linije su reorganizirane kako ne bi došlo do nepotrebnog angažmana autobusa na linijama na kojima se, tim danima, prevozi mali broj

[22] Rajsman, M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

putnika. Linije javnog gradskog prijevoza su označene brojevima od 1 do 7 i imaju pripadajuću boju radi lakšeg komuniciranja s putnicima (slika 18).



Slika 18. Postojeća organizacija linija javnog prijevoza

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp

5.1.3.1 Organizacija linija

Za svaku od linija javnog prijevoza u prometnom sustavu grada Šibenika biti će prikazana postojeća organizacija i broj autobusa angažiranih na pojedinoj liniji. Neke od linija se, tijekom vikenda i praznika, spajaju s drugim linijama te na taj način smanjuju gubitke koji bi se pojavili zbog nedovoljno iskorištenog kapaciteta vozila javnog gradskog prijevoza. Također za svaku od linija navest će se broj angažiranih autobusa radnim danima, subotom i nedjeljom te praznikom.

Linija 1 Tržnica – Vidici – Njivice – Tržnica



Slika 19. Organizacija linije 1

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Na liniji broj 1 (slika 19) su tijekom radnih dana i subotom angažirana dva autobusa po smjeni koja traje 8 sati. Nedjeljom i praznikom dolazi do spajanja ove linije s linijom broj 3 koja prometuje između početnog terminala Tržnice i gradskog naselja Šubićevac. Tada je na liniji angažiran jedan autobus tijekom cijelog dana. Linija je označena rednim brojem 1 i zelenom bojom.

Linija 2 Tržnica – Mandalina – Bilice – Tržnica

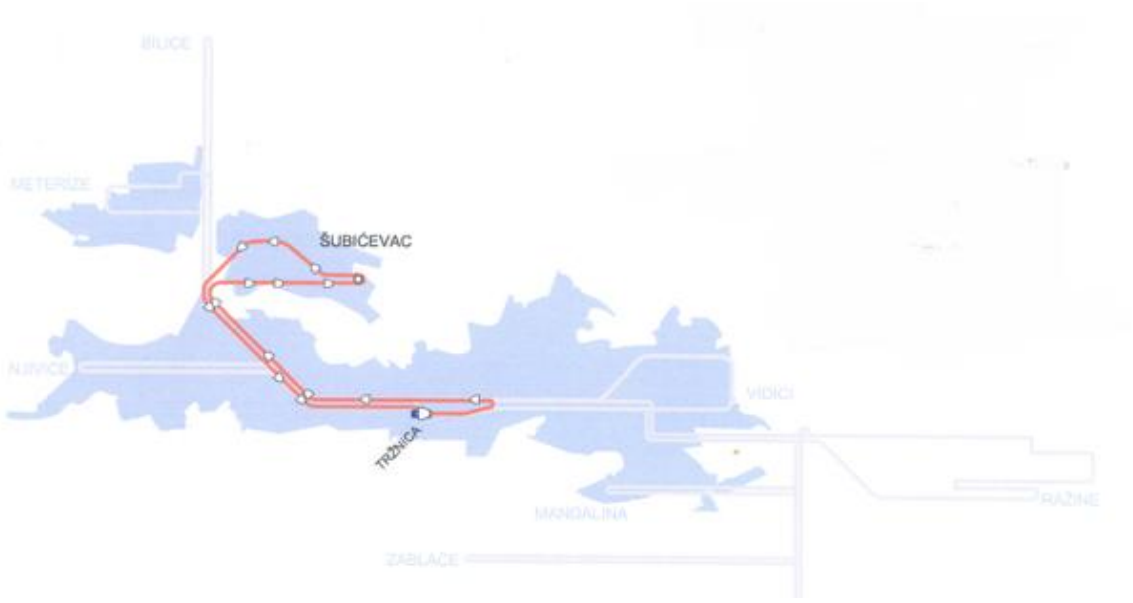


Slika 20. Organizacija linije 2

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Organizacija linije 2 (slika 20) podrazumijeva da je tokom radnih dana i subotom angažiran samo jedan autobus kojim se obavlja prijevoz. Nedjeljom i praznikom ova linija se spaja sa linijama 1, 2 i 4 kako bi se obuhvatio velik dio grada bez potrebe za angažiranjem dodatnih vozila. Kao i u prethodnom slučaju i tada je angažiran jedan autobus tijekom dana. Zanimljivo je to što se vikendom i praznikom u potpunosti zanemaruje gradsko naselje Bilice prema kojem ne prometuje niti jedan autobus. Boja kojom je označena ova linija je siva.

Linija 3 Tržnica – Šubičevac – Tržnica



Slika 21. Organizacija linije 3

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Radnim danima i subotom na liniji broj 3 (slika 21) je angažiran jedan autobus tokom cijelog dana odnosno radnog vremena koje iznosi 16 h. Tijekom nedjelje i praznicima ova linija se povezuje s linijom broj 1. Linija prilikom tih dana prometuje na relaciji Tržnica – Šubičevac – Tržnica – Vidici – Njivice i označena je brojem 1.

Linija 4 Tržnica – Ražine – Tržnica



Slika 22. Organizacija linije 4

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Linija pod brojem 4 (slika 22) koja prometuje na relaciji Tržnica – Ražine – Tržnica tokom radnih dana i subotom ima angažiran jedan autobus kojim upravljaju dva vozača u dvije smjene od 8 sati. Nedjeljom i praznicima je isto tako angažiran jedan autobus koji zbog reorganiziranja linije tim danima prometuje na relaciji Tržnica – Meterize – Mandalina – Ražine – Vidici – Tržnica.

Linija 5 Tržnica – Meterize – Tržnica



Slika 23. Organizacija linije 5

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Na ovoj liniji koja prometuje na relaciji Tržnica – Meterize – Tržnica (slika 23), radnim danom i subotom angažiran je jedan autobus tokom cijelog dana. Nedjeljom i praznikom linija se sjedinjuje s linijama 1, 4 i 5. Tim danima prijevoz putnika obavlja se na relaciji Tržnica – Meterize – Mandalina – Ražine – Vidici – Tržnica. Razlog spajanja linija nedjeljom i praznicima je veoma malen pa skoro i zanemariv broj putnika koji se koristi javnim prijevozom. Zbog toga je donesena nova organizacija linija kako bi se spriječilo da prazni autobusi održavaju linije na kojima nema putnika uopće.

Linija 6 Autobusni kolodvor – Tržnica – Solaris – Zablaće – Tržnica



Slika 24. Organizacija linije 6

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Radnim danima i subotom na liniji 6 (slika 24) angažiran je jedan autobus. Nedjeljom i praznicima na liniji je također angažiran jedan autobus. Boja kojom je označena je ljubičasta. Ovdje se mora spomenuti uloga turističkog kompleksa Solaris pokraj kojeg ova linija prometuje. Prijašnjih godina na toj liniji je bio angažiran autobus zglobne konstrukcije koji je prevozio stanovnike grada Šibenika prema Solarisu, no kako je uprava Solarisa pribavila jedan autobus, određeni broj stanovnika počeo se koristiti i tim autobusom.

Linija 7 Tržnica – Brodarica – Tržnica



Slika 25. Organizacija linije 7

Izvor: [24] http://atpsi.hr/vozni_red/flash.asp (15. 07. 2015)

Na liniji broj 7 (slika 25) koja prometuje na relaciji Tržnica – Brodarica – Tržnica angažiran je jedan autobus radnim danom i subotom, što vrijedi i za nedjelje i dane praznika. Na ovoj liniji prometuje autobus standardnog gradskog tipa koji posjeduje više mjesta za stajanje, no prikladnije bi bilo da se prijevoz putnika obavlja autobusom prigradskog tipa.

5.1.3.2 Prodaja karata

Kartu za korištenje vozila javnog prijevoza u gradu Šibeniku moguće je kupiti u vozilu ili na prodajnim mjestima (slika 26). Prodajnih mjesta nema mnogo, tek dva. Jedno se nalazi na terminalu Tržnica jer je to početni i završni terminal svih linija osim linije 6. Drugo prodajno mjesto se nalazi na autobusnom kolodvoru. Prodaja karata u autobusima donosi velik broj nedostataka, no prijevozničko poduzeće još uvijek nije razradilo strategiju kako korisnicima javnog prijevoza olakšati kupovinu karata jer na stajalištima ne postoje automatski uređaji ili trafike na kojima bi se mogla kupiti karta. Mjesečne pokazne karte se kupuju na autobusnom kolodvoru.



Slika 26. Prodajno mjesto na terminalu Tržnica i prodaja karata u vozilu

Izvor: autor, lipanj 2015, Šibenik

5.1.3.3 Broj prevezenih putnika

Podatke o broju prevezenih putnika u razdoblju između 2011. i 2014. godine nemoguće je pribaviti zbog stanja u prijevozničkom poduzeću (Autotransport Šibenik) koje je imalo velikih financijskih problema tijekom tog razdoblja. U tom vremenu javni gradski prijevoz je obavljalo nekoliko prijevoznika (Krka, Kornati Tours, Pražen) koji nisu vodili evidenciju o broju prevezenih putnika. Autotransport Šibenik pak posjeduje okvirne podatke o broju prevezenih putnika u javnom gradskom prijevozu za razdoblje od 2007. do 2011. godine (tablica 3).

Prema tim dostupnim podacima izračunati će se aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijabilnosti i prosječna godišnja stopa promjene. Takvi statistički pokazatelji mogu pomoći prometnom inženjeru prilikom optimizacije prometnog procesa i upravljanja s njime[23].

[23] Rajsman M., Strunje M.: Statičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u međumjesnom prometu, *Suvremeni promet*, Vol. 15 (1995) Br. 5 (249-255)

Aritmetička sredina – najvažnija i najčešće korištena srednja vrijednost. Aritmetičku sredinu možemo jednostavno definirati kao prosječnu vrijednost koju dobijemo tako da zbroj svih vrijednosti podijelimo s njihovim brojem[24]. Jednadžbom (1) prikazan je način izračuna aritmetičke sredine.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots x_n}{n} \tag{1}$$

Standardna devijacija - u statistici je apsolutna mjera disperzije u osnovnom skupu. Standardna devijacija definira se kao prosječno odstupanje od aritmetičke sredine[25]. Jednadžbom (2) prikazan je način izračuna standardne devijacije.

$$s = \frac{\sqrt{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_n - \bar{x})^2}}{n} \tag{2}$$

Koeficijent varijabilnosti - relativna mjera disperzije i predstavlja postotni udio standardne devijacije u odnosu na vrijednost aritmetičke sredine[26]. Jednadžbom (3) prikazan je način izračuna koeficijenta varijabilnosti.

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \tag{3}$$

Prosječna godišnja stopa promjene – u MS Excelu se računa pomoću geometrijske sredine verižnih indeksa[27]. Jednadžba (4) prikazuje način izračuna prosječne godišnje stope promjene.

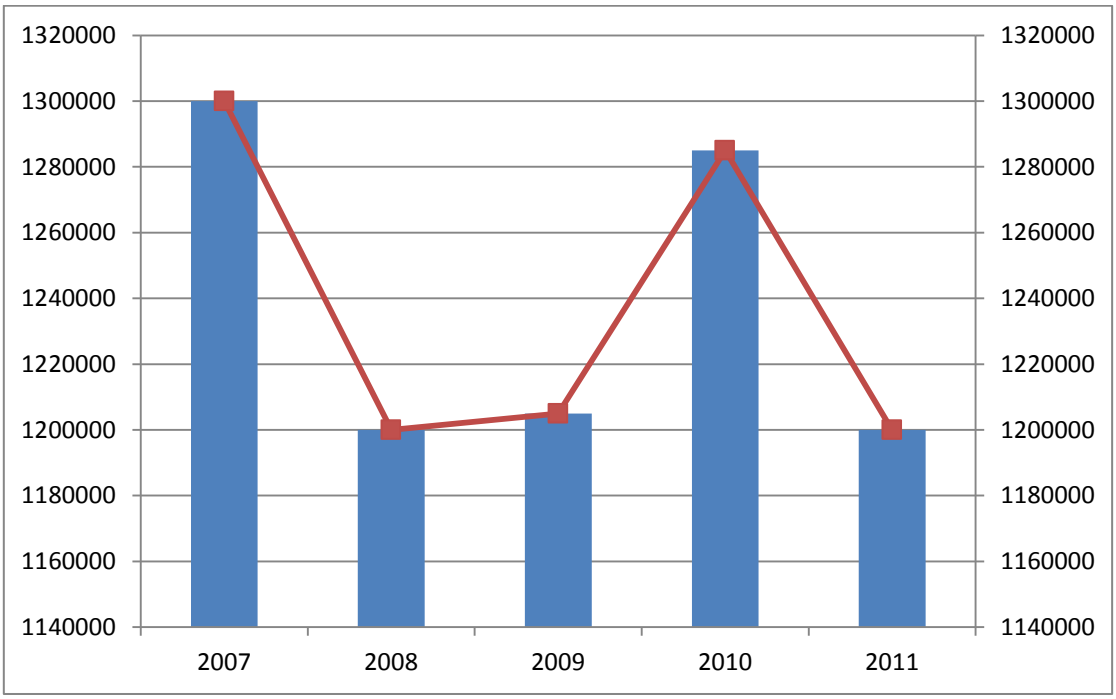
$$\bar{s} = \left(\sqrt[n-1]{\frac{x_n}{x_1}} - 1 \right) * 100 \tag{4}$$

[24] Papić, M.: Primjenjena statistika u MS Excelu; Naklada Zoro, Zagreb, 2008.
[25] Ibidem
[26] Rajsman M., Strunje M.: Statičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u međumjesnom prometu, *Suvremeni promet*, Vol. 15 (1995) Br. 5 (249-255)
[27] Papić, M.: Primjenjena statistika u MS Excelu; Naklada Zoro, Zagreb, 2008.

Tablica 3. Broj prevezenih putnika tijekom razdoblja 2007 - 2011

Godina	Broj prevezenih putnika
2007	1 300 000
2008	1 200 000
2009	1 205 000
2010	1 285 000
2011	1 200 000
$\bar{x}$	1 238 000
s	44 789
V	3,62 %
$\bar{s}$	-1,98 %

Izvor: [15]



Histogram 1. Variranje broja putnika tijekom petogodišnjeg razdoblja

Izvor: Izvor: [15]

Uvrštavanjem podataka o broju prevezenih putnika (tablica 3) tijekom razdoblja od 2007 do 2011 godine. u navedene jednadžbe dobiveni su sljedeći rezultati. Prosječna vrijednost broja prevezenih putnika (aritmetička sredina) iznosi 1 238 000 putnika godišnje. Standardna devijacija iznosi 44 788,39. Koeficijent varijabilnosti je nakon proračuna iznosio 3,62 % dok je prosječna godišnja stopa promjene iznosila -1,98%. Poznavanje i pravilno tumačenje

statističkih izračuna važan je korak u planiranju i omogućavanju daljnjeg razvoja sustava javnog gradskog putničkog transporta[28]. Histogram 1 prikazuje neravnomjeran trend kretanja broja putnika tijekom petogodišnjeg razdoblja. Nakon 2007. godine dolazi do pada u broju putnika, što može biti rezultat svjetske financijske krize koja je u to vrijeme postojala, jer se broj putnika smanjio za sto tisuća. Sljedeće dvije godine (2008 i 2009) postoji podjednak trend broja putnika, a zatim dolazi do blagog porasta broja putnika i ponovnog pada.

Iako se ne mogu pronaći podaci o broju prevezenih putnika u razdoblju između 2011. i 2014. godine, može se zaključiti da je brojka od 1 200 000 putnika godišnje, standard koji se dostiže svake godine što će dokazati i sljedeće brojke. Autotransport Šibenik vodio je evidenciju o broju putnika tijekom 2014. godine. Ta godina je bila bitna za javni gradski prijevoz jer je došlo do promjene gradske vlasti koja zahtijevala kvalitetan javni prijevoz za stanovnike grada.

Ukupno se, na svim linijama javnog gradskog prijevoza u prometnom sustavu grada Šibenika, dnevno preveze 4 225 putnika[29] prema podacima za 2014. godinu. Kada se ta brojka uzme za godišnju razinu, dobije se broj od oko milijun i pol prevezenih putnika. Dakle, može se reći da je u odnosu na razdoblje između 2007. i 2011. godine došlo do blagog porasta broja prevezenih putnika na linijama javnog gradskog prijevoza. Izračun aritmetičke sredine također podupire taj podatak o broju putnika tijekom 2014. godine jer je prosječan broj putnika tijekom petogodišnjeg razdoblja (2007-2011) iznosio 1 238 000 putnika, bez obzira na nedostatak informacija o broju prevezenih putnika od 2011. do 2014. godine

5.1.4 Ekonomski sustav

Financijski aspekti prijevoza putnika promatraju se kroz ekonomski sustav bilo da se radi o cijeni vozne karte ili tarifi, prilagođenosti tarife pojedinim kategorijama putnika, jednostavnosti tarifnog sustava i prodaji karata putem interneta. Tarifa je definirana kao naknada za obavljeni prijevozni rad[30]. Ono što proizlazi iz prethodne definicije je da se javnim prijevozom može koristiti svatko ko je spreman platiti tarifu ili cijenu prijevoza.

[28] Rajsman, M; Soleša,D; Tolić,I.: Development of Bus Transport System Modelling in the City of Zagreb, *Tehnički vjesnik*, 2013, znanstveni članak
[29] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik d.d.
[30] Brčić D, Ševrović M.: Logistika prijevoza putnika, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

Grad Šibenik ima definiranu jednu gradsku zonu prema kojoj naknada za obavljeni prijevoz iznosi 10 kuna. To znači da je cijena ista bez obzira na kojoj se relaciji putnik prevozi. Kartu je moguće kupiti na dva prodajna mjesta (autobusni kolodvor i terminal Tržnica) te prilikom ulaska u autobus. Naplatu kupljene karte moguće je izvršiti prilikom ulaska u autobus što je u domeni vozača ili kontrolora ukoliko se nalazi u autobusu.

Grad Šibenik je za određene kategorije stanovnika za 2015. godinu donio kriterij prema kojemu pravo na besplatan prijevoz imaju korisnici koji primaju minimalnu naknadu, stopostotni invalidi te roditelja, djeca i udovice poginulih branitelja Domovinskog rata[29]. Postoje i druge prilagodbe koje je donijelo prijevozničko poduzeće a koji su prikazani u tablici broj 4. Pokazne karte (slika 27) se kupuju na autobusnom kolodvoru.

Tablica 4. Vrste pretplatnih karata i njihovo financiranje

Putnici	Pokazna karta	Broj pokaznih karata	Plaćanje	Cijena (kn)
Umirovljenici, minimalna naknada i obitelji poginulih branitelja	godišnja	4830	Gradski proračun	Besplatno
Umirovljeničke karte	mjesečna	1050	Osobno	80
Učeničke karte	mjesečna	1640	Subvencija od 75 %	50
Učeničke karte	mjesečna	568	Osobno	198
Radničke karte	mjesečna	1080	Osobno	286

Izvor: [15] podaci za svibanj 2015.

Jednostavnost tarifnog sustava za slučaj javnog prijevoza u gradu Šibeniku je velika. Razlog tomu je naravno postojanje jedne gradske zone što podrazumijeva istu cijenu karte bez obzira na relaciju koju putnik prevali. Prednosti jedinstvenog tarifnog sustava je što omogućava lakšu automatizaciju naplate, kontrolu karata, smanjenje troškova radne snage, putnici su upoznati s sustavom kupovine i naplate karata itd.

Naplata ili provjera kupljenih karata obavlja se preko kontrolora karata i vozača te samoposluživanjem. U gotovo svim slučajevima, putnici kupuju i obavljaju kontrolu karata kod vozača. Veoma je rijetka pojava kontrolora koji je zadužen za naplatu prijevozne tarife. Samoposluživanje putem automatskog uređaja kojim bi se karte kupljene na prodajnom mjestu poništavale u autobusu postojalo je sve do nabavke novih vozila. Sadašnjim sustavom naplate preferira se kupovina prijevozne karte u autobusu kod vozača (slika 26). Još jedan nedostatak ekonomskog sustava javnog gradskog prijevoza u gradu Šibeniku je nemogućnost kupovine prijevozne karte preko interneta.



Slika 27. Pokazna karta

Izvor: autor, lipanj 2015

5.1.5 Ekološki sustav

Briga za ekologiju je bila jedna od vodilja prijevozničkog poduzeća Autotransport Šibenik prilikom nabavke novih vozila. Autobusi koji su kupljeni (Mercedes O405N) su već bili prilagođeni vožnji na biodizel. Vozila koja su zamijenjena i čija je starost dosezala i pet desetljeća, trošila su velike količine goriva (svi prijašnji autobusi bili su na Diesel pogon). Pritom su vibracije i buka koje su ta vozila proizvodila bile nesnosne. Na svih sedam linija javnog gradskog prijevoza angažirani su autobusi koji se pogone biodizel gorivom.

Podatke o količini onečišćenja te mjerenja buke i vibracija tih nabavljenih autobusa nitko dosada nije izmjerio. Međutim može se reći da je, naspram autobusa koji su prometovali do nabavke novih, emisija stakleničkih plinova i čestica u zraku gotovo sigurno manja zbog samih značajki biodizela kao pogonskog goriva. Grad Šibenik karakteriziraju velike visinske razlike između gradskih naselja i posljedično tome može se reći da autobusi nemaju istu potrošnju pogonskog goriva (tablica 5) na svim linijama kao i razinu buke i vibracija. Zasada gradske vlasti kao i prijevozničko poduzeće ne planira nabavku novih vozila koja bi posjedovala nove tehnologije koje bi mogle doprinijeti još većem ekološkom razvoju javnog gradskog prijevoza.

Tablica 5. Potrošnja goriva po linijama

Linija	Tip vozila	Snaga (KS)	Potrošeno goriva tijekom 30 dana (litre)	Normirana potrošnja (litre)	Stvarna potrošnja (litre)
Linija 1	Mercedes	250	3328	32 - 35	40
Linija 2	Mercedes	250	2096		42
Linija 3	Mercedes	250	1872		45
Linija 4	Mercedes	250	2184		35
Linija 5	Mercedes	250	3203		35
Linija 6	Mercedes	250	2038		35
Linija 7	Mercedes	250	1377		35

Izvor: [15]

Na temelju podataka iz tablice 5 može se izračunati da je mjesečna potrošnja pogonskog goriva na svim linijama 16 098 litara. Godišnja potrošnja goriva na svim linijama javnog gradskog prijevoza iznosi 193 176 litara. Prosječna godišnja potrošnja goriva iznosi 27 596, 57 litara. Ovakvi podaci mogu poslužiti prometnom inženjeru pri procjeni financijske isplativosti primjene alternativnih goriva. Primjera radi, smanjenje potrošnje pogonskog goriva za samo 10% na godišnjoj razini može donijeti uštedu of 19 317 litara goriva odnosno financijsku uštedu u iznosu od 175 000 kuna.

5.2 Ocjena postojećeg stanja

U ovom poglavlju dat će se procjena postojećeg stanja koja će predstavljati subjektivnu ocjenu cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika. U obzir će se uzeti osobna zapažanja kao i razgovor s korisnicima usluga. Ocjenjivat će se stanje javnog gradskog prijevoza na temelju osnovnih temeljnih podsustava cestovnog linijskog putničkog transporta.

5.2.1 Ocjena postojećeg stanja tehničkog sustava

Autobusi koji su angažirani na pojedinim linijama predstavljaju korak naprijed u odnosu na stanje koje je prethodilo. Prijašnje stanje označilo je postojanje više marki i tipova autobusa koji se sada koriste za prijevoz putnika na županijskim linijama. Određene primjedbe se ipak mogu pronaći, a koje se odnose na tehnički sustav javnog linijskog prijevoza.

Prva primjedba koja se može spomenuti, odnosi se na starosnu strukturu tih kupljenih autobusa. Godina proizvodnje i prve registracije tih autobusa je 1998. Takva vozila, osim što im tehničke značajke opadaju tijekom godina služenja, postaju i sve veći potrošači pogonskog goriva. Potrebna je akvizicija autobusa koji će biti novijeg godišta proizvodnje jer je nužno oplemenjivati vozni park javnog prijevoza s novim vozilima kako bi mogli ponuditi kvalitetnu alternativu stanovništvu koje još uvijek radije odabire osobno vozilo. Na taj način se reducira mogućnost pojave čestih kvarova i opasnost pojave prikazane na slici broj 6.

Kapaciteti angažiranih autobusa nisu niti upola iskorišteni i to predstavlja veliku zapreku na putu ka održivom javnom gradskom transportu. Potrebno je provesti istraživanje odnosno mjerenje broja putnika tokom nekoliko dana ili tjedana na pojedinim linijama i zatim prema dobivenim podacima angažirati autobuse koji će moći popuniti svoje kapacitete. Trenutni broj prevezenih putnika sugerira da su kapaciteti angažiranih autobusa u potpunosti neiskorišteni. Razlozi za takvo stanje mogu se pronaći u nekoliko čimbenika, a jedan od njih je i trenutna ponuda javnog gradskog prijevoza.

Snaga vozila koja prevoze putnike na području grada i u prigradskom području također je tema o kojoj je potrebno provesti istraživanje. Određene linije poput linije 1 i linije 6 ili 7 nemaju iste uvjete eksploatacije jer, dok linija 1 prometuje brežuljkastim terenom s mnogo

uspona, linije 6 i 7 prometuju ravničarskim terenom. Posljedica su različita opterećenja i različiti troškovi koji proizlaze iz tih opterećenja.

Linije 6 i 7, koje prometuju prema prigradskim naseljima Zablaće i Solaris, koriste standardne autobuse gradskog tipa. Njihova značajka je veći broj mjesta za stajanje. Udaljenosti na kojima se prevoze putnici na liniji 6 i 7 su veće naspram vožnje od terminala Tržnice do gradskog naselja, npr. Meterize (linija 5). Osim što bi te linije trebale biti definirane kao prigradske linije, na njima je potrebno angažirati autobuse prigradskog tipa.

Još jedan nedostatak cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika je povremen angažman autobusa na linijama gradskog prijevoza koji nisu istovjetni autobusima koji se inače koriste (slika 28). To naravno zbunjuje korisnike javnog prijevoza kojima je u tim trenutcima teže procijeniti na kojoj liniji autobus prometuje. Takvo stanje je nedopustivo za vrijeme turističke sezone jer otežava drugim korisnicima, koji ne stanuju na području grada, korištenje javnog gradskog prijevoza.



Slika 28. Autobus različite marke, tipa i boje – VOLVO

Izvor: autor, srpanj 2015

Funkcija terminala Tržnica dovodi u pitanje kvalitetu cestovnog linijskog putničkog transporta jer ona predstavlja autobusni kolodvor za vozila javnog gradskog prijevoza. Organizacijom linija predviđeno je da početni i završni terminal šest linija (1 – 6) bude Tržnica. Autobusi se prilikom dolaska zaustavljaju i čekaju svoj polazak prema voznom redu što uzrokuje velike gužve koje imaju utjecaj na cjelokupni prometni tok. Samo uređenje i oprema tog terminala nije organizirano prema pravilima. Nepostojanje nadstrešnice ili

„kućice“ u kojoj bi korisnici, prilikom loših atmosferskih prilika, čekali svoju liniju izravno utječe na kvalitetu transportne usluge.

Tehnički nedostatak koji gotovo svim korisnicima smeta te ga svi primjećuju su zasloni ili ekrani, *eng. display,* koji se nalaze na samom vrhu prednjeg dijela autobusa i na bočnoj strani. Događa se, i nastavit će se događati, da takav sustav u vozilu doživi kvar. S obzirom da se radi o gotovo ključnom sredstvu komunikacije između prijevoznika i korisnika usluge potreban je njegov ispravan rad. Većina autobusa koji se koriste za javni prijevoz posjeduje ispravan zaslon na kojem je prikazan broj linije na kojoj prometuje, no postoje i iznimke. U tim situacijama na samom prednjem ulazu u autobus postavlja se plastificiran papir s natpisom linije. To naravno onemogućuje lako snalaženje korisnicima javnog prijevoza pri odabiru vozila kojim će se voziti.

Cjelokupni sustav informiranja putnika je u cijelosti zanemaren jer ne postoje elektronički sustavi kao kod tramvajskog sustava kojim bi se korisnici informirali o vremenu dolaska vozila na stajalište. Jednostavni prikazi voznog reda i organizacije linija na stajalištima također ne postoje što je veliki nedostatak tehničkog sustava. Osim terminala Tržnica niti jedno drugo stajalište ne posjeduje mapu trenutne organizacije linija. Također vozni redovi nisu dostupni korisnicima na stajalištima već samo spomenuti terminal Tržnica posjeduje tu značajku. Korisnici su na taj način zakinuti i ne dobivaju kvalitetne informacije pomoću kojih bi oni mogli isplanirati svoje putovanje.

5.2.2 Ocjena postojećeg stanja tehnološkog sustava

Postojeće stanje tehnološkog sustava zahtijeva promjene koje se prije svega odnose na vrijeme obrta pojedine linije i na kvalitetu transportne usluge. Same linije i njihovi vozni redovi su izrađeni prema potrebama stanovništva grada Šibenika. Vrijeme obrta linije jedan je od osnovnih pokazatelja kvalitete linije. Pojedine linije poput 1, 2, 4, 6 i 7 imaju velike iznose vremena obrta. Problematika nastaje jer osim na liniji 1 na niti jednoj drugoj liniji nije angažirano više od jednog autobusa.

Veće vrijeme obrta linije znači da autobus gubi vrijeme na stajalištima prilikom izmjene putnike i prilikom vožnje ili zbog velikog broja stajališta. Korisnicima javnog prijevoza koji žele doći iz neke gradske četvrti ili naselja u tim situacijama je teško procijeniti točno vrijeme

dolaska autobusa na stajalište na kojem oni zahtijevaju prijevoznu uslugu. Dok je na liniji 1 takvo stanje riješeno angažmanom još jednog vozila, druge linije nemaju tu pogodnost. Postojeća organizacija linija ne pomaže smanjenju vremena obrta. Prethodno nabrojene linije prema podacima dobivenim od prijevozničkog poduzeća imaju otprilike ista vremena obrta koja iznose 40-ak minuta. Veoma veliki iznosi koji, kad se uzme u obzir i organizacija linija, doprinose smanjenju kvalitete transportne usluge.

Autobusna stajališta su sljedeći problem koji zahtijeva promjenu. U gradu Šibeniku i u njegovom prometnom sustavu postoji niz loših značajki koje su povezane s postojećom infrastrukturom - velik broj neslužbenih, neadekvatnih i neoznačenih autobusnih stajališta. Analiza postojećeg stanja prikazuje sva stajališta na kojima se zaustavljaju autobusi, no međutim, na svakoj liniji postoji određeni broj stajališta koja nisu navedena u voznom redu, ali se vozila javnog gradskog prijevoza ipak zaustavljaju. Osobnim zapažanjem primjećuje se da svaka od pojedinih linija ima barem pet takvih stajališta, dok neke linije imaju i više.

Neslužbena stajališta dovode vozače autobusa u neugodne situacije jer ukoliko se zaustave na tim stajalištima krše prometne propise i ugrožavaju sigurnost putnika i ostalih sudionika u prometu. Ukoliko se ne zaustave dolazi do negodovanja korisnika prijevozne usluge. Postoji niz autobusnih stajališta koja pobuđuju velik interes putnika poput autobusnog stajališta Kronjin magazin prikazanog na slici 29. Na tom mjestu postoji autobusno stajalište koje je prije bilo označeno horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. Postoji čak i odvajanje od glavne prometnice koje je prvotno služilo kao stajalište dok sada služi kao privatan parking nekolicini građana.



Slika 29. Neslužbeno autobusno stajalište – Kronjin magazin

Izvor: [23]

Broj neadekvatnih stajališta, prema osobnom zapažanju, gotovo je jednak broju autobusnih stajališta koja zadovoljavaju osnovne kriterije. Pod osnovnim kriterijem podrazumijeva se postojanje vertikalne ili horizontalne signalizacije u najmanju ruku. Takvo stanje predstavlja prijetnju sigurnosti putnika i njihovo nezadovoljstvo. Prvi primjer koji se može spomenuti je autobusno stajalište Poljana prikazano na slici 17. Stajalište odnosno ugibalište za autobuse nalazi se u desnoj prometnoj traci i svakim zaustavljanjem uzrokuje se stvaranje gužve, naročito tijekom ljetnih mjeseci. Kao što se i vidi na slici, osobna vozila su često zaustavljena i parkirana na tom mjestu, što znači da se autobus zaustavlja u lijevoj prometnoj traci i obavlja izmjenu putnika. Putnici izlaze iz autobusa na sredinu prometnice i hodaju po njoj do pločnika što je izrazito opasna situacija.



Slika 30. Neadekvatno autobusno stajalište

Izvor: autor, srpanj 2015

Slika 30 prikazuje autobusno stajalište Bolnica koje posjeduje samo jedan vertikalni prometni znak koji ukazuje da tu postoji stajalište. Stajalište ne posjeduje neke od osnovnih elemenata infrastrukture koji su potrebni, no ovo je samo jedno od mnogih autobusnih stajališta koja ne zadovoljavaju kriterije. Glavni nedostatak tih autobusnih stajališta je nepostojanje organizacijske mape s pregledom svih linija. Također niti jedno stajalište osim terminala Tržnica ne posjeduje ploču na kojoj bi bio prikazan vozni red kako bi korisnici, pa makar i okvirno, mogli znati vremena dolaska autobusa na pojedino stajalište.

Kvalitetna transportna usluga mora biti omogućena korisnicima javnog gradskog prijevoza. Postojeće stanje sugerira da postoji niz problema koji će kočiti njegov razvoj. Sigurnost

putnika i drugih sudionika u prometu mora biti ekstremno važna. Stajališta koja su neadekvatna i neslužbena smanjuju tu sigurnost te utječu i na prometni tok. Osim korisnika javnog gradskog prijevoza ugroženi su i drugi sudionici u prometu poput pješaka, biciklista i vozača osobnih vozila. Komentari putnika vezani za sigurnost su najčešće usmjereni prema stajalištima na kojima se odvija izmjena putnika kao što je stajalište Poljana ili Kronjin magazin.

Točnost autobusa drugi je kamen spoticanja između korisnika usluge i prijevozničkog poduzeća. Zbog organizacije linija i velikih vremena obrta korisnici na periferiji s teškoćom procjenjuju točno vrijeme dolaska autobusa na stajalište. Primjer koji se može prezentirati je linija 1 kojoj je početni terminal Tržnica. Vozilo kreće prema voznom redu i u kružnom kretanju prometuje iz jednog dijela grada na suprotni. Korisnici koji se nalaze ne nekom stajalištu, koje je u zamišljenoj sredini linije, posjeduju vozni red, ali ne znaju točno vrijeme kada će vozilo doći na stajalište.

Linije javnog prijevoza u gradu Šibeniku imaju po jedan angažiran autobus, osim linije 1 koja ima dva. Takav angažman naravno utječe na učestalost autobusa. Linije 1, 3 i 5 imaju dosta veliku učestalost dok na ostalim linijama autobus prometuje svakih 45 – 60 minuta. S obzirom na to da je broj putnika na linijama 1, 3 i 5 najveći one imaju i veliku učestalost. Redovitost svih linija je dobra i autobusi zasad dolaze na terminale prema utvrđenom voznom redu. Problematika se jedino možda može pronaći u nepostojanju linije za gradsko naselje Bilice prema kojem vikendom i praznicima ne prometuju autobusi javnog prijevoza. Razlog koji prijevozničko poduzeće navodi je veoma mali broj putnika koji se vozi tom linijom tijekom tog razdoblja.

Udobnost autobusa je putnicima pružena u najvišoj mogućoj mjeri. Korisnici pozdravljaju angažman autobusa niskopodne konstrukcije no imaju zamjerke na određena autobusna stajališta na kojima ne postoje mjesta za sjedenje i čekanje. Budući da su autobusi starije godine proizvodnje ne pomaže ni povećana buka i vibracije koju proizvode. Većina korisnika s kojima je obavljen razgovor bi željela autobuse koji nisu toliko bučni poput ovih kojima se koriste. Broj sjedećih mjesta i mjesta za stajanje sasvim je dovoljan kako bi se osigurala udobnost putnicima. Još jedna činjenica koja se zamjećuje je i da su korisnici javnog prijevoza gotovo isključivo osobe starije životne dobi.

5.2.3 Ocjena postojećeg stanja organizacijskog sustava

Postojeća organizacija linija ima niz nedostataka koji bi se mogli riješiti jednostavnom reorganizacijom. Prva linija koja ima nedostatke u organizaciji je linija 1 koja prometuje između dvije gradske četvrti – Vidici i Njivice. Kako se radi o dva suprotna kraja grada vrijeme vožnje nekog korisnika može se jako produžiti. Naime, korisnik koji želi s terminala Tržnica doći u gradsku četvrt Njivice mora se voziti autobusom cijelom linijom koja prvo ide prema naselju Vidici pa tek tad prema naselju Njivice.

Sljedeća linija koja ima istu problematiku je linija 2 koja prometuje na relaciji Tržnica – Mandalina – Bilice – Tržnica. Kao i u prethodnom slučaju radi se o dva suprotna kraja grada gdje autobus u kružnoj liniji prometuje iz jedne u drugu gradsku četvrt. Korisnik može odabrati da se ne vozi prema prvom naselju i da čeka autobus prilikom povratka kako bi se ukrcao. To naravno povlači pitanje točnosti i učestalosti autobusa na toj liniji, jer korisnik ni na jedan način nije informiran o trenutnom položaju autobusa i o njegovom očekivanom dolasku na stajalište.

Neke od linija poput linija 6 i 7 koje su definirane kao gradske linije, trebalo bi početi definirati kao prigradske linije. Iako administrativno gledano one pripadaju gradu nalaze se dalje od grada i zbog toga ih je potrebno drugačije definirati. Drugačiji tip linije podrazumijeva i angažman drugog tipa autobusa od onog koji se trenutno koristi. Ove dvije linije prolaze kroz centar grada umjesto da kada krenu s autobusnog kolodvora prometuju drugačijom rutom. Na toj ruti se izbjegavaju semafori u gradu i smanjuje se vrijeme obrta jer na drugoj ruti ne postoji toliki broj stajališta.

Organizacija linija i angažman autobusa tijekom nedjelja i praznikom često kod korisnika izaziva negodovanje jer se linije tijekom tih dana spajaju. Osim što otežava korisnicima pronalaženje linije koja im je potrebna, produžuje i vrijeme njihova putovanja. Razlog zbog kojeg se prijevozničko poduzeće odlučilo na takav potez je veoma mali broj putnika tim danima. Autobusi tim danima prometuju s kapacitetima koji su slabo i gotovo u potpunosti neiskorišteni. Dovoljno je promatrati angažirane autobuse tijekom tog razdoblja da se uvidi kako je taj potez prijevozničkog poduzeća opravdan.

Korisnici cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika isključivo su umirovljenici ili osobe starije životne dobi koji se koriste pokaznim kartama koje kupuju na prodajnom mjestu na autobusnom kolodvoru, kao i učenici i radnici. Svi ostali

korisnici autobusa moraju kupiti kartu na prodajnom mjestu koje se nalazi na terminalu Tržnica ili u autobusu. Nedostatak prodajnih mjesta podrazumijeva da većina putnika kupuje kartu prilikom ulaska u autobus što uzrokuje čitav niz negativnih efekata: vrijeme obrta linije se povećava, smanjuje se brzina izmjene putnika, smanjiva se udobnost putnika koji moraju čekati za kupovinu karte itd. Za vrijeme turističke sezone takav sustav kupovine karata otežava snalaženje i korisnicima koji ne žive u Republici Hrvatskoj, a koji su navikli na automatske uređaje i trafike na kojima mogu kupiti prijevoznu kartu na svakom stajalištu.

Broj prevezenih putnika tijekom nekog razdoblja može predstavljati dobro polazište za daljnji razvoj cestovnog linijskog putničkog transporta. Prema tim podacima, ali i prema zahtjevima korisnika mogu se izraditi kvalitetni vozni redovi, organizirati linije i angažirati optimalan broj vozila na pojedinačnoj liniji. Podaci o broju prevezenih putnika dobiveni u prijevozničkom poduzeću, a koji vrijede za 2014. godinu, sugeriraju da su kapaciteti autobusa slabo popunjeni.

5.2.4 Ocjena postojećeg stanja ekonomskog sustava

Razlozi zbog kojih se populacija grada Šibenika i ostali korisnici u manjoj količini koriste javnim prijevozom može se pronaći i u cijeni prijevozne karte koja iznosi 10 kuna. Prijevozničko poduzeće je definiralo jedinstvenu tarifnu zonu za sva područja grada i naselja poput Zablaće i Brodarica, što je olakšalo kupovinu i kontrolu karata no izazvalo je niz negativnih učinaka.

Jedan od negativnih utjecaja je i destimulacija građana koji putuju na kraćim udaljenostima. Tako npr. putnik koji putuje na liniji 1 i koji kreće s terminala Tržnica vozi se do prve autobusne stanice (Baldekin), plaća istu cijenu kao i onaj koji se vozi prema samom kraju linije u gradsku četvrt Njivice. S obzirom da se radi o udaljenosti koju je moguće prijeći pješice za 10 minuta, sasvim je očekivano da će korisnik prije odabrati pješačenje. Gotovo ista problematika muči i ostale linije javnog prijevoza. Takva cijena prijevozne karte izaziva negodovanje kod korisnika koji se osjećaju prevarenima i koji posljedično tome odustaju od korištenja autobusa kao alternative.

Sustav prodaje i kontrole kupljene karte je jedan veliki nedostatak koji također onemogućava stvaranje kvalitetnog javnog prijevoza. Prodaja karata se odvija na prodajnim

mjestima kojih ima samo dva, a kontrolu karata obavlja ili vozač ili kontrolor. Ovaj proces usporava izmjenu putnika jer vozač obavlja prodaju/kontrolu karata i samim time povećava vrijeme obrta na linijama. Uređaji za izdavanje prijevozne karte su zastarjeli i više podsjećaju na abak nego na uređaj za prodaju karata. Rukovanje tim uređajima uvelike usporava proces prodaje prijevozne karte jer se radi o sporom procesu izdavanja karte.

Jedina dobra značajka ekonomskog sustava je njegova jednostavnost zbog jedinstvene tarifne zone i prilagođenost određenim kategorijama stanovništva. Umirovljenici, učenici i radnici mogu po pristupačnim cijenama kupiti pokaznu kartu i voziti se u neograničenim količinama. Korisnici koji bi pak htjeli kupiti kartu preko interneta nemaju tu mogućnost jer prijevozničko poduzeće ne pruža tu mogućnost.

5.2.5 Ocjena postojećeg stanja ekološkog sustava

Ekološki aspekt cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika, izuzev činjenice da se koriste autobusi koji za pogon troše biodizel, u potpunosti je zanemaren. Količine goriva koje se troše su enormne ukoliko se uzme u obzir koliko bi goriva trošio jedan autobus s novijim tehnologijama motora ili možda s pogonom na alternativna goriva. Velika potrošnja goriva znači i velike emisije stakleničkih plinova.

Godina proizvodnje samih autobusa koji se koriste na linijama gradskog prijevoza, sugerira da je potrebna promjena jer utjecaj na ekologiju raste s povećanjem starosne strukture. Vibracije i svjetlosna onečišćenja koja ta vozila proizvode također su zanemareni. Buka prilikom uspona tih vozila (npr. na linijama 1 ili 3) može biti neugodna.

Ono što je alarmantno jest činjenica da prijevozničko poduzeće nema u planu nabavku vozila s novijim tehnologijama pogona jer je prije godinu dana pribavilo vozila od ZET-a. Na ovaj način se zanemaruje briga za okoliš i ljude na koje utječu ta vozila. Budućnost javnog linijskog prijevoza putnika u gradu Šibeniku, s aspekta ekologije, je u krajnju ruku nesigurna zbog nemogućnosti prijevozničkog poduzeća, ali i grada Šibenika koji ne može financijski poduprijeti nabavku novih vozila.

6. OPTIMIZACIJA JAVNOG LINIJSKOG PUTNIČKOG TRANSPORTA U PROMETNOM SUSTAVU GRADA ŠIBENIKA

Prije samih prijedloga mjere optimizacije mora se spomenuti kako su kapaciteti autobusa koje nudi prijevozničko poduzeće neiskorišteni. Određene linije prema osobnom zapažanju i razgovoru s vozačima znaju biti popunjene no tijekom većeg dijela dana autobusi prevoze 10 do 15 putnika uglavnom starije životne dobi, a ponekad su i prazni. Ta kategorija stanovništva gotovo jedina koristi javni prijevoz. Uzrok tome može se pronaći u dugogodišnjem lošem stanju cestovnog linijskog putničkog transporta u gradu Šibeniku.

Ogroman broj populacije našeg grada koristi još uvijek i radije osobni automobil dok na spomen javnog prijevoza svi negoduju kako nije kvalitetan. Pokušati opravdati takvo stanje nije teško jer trenutna situacija ne nudi mogućnost kvalitetne alternative tim ljudima. Sam autor ovog diplomskog rada, iako živi u gradu Šibeniku, vozilima javnog prijevoza se koristio pet puta tijekom svog života.

Prijevozna ponuda uvelike premašuje prijevoznu potražnju i takvo stanje će se gotovo sigurno nastaviti ukoliko ne dođe do promjena u načinu na koji se javni prijevoz održava. Sam javni gradski prijevoz u velikoj većini slučajeva neće biti financijski isplativ, ali je nužno da on bude kvalitetan. Ekonomski dobici će se manifestirati na drugim poljima i to ponajprije u manjem zagađenju okoliša, manjoj potrošnji goriva, manjim zagušenjima u prometu itd. Kvalitetan javni prijevoz znači manje automobila koji zagušuju prometnice. Trenutna prometna slika grada Šibenika izgleda natrpana automobilima te s vrlo malim brojem stanovništva koje se koristi autobusima jer im je cijena vozne karte preskupa (10 kuna).

Mjere optimizacije koje će se predložiti ne mogu odjednom utjecati na stanje koje trenutno vlada. Cilj je da se njihovom primjenom promijeni slika koju građani grada Šibenika i okolice povezuju s javnim gradskim prijevozom. Optimizacija po svim podsustavima (tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski i ekološki) mora doprinijeti stvaranju održivog i kvalitetnog cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika. Problematika javnog prijevoza u gradu Šibeniku nije povezana s nedovoljnim kapacitetima već je vezana za njegovu kvalitetu koja se može uvelike poboljšati primjenom odgovarajućih mjera optimizacije.

U sljedećim potpoglavljima predložit će se mjere optimizacije, modifikacije ili inovacije kojima bi se postojeće stanje javnog prijevoza autobusima promijenilo na pozitivno. Ti prijedlozi proizlaze iz osobnog zapažanja, ali i razgovora s vozačima autobusa i korisnicima same prijevozne usluge. Mjere optimizacije trebaju se odnositi na to kako potražnju za prijevoznom uslugom zadovoljiti s kvalitetnom prometnom ponudom.

Primjenom tih mjera stvara se pozitivna slika vezana za javni gradski prijevoz koji postaje dostojna alternativa osobnom automobilu koji je zasad jedini način koji stanovništvo odabire. Povećanim korištenjem autobusa za putovanja unutar grada smanjio bi se broj vozila na prometnicama, povećala sigurnost putnika i ostalih sudionika, te smanjio negativan utjecaj na okoliš.

6.1 Mjere optimizacije tehničkog sustava

Optimizacija tehničkog sustava podrazumijeva primjenu mjera kojima bi se na linijama angažirali autobusi koji će svojim kapacitetom, snagom i kvalitetom transportne usluge odgovoriti na uvjete eksploatacije. Starosna struktura autobusa mora biti što je moguće mlađa jer vozila novijih godišta proizvodnje sadrže nove tehnologije pogona kojima se ostvaruju višestruke koristi. Novija vozila prate trendove koji danas sve više prevladavaju, a tiču se ekologije. Prilikom nabavke vozila potrebno je voditi računa o homogenosti voznog parka kojom se smanjuju troškovi održavanja.

Mjera optimizacije za tehnički sustav podrazumijeva nabavku novih ili rabljenih autobusa čija će godina proizvodnje biti između pet i 10 godina starosti ovisno o financijskoj strukturi plaćanja. Bilo bi poželjno kada bi to bili novi autobusi kako bi se dobila i višegodišnja garancija radi što lakšeg održavanja voznog parka. Trenutno angažirani autobusi imaju godinu proizvodnje 1998. Godine što može uzrokovati kvarove jer njihove tehničke značajke opadaju i smanjuje im se pouzdanost.

Prilikom nabavke novih autobusa potrebno je obratiti pozornost na ekologiju. Većina proizvođača autobusa u svojoj ponudi imaju autobuse koji za pogon koriste najnovije pogonske agregate (EURO 6) i pogone na alternativna goriva. Budući da je smjer kretanja autobusnih tehnologija usmjeren prema većoj brizi naspram okoliša potrebno je uzeti u obzir alternativna goriva.

Tablica 6. Ponuda standardnih gradskih autobusa

Marka	MAN	Iveco	Mercedes
Tip	Lion City M, C, L	Citelis	Citaro
Dužina	10.5 – 13.7 – 14.7 m	12 m	12.1
Širina	2.5 – 2.5 – 2.5 m	2.5 m	2.55 m
Visina	2.9 – 2.9 – 3.1 m	3.1 m	3.1 m
Kapacitet (sjedeća-stajaća)	83 (29 – 54) M 98 (44 – 54) C 120 (48 – 72) L	82 (30 – 52)	105 (31 – 74)
Pogon	Diesel, CNG	Diesel, CNG, Hibrid	Diesel, CNG
Snaga	250 i 290 KS (Diesel) za M, 310 KS (CNG) za C,L, 320 i 360 KS (Diesel) za C, L	245 i 290 KS (Diesel), 245 i 290 KS (CNG), 300 KS (Hibrid)	300 i 350 KS (Diesel), 250 KS (CNG)
Transmisija	automatski 4 i 6 brzina	ZF, automatski, 6 brzina	ZF, automatski, 6 brzina
Niskopodnost	Da	Da	Da
Broj vrata	3, dvokrilna	3, dvokrilna	2, dvokrilna

Izvor: [17], [27], [28]

Kao što je vidljivo u tablici 6, postoji velik broj autobusa kojima proizvođači žele privući potencijalne kupce. Svaki od tih autobusa raspolaže paletom različitih pogona, kapaciteta i dimenzija. Tako MAN nudi različite tipove autobusa te različit izbor pogona i vrsta goriva. Primjetno je kako svi proizvođači nude pogone na stlačeni plin kako bi se smanjio negativan utjecaj na okoliš. Također se misli i na tehnologiju samog prijevoza pa shodno tome svi autobusi posjeduju niskopodnu konstrukciju kojim se olakšava ulazak i izlazak putnika na stajalištima.

Bilo koji od predloženih autobusa bi predstavljao dobru kupovinu jer se radi o proizvođačima koji dugi niz godina isporučuju kvalitetne i robusne autobuse spremne za najteže uvjete eksploatacije. Prilikom nabavke potrebno je provesti istraživanje o svim tim vozilima, odnosno provjeriti koristi li se već koji od tih autobusa u nekim gradovima. Na taj

način se može doći do kvalitetnih informacija o njihovim značajkama kao i o mogućim kvarovima ili problemima koji se događaju. Neki od tih autobusa su u uporabi i u našoj državi poput Mercedesa Citaro CNG koji koristi ZET i Iveco Citelis-a koji koristi javni prijevoz u gradu Puli.

Kapaciteti trenutno angažiranih autobusa su sasvim dovoljni kako bi se zadovoljila postojeća potreba za prijevoznom uslugom. Stoga bi prilikom nabavke novih vozila trebalo razmisliti i provesti istraživanje jesu li potrebni autobusi kapaciteta preko 100 mjesta. Prema trenutnim podacima dovoljna bi bila nabavka vozila poput MAN Lion City M-a koji ima kapacitet 83 mjesta ili Iveco Citelis-a kapaciteta 82 mjesta. Takvi autobusi predstavljaju kvalitetan izbor za standardni gradski autobus.

Izbor pogona i snage zahtijeva veći oprez jer se radi o direktnom utjecaju na financijsku isplativost linija. Svaka linija ima svoje uvjete eksploatacije koji se mijenjaju ili mogu biti uvijek isti. Autobusi koje nabavljaju javni gradski prijevoznici većinom su opremljeni Diesel motorima koji zadovoljavaju EURO 6 norme. Povećanom brigom za okoliš poraslo je zanimanje za vozila na prirodni plin (CNG ili LNG).

Pred autobuse na Diesel pogon se postavljaju sljedeći zahtjevi: male dimenzije, velika pouzdanost u radu, dugi vijek trajanja, duže vrijeme servisnih intervala, visoka ekonomičnost rada u svim režimima, niska emisija štetnih sastojaka, jednostavnost konstrukcije, miran rad i mala buka[31]. Sve su to uvjeti koje EURO 6 pogoni zadovoljavaju i prema tome se može zaključiti kako je odabir diesel pogona dobar izbor za pogon vozila javnog gradskog prometa. Nedostaci autobusa na diesel pogon su: (još uvijek) veće zagađenje, buka i vibracije u odnosu na alternativna goriva, svakodnevne promjene cijene pogonskog goriva i visina cijene dizel goriva.

Vozila cestovnog linijskog putničkog transporta koja posjeduju motore koji za pogon koriste prirodni stlačeni plin proizvode manje količine štetnih plinova, buke i vibracija. Samim time oni predstavljaju siguran izbor pri odabiru autobusa za prijevoz putnika na području grada. Njihov jedini nedostatak je u tome što imaju veću visinu u odnosu na autobuse s diesel pogonom jer su im spremnici za gorivo instalirani na krov vozila. U svijetu sve više raste potreba za takvim vozilima i gotovo je sigurno da će u budućnosti autobusi na prirodni plin u potpunosti izbaciti diesel pogon.

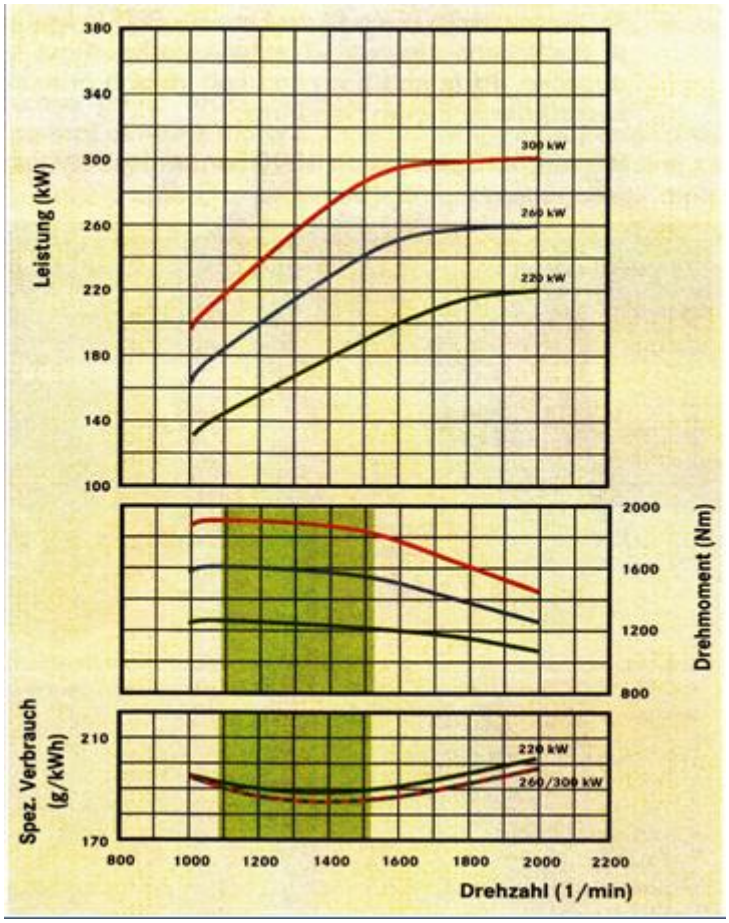
[31] Rajsman, M .: Nastavni materijali iz kolegija: Tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, akademska godina 2014 / 2015.

Linije 6 i 7 koje prometuju do gradskih naselja Brodarica i Zablaće imaju angažirane autobuse čije značajke više odgovaraju gradskim linijama. Potrebno je te dvije linije opremiti, odnosno angažirati autobuse prigradskog tipa jer se ipak radi o prigradskim naseljima bez obzira na administrativnu podjelu. Pronalazak i kupovina određene marke prigradskog autobusa mora odgovarati vozilima koja se već koriste na gradskim linijama. Na taj način pomaže se stvaranje homogenog voznog parka te smanjuju troškovi održavanja. Proizvođači koji su navedeni u tablici 6 u svojoj ponudi imaju i autobuse prigradskog tipa što olakšava nabavku i izbor autobusa. Na taj način se od jednog proizvođača mogu nabaviti vozila za različite namjene (autobusi za gradske i prigradske linije).

Najvažnija stavka prilikom nabavke autobusa kojim će se obavljati javni prijevoz je poznavanje vanjske brzinske značajke. Ovaj element je jako bitan jer utječe na financijski rezultat poslovanja prijevozničkog poduzeća. Uvjeti eksploatacije se razlikuju jer linije kao što su linije 1, 2, 3 i 5 prometuju po brežuljkastom terenu s mnogo uspona. Linije 4, 6 i 7 nemaju teške uvjete eksploatacije jer se radi o ravničarskom terenu s malo ili gotovo ništa uspona. Samim time radno opterećenje na svim linijama nije jednako te je sukladno tome potrebno usporediti pogone autobusa koje nude proizvođači za iste tipove. Za linije koje prometuju brežuljkastim terenom mogu se angažirati vozila veće snage dok se na drugim linijama mogu angažirati vozila manje snage.

Kao što je prikazano u grafikonu 2, vozila različite snage (KW) imaju drugačije vrijednosti okretnog momenta ovisno o broju okretaja motora. Samim time se mijenja i potrošnja goriva jer je područje u kojem je okretni moment najveći (zeleno označeno područje) ujedno i područje najmanje potrošnje goriva. Potrebno je ustanoviti kakvi su uvjeti eksploatacije na svakoj liniji i stupanj iskorištenja putničkog kapaciteta[32]. Nakon toga može se pristupiti odabiru određene marke, tipa, kapaciteta i snage vozila kojim će se linija održavati. Vozila iste snage motora i kapaciteta mogu imati različitu vanjsku brzinsku značajku što će na kraju utjecati na radno opterećenje tih vozila i njihovu potrošnju goriva.

[32] Rajsman, M .: Nastavni materijali iz kolegija: Tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, akademska godina 2014 / 2015.



Grafikon 2. Vanjska brzinska značajka

Izvor: Rajsman, M .: Nastavni materijali iz kolegija: Tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, akademska godina 2014 / 2015.

Za zaključak ovog dijela mjera optimizacije tehničkog sustava može se reći da je prijedlog optimizacije usmjeren na nabavku novih autobusa koji će kapacitetima moći zadovoljiti trenutnu potražnju za prijevoznom uslugom koja je nažalost mala. Snaga tih vozila treba odgovarati radnom opterećenju kojima su vozila izložena. Pogon za vozila koja prometuju na linijama u gradu bi trebao biti na prirodni stlačeni plin jer je to smjer kojim se vodi računa o ekologiji ili pogon na nove tehnologije diesel motora. Predlaže se i nabavka dva autobusa prigradskog tipa s pogonom na diesel gorivo za linije 6 i 7 i manje snage jer je radno opterećenje manje nego kod drugih linija. Ta nova vozila trebaju biti istih marki i tipova kako bi se stvorio kvalitetan homogeni vozni park. To će omogućiti lakšu edukaciju zaposlenog osoblja u servisnim garažama, lakšu nabavku rezervnih dijelova i lakše održavanje vozila. Štoviše, nova vozila će pokazati stanovnicima grada Šibenika da postoji kvalitetna zamjena još uvijek velikom broju osobnih automobila na prometnicama grada.

Slijedeća mjera optimizacije odnosi se na terminal Tržnica. Budući da je Tržnica definirana kao početni i završni terminal gotovo svih linija dolazi do problema zagušenja jer terminal može prihvatiti maksimalno tri autobusa. Prijedlog mjera je da autobusi čekaju na vozni red na okretištima s kojih će kretati u točno određenom trenutku kako bi stigli na terminal Tržnica u vremenu određenom voznim redom. Na taj način će se smanjiti gužve na terminalu Tržnica koji često uzrokuje kašnjenja autobusa zbog prometnog zagušenja. Također je potrebno i opremiti terminal s elektroničkim zaslonima kako bi korisnici mogli znati koliko moraju čekati na uslugu, što znači da autobusi moraju biti opremljeni uređajima za pozicioniranje. Tržnica kao glavni terminal mora imati svu potrebnu infrastrukturu te ju je stoga potrebno opremiti s više objekata koji bi služili za zaštitu korisnika od atmosferskih prilika.

Način komuniciranja, ili informiranja, između korisnika i javnog gradskog prijevoza potrebno je uvelike unaprijediti jer trenutno stanje u potpunosti zanemaruje taj dio tehničkog sustava. Obilježavanje terminala i stajališta s svim potrebnim informacijama vezanim za korištenje javnog prijevoza predstavlja prvi korak. Pod tim mjerama može se uključiti opremanje svih stajališta s mapom organizacije linija i postojećim voznim redom. Najbolji način za unapređenje informacijskog sustava je postavljanje elektroničkih uređaja koji bi prikazivao očekivano vrijeme dolaska autobusa na stajalište te broj i naziv linije. Takav sustav je već dugi niz godina u upotrebi, većinom u tramvajskom prometu. Grad Zagreb bi trebao služiti za primjer jer njegov glavni autobusni kolodvor sadrži informacijski sustav koji pruža kvalitetne informacije svojim putnicima. Također informacije koje autobusi pružaju preko svojih zaslona na prednjoj, stražnjoj i bočnoj strani moraju uvijek biti točne a uređaji koji to omogućuju ispravni.

6.2 Mjere optimizacije tehnološkog sustava

Prijedlog mjera optimizacije tehnološkog sustava usmjeren je na smanjenje vremena obrta, rješavanje problema neslužbenih stajališta i kolodvora te poboljšanje kvalitete transportne usluge. Vozni red koji je predstavljen ne zahtijeva promjenu jer se iz razgovora sa korisnicima prijevozne usluge može donijeti zaključak kako su zadovoljni njime. Organizacija linija zahtijeva promjenu jer trenutno stanje na nekim linijama izaziva kod korisnika ljutnju jer je vrijeme putovanja preveliko. Primjenom drugog oblika organizacije linija može se smanjiti velik dio problema kao što je vrijeme obrta pojedine linije. Vremena obrta na nekim linijama su prevelika i tu je potrebno uvesti promjene.

Prijedlog mjera optimizacije je rastavljanje linija 1 i 2. Na taj način dobivaju se dvije linije kraćih udaljenosti i manjih vremena obrta. Linija 1 bi prometovala na relaciji Tržnica – Vidici – Tržnica dok bi linija 2 prometovala na relaciji Tržnica – Njivice – Tržnica. Vrijeme obrta za te dvije nove – stare linije se uvelike smanjuje. Za te dvije nove linije mora se izraditi vozni red pri čemu se mora voditi računa o trenutku dolaska drugih linija na zajedničke terminale kako bi vrijeme čekanja autobusa bilo što manje.

Nedopustivo je da se jedan korisnik javnog prijevoza u gradu Šibeniku, koji je grad malih dimenzija, mora voziti prvo na jedan kraj grada pa zatim na drugi kako bi došao do željenog odredišta (linije 1 i 2). Takva velika vremena obrta posljedica su postojeće organizacije linija i nečega što je veoma izraženo u našem gradu, a to je prometna nekultura. Vrijeme obrta uključuje vrijeme vožnje, vrijeme zadržavanja na stajalištima i vrijeme izmjene putnika. Stoga je potrebno, za smanjenje vremena obrta, poduzeti mjere optimizacije kako bi se ta vremena što je moguće više smanjila. Vrijeme obrta može se jednostavno riješiti angažmanom većeg broja autobusa na nekoj liniji, no to nije idealno rješenje, odnosno izaziva kontraefekt jer su kapaciteti autobusa neiskorišteni.

Vrijeme vožnje može se smanjiti boljom organizacijom linija na način da linije nisu velike udaljenosti. Zadržavanje autobusa na stajalištima je drugi problem koji se mora riješiti. Kao što je i spomenuto, u postojećem stanju postoji velik broj neslužbenih stajališta. Tako se npr. linija 1 prema voznom redu mora zaustaviti na 13 stajališta no autobusi se zaustavljaju na skoro dvostruko više mjesta koja uopće nisu stajališta (slika 29) što povećava vrijeme obrta.

Izmjena putnika na stajalištima je jedan segment vremena obrta na koji, u gradu Šibeniku, najviše utječu drugi sudionici u prometu. Slika 17 prikazuje autobusno stajalište Poljana na kojem su zaustavljena vozila. Korisnici moraju šetati između automobila kako bi se ukrcali u autobus. U nekim slučajevima vozila javnog prijevoza moraju čekati uklanjanje osobnih automobila. Jedna od osnovnih zadaća inženjera prometa prilikom organiziranja javnog prijevoza je davanje prednosti vozilima javnog gradskog prijevoza. Prijedlog mjera bi uključivao jaču kontrolu zaustavljenih vozila na autobusnim stajalištima i njihovo kažnjavanje od strane nadležnih tijela te edukaciju mladih vozača.

Mjera optimizacije za smanjenje vremena obrta je reorganizacija linija i detaljan uvid u neslužbena stajališta za koja postoji veći interes korisnika. Zatim, ukoliko je moguće, odrediti ta mjesta koja bi bila autobusna stajališta te ih opremiti infrastrukturno i tehnički. Autobusno stajalište Kronjin magazin (slika 29) je jedno od takvih koje posjeduje infrastrukturu koju je potrebno nadopuniti kućicom te oznakama stajališta i linijama. Prevelik broj stajališta utječe na vrijeme obrta stoga je nužno s oprezom pristupiti uvođenju novih stajališta.[33] Još uvijek postoji veliki broj neslužbenih stajališta koja izazivaju interes korisnika. Iz osobnog zapažanja te razgovora s vozačima može se reći kako je broj takvih korisnika minimalan i oni ne predstavljaju većinu. Pravila i zakoni postoje kako bi se poštivali te, ukoliko je prijevozničko poduzeće ustanovilo kako nema pravo zaustavljanja na nekim mjestima, korisnici to moraju poštivati jer u suprotnom svojim negodovanjem uzrokuju nelagodu drugim putnicima i ugrožavaju sigurnost cijelog prometnog toka.

Mjere za povećanje kvalitete transportne usluge treba provoditi na polju sigurnosti putnika, točnosti, brzini, učestalosti, redovitosti i udobnosti autobusa. Sigurnost putnika i drugih sudionika je od vitalne važnosti. Kao što je i spomenuto u postojećem stanju velik broj neslužbenih i neadekvatnih stajališta ugrožava sigurnost putnika i ostalih. Za povećanje sigurnosti svih uključenih potrebno je odrediti sva potrebna stajališta i osigurati izgradnju ugibališta, kućice i pripadajuće vertikalne i horizontalne signalizacije kako se ne bi ponavljale situacije prikazane slikom 31.

[33] Rajsman, M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.



Slika 31. Neadekvatno autobusno stajalište

Izvor: autor, srpanj 2015

Brzina i učestalost autobusa javnog prijevoza u prometnom sustavu grada Šibenika može se omogućiti boljom organizacijom linija gdje se vozila neće zaustavljati na neslužbenim stajalištima i angažmanom većeg broja autobusa. Prijedlog mjera za novu organizaciju bit će prikazan u sljedećem potpoglavlju. Angažman većeg broja autobusa može i ne mora biti produktivan. Može biti koristan ako za pojedinom linijom postoji veći interes, no kako to nije slučaj za postojeće stanje u kojem su kapaciteti autobusa neiskorišteni tada bi izazvao financijske gubitke prijevozničkom poduzeću. Redovitost autobusa u prometnom sustavu grada Šibenika je zadovoljavajuća i ne zahtijeva promjene.

Udobnost putnika je veoma važna stavka koja se zanemaruje u javnom prijevozu grada Šibenika jer velik broj nije stajališta opremljen kućicama u koje bi se korisnici mogli skloniti u slučaju loših atmosferskih prilika. Stoga se mjera optimizacije odnosi na opremanje autobusnih stajališta, navedenih u voznom redu, kućicama koje će omogućiti veću udobnost. Primjer takvog jednog stajališta prikazan je na slici 32. Osim udobnosti na stajalištima potrebno je održavati čistoću i komfor u vozilima koja obavljaju javni prijevoz jer se na taj način i drugim mogućim korisnicima daje kvalitetna alternativa. Komfor se povećava većim brojem sjedećih mjesta u autobusima kao i omogućavanjem kvalitetnih rukohvata za putnike koji stoje.



Slika 32. Primjer adekvatnog autobusnog stajališta – Kuglana

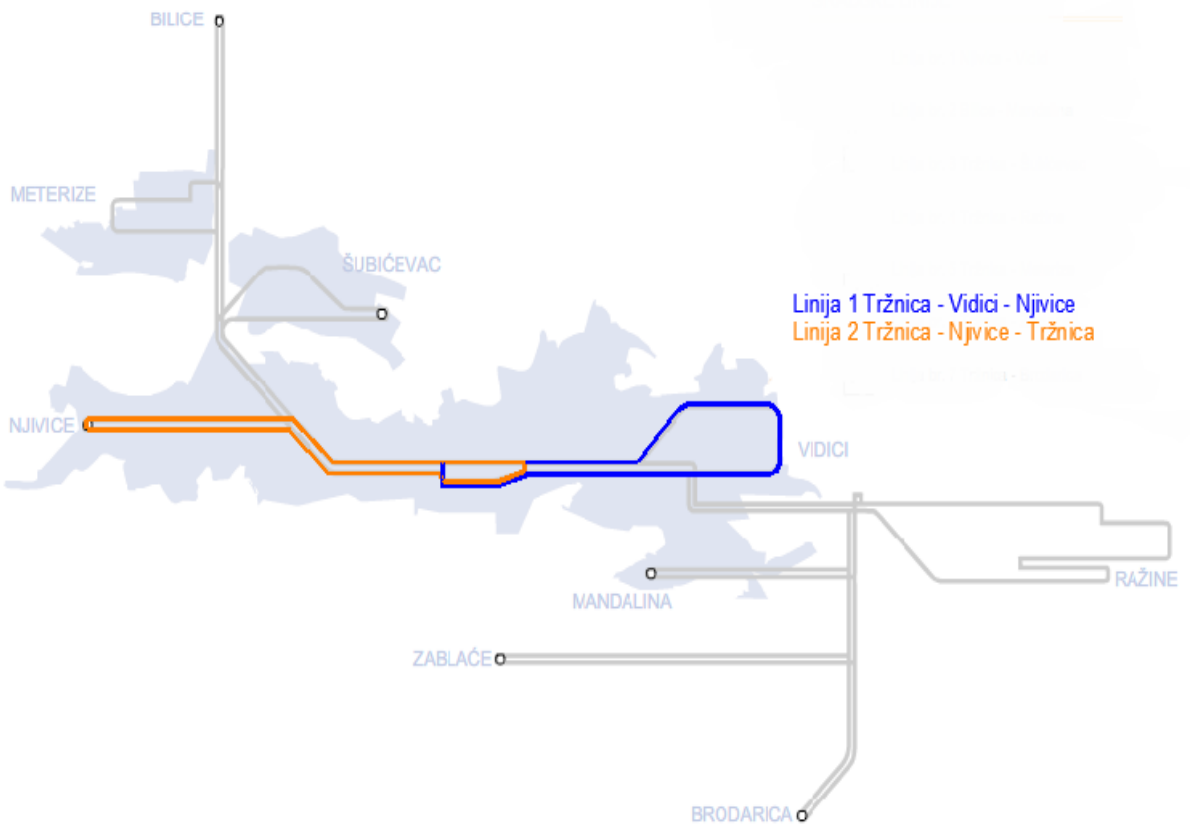
Izvor: autor, srpanj 2015

Jedan dio kvalitete transportne usluge odnosi se na način komuniciranja, ili informiranja, između korisnika i javnog gradskog prijevoza. Potrebno je obilježiti autobusna stajališta kako bi bila jasna i uočljiva svim sudionicima u prometu i s više stotina metara udaljenosti. Druga bitna stavka koju je potrebno provesti je označavanje stajališta brojem linija koje se zaustavljaju na tom stajalištu na način prikazan slikom 32. Na svakom stajalištu je potrebno postaviti raspored kretanja i popis svih stajališta na kojima se autobusi zaustavljaju kako bi korisnici mogli isplanirati putovanje i odrediti moguće točke presjedanja. Svaku novu obavijest o mogućim promjenama u voznom redu i organizaciji linija je potrebno postaviti na stajališta kako bi se olakšalo snalaženje svim putnicima. Budući da ove elemente posjeduje samo terminal Tržnica, nužno je provesti ove mjere optimizacije jer postojeće stanje ne pruža korisnicima kvalitetne informacije. Ovo je naročito važno za vrijeme turističke sezone jer se u tom razdoblju povećava korištenje vozila javnog gradskog prometa.

6.3 Mjere optimizacije organizacijskog sustava

Trenutnu organizaciju linija karakteriziraju velike udaljenosti između suprotnih krajeva grada koje povezuje samo jedna linija. Zbog toga su linije nepotrebno duge, imaju velika vremena obrta te otežavaju korisnicima snalaženje prilikom odabira linije i stajališta na kojem će čekati. Broj angažiranih autobusa na svim linijama, osim linije 1, je minimalan, odnosno samo jedan autobus. Novi prijedlog optimizacije se odnosi na reorganizaciju pojedinih linija.

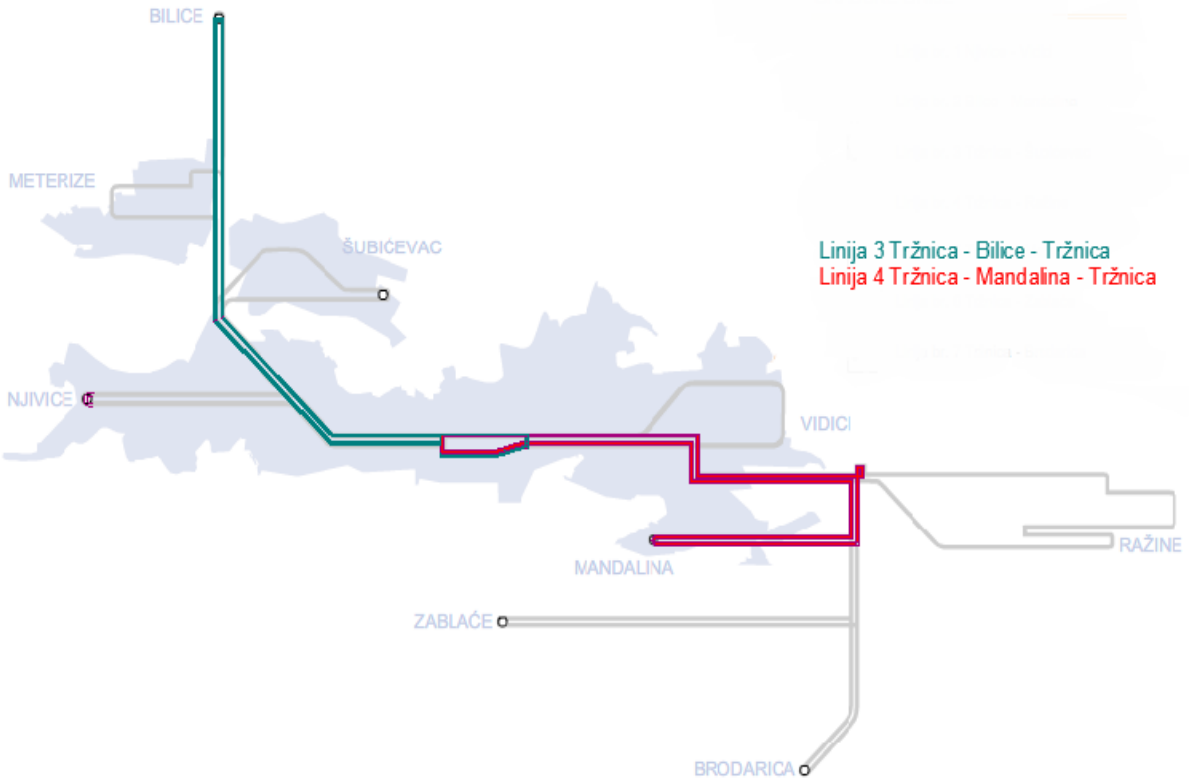
Prvi prijedlog je reorganizacija linije 1 iz koje nastaju dvije linije. Jedna linija će prometovati prema gradskom naselju Vidici, a druga prema Njivicama. Broj angažiranih autobusa na tim linijama može biti po jedan jer se smanjuje udaljenost i broj stajališta, te se sukladno tome smanjuje i vrijeme obrta linije. Vrijeme obrta na tim dvjema linijama bi otprilike iznosilo između 15 i 20 minuta što bi pozitivno utjecalo i na učestalost autobusa na linijama. Prijedlog nove organizacije linija prikazan je slikom 33.



Slika 33. Prijedlog nove organizacije postojeće linije 1

Izvor: [24]

Slijedeći prijedlog optimizacije je organiziranje dviju odvojenih linija iz postojeće linije 2. Takvom reorganizacijom stvaraju se dvije linije, jedna koja prometuje na relaciji Tržnica – Bilice – Tržnica te jedna na relaciji Tržnica – Mandalina – Tržnica (slika 34). Budući da vikendom i praznikom vozila za gradsko naselje Bilice ne prometuju, potrebno ih je i tim danima angažirati. Ovom mjerom optimizacije riješit će se veliki problem koji stvara nezadovoljstvo kod korisnika te linije, naime radi se o putnicima koji žele putovati u gradsko naselje Bilice. Takvi korisnici više neće morati putovati prvo u naselje Mandalina pa onda do željenog odredišta te neće više morati očekivati, prognozirati i nadati se da će točno procijeniti vrijeme dolaska autobusa pri povratku kroz centar grada. Također vrijeme obrta se drastično smanjuje zbog upola manje stajališta i duljine same linije. Na ovako organiziranim linijama bilo bi, prema trenutnoj prijevoznoj potražnji, dovoljno angažirati po jedan autobus za svaku liniju.

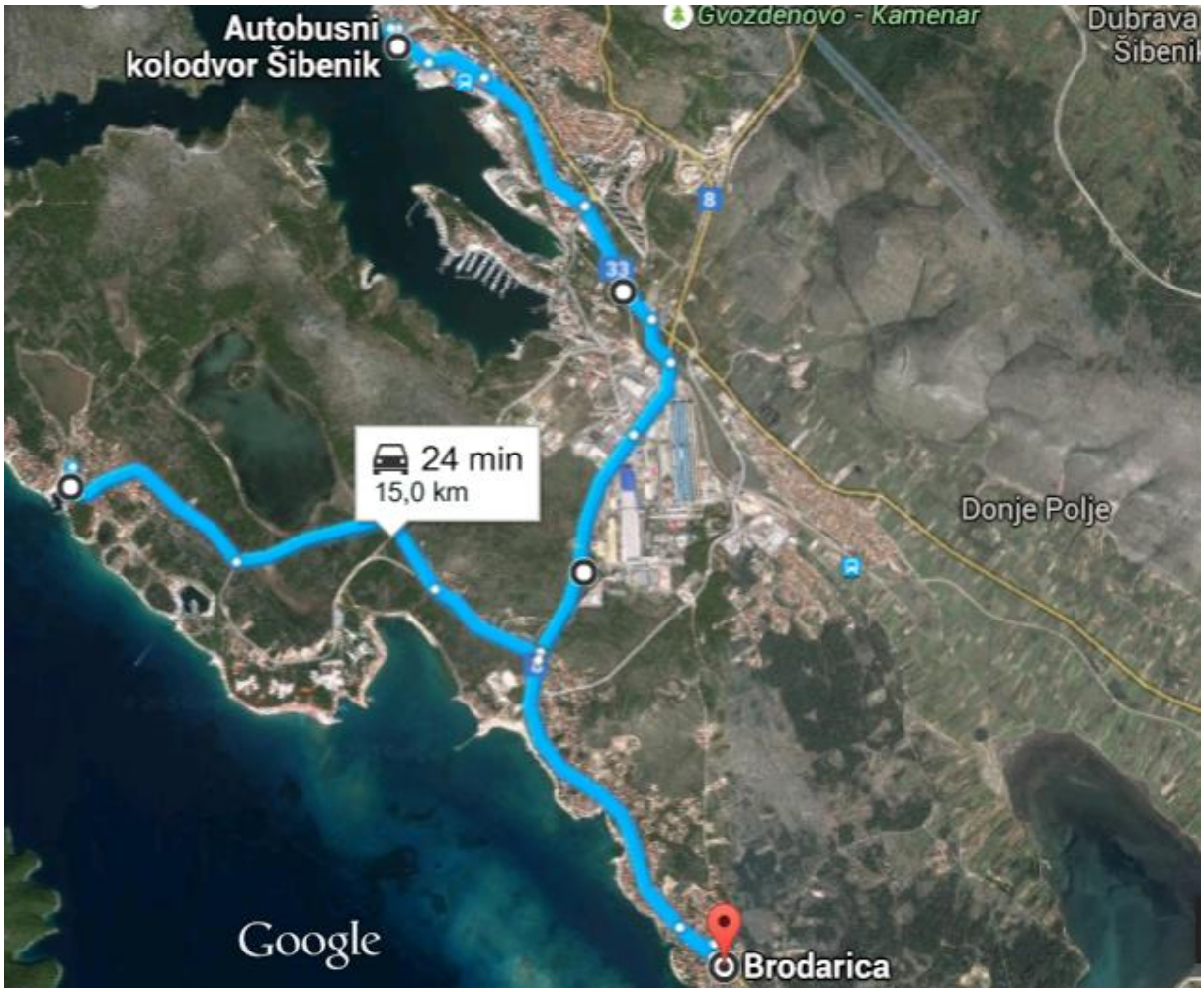


Slika 34. Prijedlog nove organizacije postojeće linije 2

Izvor: [24]

Organizacija preostalih linija zahtijeva minimalne promjene. Jedna od mogućih promjena je i definiranje linija 6 i 7 kao prigradske linije kako bi se na njima mogli angažirati autobusi prigradskog tipa. Prema novoj organizaciji linija te dvije linije bi trebale imati autobusni kolodvor za početni terminal. Ukoliko bi linije započinjale na kolodvoru i prometovale rutom

koja ne prolazi centrom grada, uvelike bi smanjile vrijeme obrta, ali i zagušenja prometnog toka u gradu. Prijedlog nove rute linija 6 i 7 je prikazan na slici 35. i podrazumijeva kretanje novoizgrađenom tehnološkom cestom umjesto trenutne rute koja prolazi kroz samo središte grada. Na liniji broj 4 je potrebno angažirati još jedan autobus jer se radi o velikom stambenom naselju koje generira velik broj putovanja koja se još uvijek radije obavljaju pomoću osobnog vozila. Veći broj autobusa naročito je potreban za vrijeme školske godine jer stambeno naselje Ražine generira mnogo kratkih putovanja prilikom kojih roditelji voze djecu u osnovnu i srednju školu koje se nalaze u gradu.



Slika 35. Prijedlog nove rute putovanja za linije 6 i 7

Izvor: [23]

Drugi prijedlog optimizacije vezan za organizacijski sustav je napredak na području prodaje prijevozničkih karata. Prodaja karata se trenutno odvija na dva prodajna mjesta i u autobusima. Nedostatak prve činjenice je da, osim stalnih korisnika javnog prijevoza, mali broj ljudi ima saznanje o tim prodajnim mjestima. Problematika postaje još izraženija u turističkoj sezoni kada strani državljani žele koristit javni prijevoz. Druga činjenica, prodaja karata od strane vozača, povećava vremena obrta i uzrokuje nelagodu korisnika jer moraju čekati da vozač pojedinačno naplati karte.

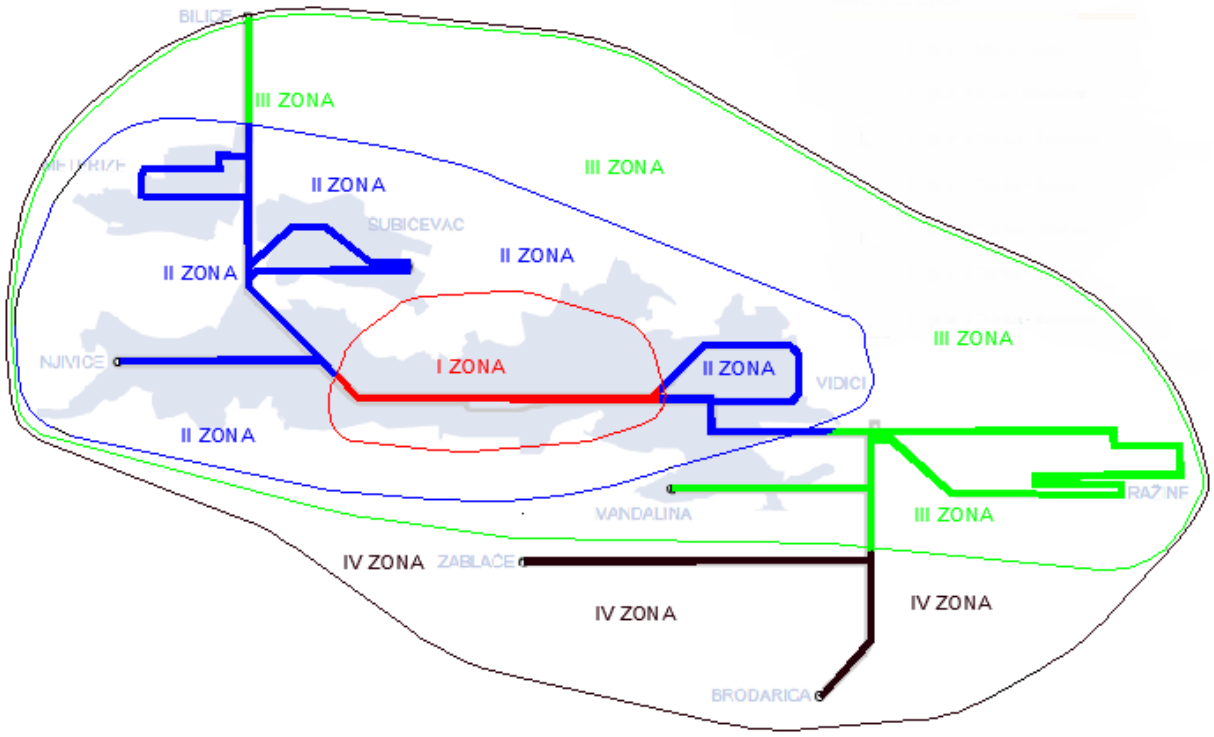
Mjera optimizacije je da se na što većem broju stajališta omogući prodaja karata. Velik broj stajališta u svojoj blizini ima trafike na kojima je potrebno organizirati prodaju karata. Na taj način korisnik može u bilo koje vrijeme i na bio kojem mjestu kupiti prijevoznu kartu. Ovom mjerom se smanjuje vrijeme obrta jer je vozač dijelom oslobođen posla prodaje karata što ubrzava proces izmjene putnika. Financijski izdašnija mjera optimizacije bi bila nabavka i oprema autobusnih stajališta automatskim uređajima. Korisnici kupuju kartu izvan autobusa tako što u uređaj unose novčanice ili kovanice i pri tome u potpunosti oslobađaju vozača od prodaje karata. Sustav sličan onome za naplatu parkinga. Takvim sustavom ostvaruju se velike prednosti u tehnološkim parametrima svake linije.

6.4 Mjere optimizacije ekonomskog sustava

Promjene u ekonomskom sustavu su prijeko potrebne jer su nedostaci ovog sustava jedan od glavnih razloga zašto stanovnici grada Šibenika u manjoj mjeri koriste javni prijevoz. Jedinstvena tarifna zona, u kojoj cijena pojedinačne karte iznosi 10 kuna, nepravedna je prema korisnicima koji putuju na kratke udaljenosti, a povoljna za putnike kada putuju na duže relacije. Budući da najveći broj putnika putuje iz gradskih naselja (Vidici, Meterize, Šubičevac) koja se nalaze u blizini grada, a radi se o kratkim udaljenostima, potrebno je tarifu u najvećoj mjeri prilagoditi tim korisnicima.

Prijedlog optimizacije je izrada zonskog tarifnog sustava (slika 36) kojim bi se područja podijelila u određeni broj zona. Na taj način uspostavlja se relativno jednak odnos između duljine vožnje i cijene prijevozne karte. Cijena naknade za prijevoz je primjerena troškovima prijevoznika i pogoduje korisnicima koji putuju na kratkim udaljenostima. Kao što je već spomenuto, najveći broj putnika dolazi iz gradskih četvrti Vidici, Njivice, Meterize i

Šubičevac. Svako od tih područja je od centra grada udaljeno 4 km iz čega je vidljivo da su to kratke udaljenosti. Ovaj princip je pogodan za putnike koji putuju unutar zone 1 jer postojeći tarifni sustav ne pogoduje tim korisnicima i oni su revoltirani činjenicom da je cijena prijevozne karte jednaka cijeni putovanja do naselja Brodarica koja je udaljena 8 km. Zbog toga je prijevozničko poduzeće izgubilo velik broj korisnika koji će radije pješačiti tu kratku udaljenost. Cijena prijevozne karte ovisit će o tome gdje, odnosno u kojoj zoni, je putovanje započeto i završeno, ali i od broja prijeđenih zona. Ravnomjerniji odnos između cijene karte i udaljenosti potrebne za prijeći, privući će velik broj novih putnika koji će novim sustavom biti primorani procijeniti troškove i pogodnosti uporabe autobusa nasuprot osobnom automobilu.



Slika 36. Prijedlog novog tarifnog sustava

Izvor: [24]

Promjene su potrebne i u sustavu naplate karata za koje je zadužen vozač autobusa. Primjena zonskog tarifnog sustava i prodaja prijevoznih karata na što većem broju stajališta zahtijeva upotrebu suvremenih sustava naplate koji će biti automatizirani i koji će pomoći smanjenju vremena obrta na svakoj liniji. Jedan od načina je postavljanje uređaja za poništavanje karata u samom vozilu, sustav zastupljen u tramvajskom prijevozu (slika 37) i koji omogućava smanjenje vremena obrta. Jedini nedostatak zonskog tarifnog sustava i

sustava automatske naplate je što se moraju zaposliti dodatni ljudski kapaciteti kako bi se moglo kontrolirali korisnike da ne zloupotrijebe sam sustav zona.



Slika 37. Poništavanje karte

Izvor: [25] http://zeljeznice.net/portal/?p=1110 (20. 07. 2015)

Putnicima je potrebno ponuditi i povoljne cijene tjednih, mjesečnih, polugodišnjih i godišnjih pokaznih karata. Općenito svim korisnicima se treba pružiti kvalitetna alternativa koja će cijenom nadmašiti automobile koji zagušuju centar Šibenika. Moderne tehnologije, kao što su pametni mobiteli, omogućuju i kupovanje prijevoznih karata putem interneta. Stoga se kao mjera optimizacije predlaže i uvođenje sustava s kojim će to biti omogućeno. Razloge za primjenu takvog sustava treba tražiti u činjenici da je Šibenik turistički grad i samim time privlači ogroman broj turista. Ovim sustavom omogućava im se lako i shvatljivo korištenje prijevozničkih kapaciteta. Također, ovaj sustav nije rezerviran samo za strane državljane, već se njime može koristiti bilo tko.

Kao zaključak se može reći da je primjena zonskog tarifnog sustava kao i automatskog sustava prodaje i naplate karata velik korak naprijed prema suvremenom i modernom javnom prijevozu. Takav sustav omogućuje ostvarivanje velikih eksploatacijskih brzina što omogućava autobusima velike prednosti. Sve te mjere optimizacije su ključne za stvaranje pozitivne slike o autobusima kao dostojnom prijevoznom sredstvu koje može s svojom cijenom parirati osobnom automobilu.

6.5 Mjere optimizacije ekološkog sustava

Ekologija u današnjem cestovnom linijskom putničkom transportu igra jednu od najvažnijih uloga. Prema tome, mjere optimizacije su usmjerene na smanjenje zagađenja koje proizvode vozila, u ovom slučaju autobusi. Primjena autobusa na alternativne pogone je najbolje rješenje koje može u vrlo kratkom roku donijeti mnoštvo pozitivnih efekata. Budući da je u mjerama optimizacije tehničkog sustava predložena akvizicija autobusa s pogonom na alternativna goriva i suvremene diesel tehnologije objasnit će se prednosti takve kupovine.

Autobusi koji za pogon koriste diesel motore čije značajke zadovoljavaju najnoviju normu Europske unije, EURO 6, legitiman su kandidat za vozila javnog gradskog prijevoza. Emisije ispušnih plinova su znatno smanjene kao i proizvodnja čađe te potrošnja pogonskog goriva. U odnosu na postojeći vozni park takva vozila proizvode manje buke i vibracija kao i svjetlosnih onečišćenja. Diesel vozila koja zadovoljavaju normu EURO 6 još uvijek ne pridonose ekologiji na način da bi se smanjila potreba za fosilnim gorivima, no njihova robusnost, izdržljivost i cijena će im još uvijek davati prednost kad se uzmu u obzir financije i mogućnosti.

Vozila koja koriste za pogon prirodni stlačeni plin nude najbolje rješenje između ekologije, dostupnosti energenata i tehnologije razvoja. Autobusi koji koriste plin ekološki su znatno prihvatljiviji jer sam kemijski sastav plina omogućuje čišće izgaranje i ispuštanje manje ispušnih plinova. Troškovi održavanja, dulji životni vijek i velike uštede na samoj cijeni plina daju prednost vozilima na plin. Buka i vibracije u autobusima na prirodni plin još su jedan razlog zašto odabrati takva vozila jer su znatno manja nego kod autobusa s diesel motorima. Takve značajke pogona čine ga veoma prihvatljivim u gradovima kao što je Šibenik jer je prometna infrastruktura u blizini stanova, kuća i zgrada uz koje prolaze autobusi javnog prijevoza.

Hibridni pogon autobusa još uvijek se nalazi u početnoj fazi razvoja. Radi se o pogonu koji sa stajališta ekologije ima daleko veće prednosti od prethodna dva pogona, ali isto tako radi se o skupoj tehnologiji. Autobus na hibridni pogon kombinira Dieselov motor i elektromotor koji se služi baterijama. Pri brzinama manjim od 20 km/h radi elektromotor što znači da bi takav pogon bio idealan za dvije do tri linije u javnom prijevozu grada Šibenika jer autobusi jako rijetko dostižu brzine veće od 50 km/h. Samim time potrošnja goriva se smanjuje prema nekim procjenama za čak 30 % dok su emisije štetnih plinova uvelike smanjene u odnosu na

prethodna dva navedena pogona. Također, buka i vibracije su zanemarive u što su se mogli uvjeriti građani Pule i Splita koji su imali priliku isprobati takav pogon na nekoliko linija (slika 38).

Cestovni linijski putnički transport u prometnom sustavu svakog grada mora težiti ka dostizanju ekoloških ciljeva. Ti ciljevi su povezni sa smanjenom potrošnjom goriva, emisijom ispušnih plinova, buke, vibracije i svjetlosnog onečišćenja. Bilo koji od autobusa koji se predlažu u mjerama optimizacije tehničkog sustava, u odnosu na trenutno stanje, predstavlja korak naprijed sa stajališta ekologije.

Za prijedlog optimizacije ekološkog sustava može se reći da se kompromis između ekologije i mogućnosti financiranja mora pronaći. Zasada se kao idealno i optimalno rješenje nameću autobusi koji za pogon koriste prirodni plin. Njihove emisije štetnih plinova te buke i vibracije daju mu prednost nad Diesel motorima, no tu prednost gube u odnosu na hibridne autobuse koji su ipak skuplji. Zato je potrebno pratiti trendove u svijetu koji se trenutno više okreću autobusima na prirodni plin koji zagađuju manje, a buka i vibracije i ostala onečišćenja su na niskim razinama. Budućnost pogona autobusa i njihovog utjecaja na ekologiju ovisit će o razvoju hibridnih pogona i potpuno električnih vozila.



Slika 38. Volvo hibridni autobus – Split

Izvor: [26] https://www.google.hr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd (20. 07. 2015)

6.6 Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije

Nakon prijedloga mjera optimizacije kojim su obuhvaćeni svi sustavi cestovnog linijskog putničkog transporta u prometnom sustavu grada Šibenika, predstavit će se učinci ili poboljšanja koja se očekuju za slučaj primjene mjera. Tablice 7, 8, 9, 10 i 11 podijeljene su u tri stupca koja se odnose na postojeće stanje, prijedlog mjera i rezultate koji se očekuju. Cilj izrade tablica je pojednostavljeni prikaz trenutnog stanja i prijedlog mjera kojim bi se postojeće stanje promijenilo odnosno poboljšalo te očekivanih učinaka.

Tablica 7. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehničkog sustava

Sustav cestovnog linijskog putničkog transporta	Postojeće stanje	Prijedlog mjera	Očekivani učinci
Tehnički sustav	- autobusi marke Mercedes (O 405 N), godište proizvodnje 1998. godina, pogonsko gorivo – biodizel - terminal Tržnica obavlja funkciju autobusnog kolodvora - informacijski sustav u potpunosti zanemaren, nedostatna komunikacija između prijevoznika i korisnika	-nabavka novih vozila renomiranih proizvođača (homogenost) -pogon vozila na alternativna goriva i nove tehnologije Diesel motora, -vođenje računa o snazi pogonskog agregata (vanjska brzinska značajka), -autobusi dolaze na terminal Tržnica u točno vrijeme polaska, -uspostava informacijskog sustava (elektronički zasloni, vozni redovi)	-višegodišnja garancija novih vozila, -lakše održavanje i briga o homogenom voznom parku, -snaga vozila odgovara uvjetima eksploatacije (manja potrošnja pogonskog goriva, manje opterećenje), -manja zagušenja terminala Tržnica i prometnog toka, -lakša komunikacija između prijevoznika i korisnika, koji posjeduju sve potrebne informacije

Tablica 8. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehnološkog sustava

Sustav cestovnog linijskog putničkog transporta	Postojeće stanje	Prijedlog mjera	Očekivani učinci
Tehnološki sustav	-sedam linija javnog gradskog prijevoza -veći broj neslužbenih, neadekvatnih autobusnih stajališta, -veliko vrijeme obrta na linijama 1, 2, 4, 6 i 7, -nedovoljna kvaliteta transportne usluge naročito s aspekta sigurnosti putnika i drugih sudionika u prometu	-stvaranje dvije nove linije koje će prometovati odvojeno (Vidici i Njivice) -detaljan pregled neslužbenih i neadekvatnih stajališta te ukoliko je nužno njihovo uvrštavanje u vozni red, -spriječiti zaustavljanje na neslužbenim stajalištima - povećanje kvalitete transportne usluge većom brigom za sigurnost putnika	-manje vrijeme obrta na linijama 1 i 2, -nezaustavljanja na neslužbenim stajalištima smanjuje vrijeme obrta, -opremanje stajališta s potrebnom infrastrukturom i opremom -manji broj stajališta povećava brzinu, učestalost i točnost transportne usluge, -povećana sigurnost svih sudionika u prometu

Tablica 9. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehnološkog sustava

Sustav cestovnog linijskog putničkog transporta	Postojeće stanje	Prijedlog mjera	Očekivani učinci
Organizacijski sustav	-velike udaljenosti i vremena putovanja zbog trenutne organizacije linija, -mali broj angažiranih vozila na pojedinim linijama, -linije 6 i 7 definiraju se kao gradske iako se radi o prigradskim naseljima -prodaja karata na dva mjesta: terminal Tržnica i u vozilima javnog prijevoza	-reorganizacija linije 1, -reorganizacija linije 2, -angažman još jednog vozila na liniji 4, -definiranje linija 6 i 7 kao prigradske linije te angažman autobusa prigradskog tipa, -prodaja karata na što više mjesta, -djelomično ili potpuno oslobađanje vozača posla prodaje karata	-manje vrijeme putovanja putnika na linijama 1 i 2, -veća učestalost autobusa na liniji 4, -angažman autobusa prigradskog tipa na linijama 6 i 7 s više sjedećih mjesta što povećava kvalitetu transportne usluge, -kupnja prijevozne karte omogućena na što više mjesta, -vrijeme izmjene putnika manje

Tablica 10. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije ekonomskog sustava

Sustav cestovnog linijskog putničkog transporta	Postojeće stanje	Prijedlog mjera	Očekivani učinci
Ekonomski sustav	-cijena prijevozne karte 10 kuna, -sustav kontrole prijevoznih karata ovisi o vozaču, -jedinstvena tarifna zona	-izrada zonskog tarifnog sustava, -broj zona: 4, -automatizirani sustav prodaje i kontrole prijevozničkih karata	-uspostava relativno jednakog odnosa između duljine vožnje i cijene prijevozne karte, -lako i shvatljivo kupovanje prijevozne karte (turisti)

Tablica 11. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije ekonomskog sustava

Sustav cestovnog linijskog putničkog transporta	Postojeće stanje	Prijedlog mjera	Očekivani učinci
Ekološki sustav	-autobusi za pogon koriste biodizel, -veća potrošnja goriva, -povećana buka i vibracije.	-vozila pogonjena alternativnim gorivima te novim tehnologijama Diesel motora.	-manje zagađenja ispušnim plinovima, -manja buka i vibracije te svjetlosno onečišćenje -veće uštede na pogonskom gorivu (bolji financijski rezultat).

7. ZAKLJUČAK

Javni prijevoz u gradovima je jedan od najvažnijih podsustava prometnog sustava. Njegova uloga je da svojim radom doprinosi općem boljitku svih onih koji se s njime koriste, ali i šire jer njegov utjecaj se ne može promatrati mikroskopski. Opasnosti i prepreke koje stoje na putu njegovom razvitku su porast broja automobila na prometnicama kao i slabija kvaliteta transportne usluge. Jedan od gradova koji se bori s takvim problemima je i grad Šibenik čiji je javni prijevoz tema ovog diplomskog rada. Prva i osnovna problematika koja koči razvoj javnog prijevoza je to što su kapaciteti autobusa veoma neiskorišteni i što se zanemaruje kvaliteta transportne usluge.

Prometni sustav grada Šibenika karakterizira ogroman broj osobnih automobila i veliko nezadovoljstvo trenutnim stanjem javnog prijevoza na području grada. Takvo stanje dovelo je do niza negativnih utjecaja počevši od zagušenosti prometnih tokova, velike emisije štetnih plinova, te buke i vibracije. Prijevozničko poduzeće koje je u prošlosti bilo središte stalnih previranja i kontroverzi nije pomoglo boljitku takve situacije. Trenutno razmišljanje građana grada Šibenika je u potpunosti vezano za korištenje osobnih automobila i zanemarivanje kapaciteta koje nudi prijevoznik. Krivce za takvo stanje ne treba tražiti već napore treba usmjeriti ka stvaranju modernog i održivog javnog linijskog transporta koji će stanovnicima biti na ponos.

Gledajući podsustave (tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski, ekološki) cestovnog linijskog putničkog transporta ili javnog gradskog prijevoza moguće je i kratkim pogledom na postojeće stanje doći do zaključka kako je potrebno provesti mjere optimizacije. Te mjere imaju ciljane aktivnosti koje služe kako bi se određeni podsustavi promijenili ili modernizirali te na taj način stvorili održivi javni transport. Svaki od tih podsustava bi provedbom mjere optimizacije počeo stvarati pozitivnu sliku o autobusima.

Promjene na tehničkom sustavu su nužne jer osnova javnog prijevoza su kvalitetna vozila odnosno autobusi. Vozni park kojim raspolaže prijevozničko poduzeće ne obećava da će se u bližoj budućnosti na prometnicama grada Šibenika vidjeti moderni autobusi s novim tehnologijama pogona i ekološki prihvatljivim rješenjima. Kupnja novih autobusa nije jednostavan financijski potez, no promjena na bolje se ne smije zanemariti jer kvalitetni autobusi imaju izravan utjecaj na financijsko poslovanje prijevozničkog poduzeća.

Tehnološki i organizacijski podsustav također zahtijevaju promjenu i primjenu mjera optimizacije jer se u nekim slučajevima radi o jednostavnim rješenjima koja mogu uvelike pomoći. Povećanje sigurnosti putnika i porast kvalitete transportne usluge su prva dva elementa koja se trebaju optimizirati. Kod tehnološkog sustava promjene su hitno potrebne jer velik broj neslužbenih i neadekvatnih stajališta izravno utječe na sigurnost i kvalitetu usluge. Organizacijski podsustav moguće je optimizirati reorganizacijom linija kojom se uvelike mogu smanjiti vremena obrta na nekim linijama koje su prema trenutnom stanju predugačke. Prodaju prijevozničkih karata je potrebno organizirati na što više mjesta jer postojanje samo dva prodajna mjesta nije kvalitetna odlika javnog prijevoza.

Jedan od razloga manjeg interesa za korištenje autobusa je i njihova cijena. Šibenik je dimenzijama malen grad koji se pješačenjem može prevaliti za 45 min i stanovnici radije biraju pješačenje nego javni prijevoz jer im je preskup i nekvalitetan. Primjenom prethodno navedenih mjera optimizacije i stvaranjem zonskog tarifnog sustava koji će pravednije procijeniti duljinu putovanja i troškove prijevoza moguće je privući nove putnike. Tada će oni biti svjesni kako je autobus koji nudi kvalitetnu transportnu uslugu uz prihvatljivu cijenu odlična alternativa za automobil i pješačenje. Naravno, pri svemu tome se treba voditi računa o ekologiji jer je smjer razvoja javnog prijevoza određen prema ekološki prihvatljivim vozilima i očuvanju okoliša.

Svi prijedlozi mjera optimizacije imaju za cilj predstaviti inovacije, modernizacije i promjene u podsustavima javnog gradskog prijevoza. Na taj način se omogućuje smanjenje broja osobnih automobila na prometnicama, povećanje sigurnosti i kvalitete transportne usluge koja će financijski i ekološki biti prihvatljiva svima.

LITERATURA

Popis korištenih knjiga:

[1] Protega, V.: ***Nastavi materijali iz kolegija: Tehnologije cestovnog prometa***, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, akademska godina 2014 / 2015.

[2] Rajsman, M.: ***Nastavni materijali iz kolegija: Tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prometu,*** Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, akademska godina 2014/2015.

[3] Štefančić, G.: ***Tehnologija gradskog prometa I***, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2008.

[4] Županović, I.: ***Tehnologija cestovnog prijevoza***, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2006.

[5] Rajsman, M.: ***Osnove tehnologije - gradski promet***, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2012.

[6] Papić , M.: ***Primjenjena statistika u MS Excelu***, Naklada Zoro, Zagreb, 2008.

[7] Brčić D., Ševrović M.: ***Logistika prijevoza putnika***, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2012.

Popis korištenih članaka:

[8] Rajsman, Marijan; Horvat, Rajko; Rajsman, Marina.: **Public Urban Passenger Transport as Important Factor in the Development of Cities**. // *Journal of Traffic and Logistics Engineering*. **2** (2014) , 3; 172-175 (članak, znanstveni).

[9] Rajsman Marijan; Soleša Dragan; Tolić Ivan: **Development of Bus Transport System Modelling in the City of Zagreb**. // *Tehnički vjesnik / Technical Gazette*. **20** (2013) , 3; 549-554 (prethodno priopćenje, znanstveni).

[10] Rajsman M., Strunje M.: **Statičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u međumjesnom prometu**, *Suvremeni promet*, Vol. 15 (1995) Br. 5 (249-255)

Ostali izvori:

[11] WHO – World Health Organization, ***Europsko izvješće o stanju sigurnosti na cestama***, izvješće za 2009. godinu.

[12] IEA – International Energy Agency, ***Bus Systems fot the Future***, 2004. godina.

[13] WB – World Bank, ***Urban Transport***, 47 kongres UITP (franc. L`Union Internationale des transport publics), Lausanne (Švicarska), 1987.

[14] Zakon o prijevozu u cestovnom prometu NN 82/13

[15] Podaci pribavljeni kod prijevozničkog poduzeća – Autotransport Šibenik

Popis korištenih internetskih stranica:

[16] http://www.peoplefirst4aoda.com/ (svibanj 2015)

[17] http://www.bus.man.eu/ (svibanj 2015)

[18] http://www.zet.hr/ (svibanj 2015)

[19] http://www.thb.gov.hk/eng/policy/transport/issues/ckr.htm (svibanj 2015)

[20] http://www.itpworld.net/cebu_whatisBRT.html (svibanj 2015)

[21] http://www.index.hr/mobile/clanak.aspx?category=&id=560856 (lipanj 2015)

[22] http://atpsi.hr/ (lipanj 2015)

[23] https://www.google.hr/maps/ (srpanj 2015)

[24] http://atpsi.hr/vozni_red/ (srpanj 2015)

[25] http://zeljeznice.net/portal/?p=1110 (srpanj 2015)

[26] https://www.google.hr/url/ (srpanj 2015)

[27] http://www.iveco.com/Pages/ (srpanj 2015)

[28] https://www.mercedes-benz.com/ (srpanj 2015)

[29] http://sibenskiportal.hr/ (srpanj 2015)

POPIS SLIKA

Slika 1. Transportni podsustavi koji se nalaze unutar prometnog sustava 5
Slika 2. Standardni gradski autobus 10
Slika 3. TMK 2200 12
Slika 4. Prometno zagušenje 19
Slika 5. BRT u Quito (Kolumbija) 22
Slika 6. Samozapaljenje autobusa uzrokovano lošim održavanjem 26
Slika 7. Mercedes O 405 N 27
Slika 8. Autobusni kolodvor (1). i improvizirani kolodvor za vozila javnog prijevoza (2). 30
Slika 9. Informiranje korisnika putem ekrana 31
Slika 10. Vozni red linije 1 32
Slika 11. Vozni red linije 2 33
Slika 12. Vozni red linije 3 34
Slika 13. Vozni red linije 4 35
Slika 14. Vozni red linije 5 36
Slika 15. Vozni red linije 6 37
Slika 16. Vozni red linije 7 37
Slika 17. Autobusno stajalište Poljana na kojim su parkirana vozila 39
Slika 18. Postojeća organizacija linija javnog prijevoza 41
Slika 19. Organizacija linije 1 42
Slika 20. Organizacija linije 2 42
Slika 21. Organizacija linije 3 43
Slika 22. Organizacija linije 4 44
Slika 23. Organizacija linije 5 44
Slika 24. Organizacija linije 6 45
Slika 25. Organizacija linije 7 46
Slika 26. Prodajno mjesto na terminalu Tržnica i prodaja karata u vozilu 47
Slika 27. Pokazna karta 52
Slika 28. Autobus različite marke, tipa i boje – VOLVO 55
Slika 29. Neslužbeno autobusno stajalište – Kronjin magazin 57
Slika 30. Neadekvatno autobusno stajalište 58
Slika 31. Neadekvatno autobusno stajalište 72
Slika 32. Primjer adekvatnog autobusnog stajališta – Kuglana 73

Slika 33. Prijedlog nove organizacije postojeće linije 1 74
Slika 34. Prijedlog nove organizacije postojeće linije 2 75
Slika 35. Prijedlog nove rute putovanja za linije 6 i 7 76
Slika 36. Prijedlog novog tarifnog sustava..... 78
Slika 37. Poništavanje karte 79
Slika 38. Volvo hibridni autobus – Split 81

POPIS TABLICA

Tablica 1. Deset najčešćih razloga smrti u svijetu 6
Tablica 2. Tehničke značajke – Mercedes O 405 N 28
Tablica 3. Broj prevezenih putnika tijekom razdoblja 2007 - 2011 49
Tablica 4. Vrste pretplatnih karata i njihovo financiranje 51
Tablica 5. Potrošnja goriva po linijama 53
Tablica 6. Ponuda standardnih gradskih autobusa 65
Tablica 7. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehničkog sustava 82
Tablica 8. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehnološkog sustava 83
Tablica 9. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije tehnološkog sustava 84
Tablica 10. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije ekonomskog sustava 85
Tablica 11. Pregled očekivanih učinaka mjera optimizacije ekonomskog sustava 85

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Svjetska potrošnja goriva, odnos transport i ostali sektori 7
Grafikon 2. Vanjska brzinska značajka 68

POPIS HISTOGRAMA

Histogram 1. Variranje broja putnika tijekom petogodišnjeg razdoblja 49