

# Upravljanje logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba

---

Samaržija, Roza

Master's thesis / Diplomski rad

2021

*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:119:844598>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

ROZA SAMARŽIJA

**UPRAVLJANJE LOGISTIČKIM FUNKCIJAMA PRIJEVOZA  
PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA**

DIPLOMSKI RAD

**Zagreb, 2021.**

**Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti**

**DIPLOMSKI RAD**

**UPRAVLJANJE LOGISTIČKIM FUNKCIJAMA PRIJEVOZA PUTNIKA NA  
PODRUČJU GRADA ZAGREBA**

**MANAGEMENT OF LOGISTICS FUNCTIONS OF PASSENGER TRANSPORT  
IN THE CITY OF ZAGREB**

Mentor: doc. dr. sc. Marko Ševrović

Studentica: Roza Samaržija

JMBAG: 0112063102

**Zagreb, rujan 2021.**

Zagreb, 4. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za gradski promet**  
Predmet: **Organizacija prijevoza putnika**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 6300

Pristupnik: **Roza Samaržija** (0112063102)  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Upravljanje logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba**

Opis zadatka:

U sklopu ovog diplomskog rada ukazat će se na nedostatke javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu te će na temelju provedenih istraživanja predložiti odgovarajuće korekcije u sustavu upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika.

Mentor:



---

doc. dr. sc. Marko Ševrović

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

## SAŽETAK

Sve veća povezanost i međuovisnost pojedinih dijelova suvremenog svijeta potiče sve veću potrebu kretanja ljudi. Proces porasta gradskog stanovništva i preobražaj seoskih naselja u gradska, odnosno širenje gradskog načina života na druga gradska ili seoska područja producira sve kompleksnije prometne probleme. Zbog naglog porasta gradskog stanovništva i ubrzanog širenja urbanih područja, izučavanje problematike organizacije javnog gradskog prijevoza i međugradskog linijskog prijevoza putnika postaje ključno za pronalazak rješenja sa kojima će se u gradskim i prigradskim područjima u budućim razdobljima omogućiti kvalitetan prijevoz putnika, uzevši u obzir daljnji prognozirani rast prijevozne potražnje. U svrhu nesmetanog odvijanja prijevozne usluge u urbanim sredinama bitno je pravilno upravljati logističkim funkcijama prijevoza putnika. Pravilnom implementacijom temeljnih logističkih načela planiranja i organiziranja prijevoza putnika u sustavu javnog gradskog prijevoza putnika postigla bi se značajna poboljšanja u kvaliteti pružene prijevozne usluge u urbanim područjima. Slijedom navedenog, u ovome radu je provedena analiza karakteristika postojeće prijevozne potražnje te kvalitete i učinkovitosti javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Zagreba, na temelju koje su utvrđeni nedostaci i propusti u funkcioniranju javnog gradskog prijevoza putnika. U sklopu provedenih istraživanja provedena je i anketa na temelju koje je dobiven detaljniji uvid u zadovoljstvo korisnika prijevozne usluge. Na temelju rezultata proizašlih iz provedenih istraživanja dati su prijedlozi za unaprjeđenje sustava upravljanja logističkim funkcijama javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Zagreba.

**Ključne riječi:** *logistika prijevoza putnika, organizacija javnog gradskog prijevoza, upravljanje logističkim funkcijama prijevoza, optimizacija prijevoza putnika u urbanim sredinama.*

## SUMMARY

The growing interconnection and interdependence of different parts of the modern world stimulates the growing need for movement of people. The process of urban population growth and the transformation of rural settlements into urban areas, and the expansion of the urban way of life on existing rural areas, is generating increasingly complex traffic problems. Due to the rapid growth of urban population and the rapid expansion of urban areas, studying the organization of public urban transport and intercity passenger transport becomes key to finding solutions that will enable quality passenger transport in urban and suburban areas in the future, taking into account projected growth in transport demand. In order to ensure the smooth running of transport services in urban areas, it is important to properly manage logistics functions of passenger transport. Proper implementation of the basic logistical principles of planning and organizing the system of public urban passenger transport would result in significant improvements of quality in transport services provided in urban areas. Following the above, this paper analyzes the characteristics of the existing transport demand and the quality and efficiency of public urban passenger transport in the city of Zagreb, based on which deficiencies and omissions in the functioning of public urban passenger transport were identified. As part of the research, a survey was conducted on the basis of which a more detailed insight into the satisfaction of transport service users was obtained. Based on the results of the conducted research, proposals were made for the improvement of the management system of the logistics functions of public urban passenger transport in the city of Zagreb.

**Key words:** *passenger transport logistics, organization of public city transport, management of transport logistics functions, optimization of passenger transport in urban areas.*

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b> .....	1
<b>2. Pregled dosadašnjih istraživanja</b> .....	3
<b>3. Logističke funkcije prijevoza putnika</b> .....	5
3.1. Logistička znanost i njene značajke.....	5
3.2. Obilježja logističkih sustava.....	6
3.3. Podsustavi logističkih sustava.....	7
3.4. Funkcionalno razgraničenje logističkog sustava.....	8
3.5. Ekonomske značajke logističkog sustava.....	8
3.6. Logističko upravljanje financijskim i ekonomskim resursima.....	9
3.6.1. Ponuda i potražnja.....	10
3.6.2. Parametri potražnje.....	10
3.6.3. Troškovi prijevoza.....	11
3.6.4. Naplata korištenja prijevozne usluge.....	11
<b>4. Analiza karakteristika prijevozne potražnje u javnog gradskom prijevozu na području grada Zagreba</b> .....	13
4.1. Demografske i socioekonomske karakteristike stanovništva grada Zagreba.....	13
4.2. Stupanj motorizacije i modalna razdioba na području grada Zagreba.....	15
4.3. Vremenske karakteristike prijevozne potražnje javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu.....	18
4.4. Prostorne karakteristike prijevozne potražnje javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu.....	20
4.5. Prognoza budućih trendova prijevozne potražnje na području grada Zagreba.....	23
<b>5. Analiza kvalitete i učinkovitosti usluga prijevoza putnika na području grada Zagreba</b> .....	24
5.1. Analiza pokazatelja kvalitete usluga javnog gradskog prijevoza.....	25
5.1.1. Dostupnost.....	25
5.1.2. Pristupačnost.....	25
5.1.3. Informacije.....	26
5.1.4. Vrijeme.....	26
5.1.5. Briga o putniku.....	26
5.1.6. Udobnost.....	27
5.1.7. Sigurnost.....	27

5.1.8. Utjecaj na okoliš.....	28
5.1.9. Analiza parametara kvalitete tramvajske linije 17 Prečko – Borongaj...	28
5.1.10. Analiza parametara kvalitete autobusne linije 212 Dubec – Sesvete...	30
5.2. Analiza zadovoljstva korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza .....	31
<b>6. Prijedlozi za unaprjeđenje sustava upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba.....</b>	<b>42</b>
6.1. Upravljanje prijevoznom potražnjom.....	42
6.1.1. Osnovna podjela strategija upravljanja prometnom potražnjom.....	42
6.1.2. Strategije povezane s prostornim planiranjem.....	44
6.1.3. Strategije održive mobilnosti.....	47
6.1.4. Strategije smanjenja uporabe automobila.....	49
6.2. Unaprjeđenje prioriteta vozila javnog gradskog prijevoza na raskrižjima.....	49
6.2.1. Rješenja zakonodavnog prioriteta.....	50
6.2.2. Rješenja fizičkog prioriteta.....	50
6.2.3. Rješenja operativnog prioriteta.....	50
6.3. Prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge proizašli iz rezultata provedenih anketnih istraživanja.....	52
6.4. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na odabranim linijama javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu.....	53
6.4.1. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na tramvajskoj liniji 17:Prečko-Borongaj.....	53
6.4.2. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na autobusnoj liniji 212:Dubec-Sesvete.....	54
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>55</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>57</b>
<b>POPIS SLIKA I TABLICA.....</b>	<b>59</b>
<b>POPIS GRAFIKONA.....</b>	<b>60</b>



## 1. Uvod

Javni gradski prijevoz putnika ima važnu ulogu u svakodnevnoj mobilnosti stanovništva urbane sredine te je bez adekvatnog prometnog sustava njihova egzistencija nezamisliva. Stoga je važno pravilno upravljati logističkim funkcijama kako bi se osiguralo nesmetano odvijanje prometa. Suvremeni gradovi bi trebali težiti modernom sustavu javnog prijevoza koji odgovara korisniku u svim standardima kvalitete, a istodobno je ekonomičan, održiv i sa što manjim negativnim utjecajem na okoliš.

Predmet istraživanja diplomskog rada je problematika upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika. Na primjeru grada Zagreba prikazana je analiza karakteristika prijevozne potražnje te kvalitete i učinkovitosti javnog gradskog prijevoza putnika.

Svrha istraživanja ovog rada je, prije svega opisati logističke funkcije te objasniti koju ulogu imaju u organizaciji prijevoza putnika i analizirati postojeće stanje prometnog sustava u gradu Zagrebu. Očekuje se da će se diplomskim radom, temeljem analize ukazati na nedostatke i propuste u funkcioniranju javnog gradskog prijevoza putnika. Cilj istraživanja rada je, na temelju provedene analize karakteristika prijevozne potražnje i ponude u sustavu javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Zagreba te provedene ankete zadovoljstva korisnika usluga predložiti mjere koje bi rezultirale efikasnijim javnim gradskim prijevozom, kao i dati prijedloge za unaprjeđenje sustava upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika.

Diplomski rad elaboriran je kroz sedam poglavlja. U uvodnom poglavlju navedeni su predmet, svrha i cilj istraživanja te struktura rada. Drugo poglavlje bavi se pregledom dosadašnjih istraživanja. U trećem poglavlju objašnjene su logističke funkcije prijevoza putnika, pojam logistike kao znanosti, obilježja logističkih sustava te je obrađeno logističko upravljanje financijskim i ekonomskim resursima. Četvrto poglavlje odnosi se na analizu karakteristika prijevozne potražnje u javnom gradskom prijevozu na području grada Zagreba. U petom poglavlju analizirana je kvaliteta i učinkovitost usluga prijevoza putnika. U šestom poglavlju su na temelju dobivenih rezultata izvedeni odgovarajući zaključci te su dati prijedlozi za

unaprjeđenje sustava upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba.

## 2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Istraživanja provedena na temu koja se obrađuje u diplomskom radu daju uvid u problematiku rada te pružaju potrebne informacije o istoj.

Tyrinopoulos Y. i Aifadopoulou G. 2008. godine proveli su analizu metodologije za kontrolu kvalitete usluga prijevoza putnika u javnom gradskom prijevozu koju je razvio Grčki transportni institut na studiji slučaja organizacije javnog gradskog prijevoza Grčke [1].

U sklopu istraživanja provedenih od strane Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu u periodu od 2009. do 2011. godine, Matulin M. i ostali proveli su evaluaciju kvalitete pojedinih aspekata pružanja usluge javnog gradskog prijevoza putnika poput učestalosti korištenja, općenitog zadovoljstva uslugama ZET-a, točnosti, broja i frekventnosti vozila ZET-a, zagušenosti unutar vozila i ruta javnog gradskog prijevoza [2].

Zatim treba istaknuti znanstveni rad autora Faskerty P., Horvath G., Rixer A. i Turi J. iz 2012. godine u kojem se autori osvrću na razliku između lokanih i EU standarda prijevoznih usluga, kao i standarda prijevoznih usluga u pojedinim sektorima industrije te dolaze do zaključka da najbolji pravni i standardni postupci iz sektora transportne industrije mogu itekako pružiti kvalitetne smjernice za poboljšanje kvalitete usluge civilnog javnog prijevoza [3]. Rad autora Ljubić Hinić M., Poljićak A., Šego D. iz 2015. godine pruža podatke vezane uz razvoj i mrežu javnog linijskog prijevoza putnika, problematiku sezonskih oscilacija nastalih zbog turističke sezone, kritične točke prometne mreže, te daje prijedloge poboljšanja javnog gradskog prijevoza u gradu Zadru [4].

Tijekom 2016. godine Humić R. proveo je demografsku analizu kretanja stanovništva iz koje zaključuje da Velika Gorica ima razvijen sustav cestovnog prometa, no nedovoljno optimiziran željeznički promet posebice u relacijama od centra do željezničkog kolodvora, te do Zagreba. Autor predlaže novi koncept organizacije prijevoza i novi vozni red, te prognozira buduće stanje sa ulaganjima i bez ulaganja [5].

Analizom postojeće ponude i potražnje javnog gradskog prijevoza tijekom 2018. godine bavi se Šošćarić M., temeljem iste nudi prijedlog operativnog koncepta te marketinške i medijske kampanje [6].

U znanstvenom radu iz 2020. godine Friman M., Lattman K. i Olsson E.L. osvrću se na problematiku upotrebe i razvoja održivog prometnog sustava. Također naglašavaju kako je javni prijevoz potrebno učiniti sigurnim i dostupnim za sve te kako su funkcionalnost, kvaliteta usluge i percepcija sigurnosti putovanja najbitniji atributi na koje se treba usredotočiti prilikom organizacije javnog prijevoza [7].

Spomenuta istraživanja daju veoma dobar uvid u problematiku organizacije javnog gradskog prijevoza, te nude razna rješenja i prijedloge za unaprjeđenje sustava prijevoza putnika u urbanim područjima. Detaljno je obrađena kompletna metodologija pomoću koje se može adekvatno kvantificirati kvaliteta svih aspekata javnog prijevoza. Autori na razne načine pristupaju pronalasku rješenja problematike pa tako predlažu i upotrebu industrijskih standarda i prakse u poboljšanju kvalitete usluge javnog gradskog prijevoza. Kako bi se postigla kvaliteta javnog gradskog prijevoza potrebno je pokušati riješiti ili barem smanjiti probleme zagušenosti, ekološkog onečišćenja, pokretljivosti i sigurnosti te zauzimanja gradskih površina. Također, potrebno je javni gradski prijevoz učiniti što je moguće više praktičnim, sigurnim, udobnim i cjenovno prihvatljivim, a istovremeno težiti održivosti, odnosno što manjem opterećenju na budžet gradskog ili državnog proračuna. Nadalje, može se zaključiti da poboljšanje kvalitete javnog gradskog prijevoza mora biti u skladu sa gospodarskim i društvenim razvojem te sa zaštitom okoliša, a u budućem razvoju se mora misliti na dugoročnu perspektivu uključujući stalna poboljšanja kvalitete usvojena s kontekstualnim zahtjevima.

### 3. Logističke funkcije prijevoza putnika

Kako bi se predočile važnije značajke logistike i logističkih funkcija prijevoza putnika, potrebno je najprije objasniti osnove logističke znanosti kao takve, a nadalje će se detaljnije obraditi osnove logističkog upravljanja financijskim i ekonomskim resursima.

#### 3.1. Logistička znanost i njene značajke

Postoje različita poimanja o izvoru pojma logistika, naime taj pojam se nalazi još davne 1670. godine u vojnim dokumentima, dok se potkraj 19. stoljeća u SAD-u rabi izraz „logistics“ u zapisima o opskrbljivanju i transportu. Logistika postiže najznačajniji razvoj u 20. stoljeću te se iz discipline primarno korištene u militarističke svrhe pretvara u pravu znanost gospodarskog i općenito civilnog sektora. U modernom vremenu logistika postaje industrija koja doživljava eksponencijalni rast zbog povećanja obujma prometa internacionalne trgovine gdje dolazi do izražaja zbog svoje važne uloge u rukovođenju robnim tokovima. Logističku znanost danas promatramo kao sumu interdisciplinarnih i multidisciplinarnih vještina koje proučavaju i implementiraju teoriju upravljanja, organiziranja, planiranja i kontroliranja tokova ljudi, materijala, informacija i energije u raznim sustavima kako bi proizveli optimalnu metodu u ekonomskom smislu. U modernom dobu gdje je tržište sve više globalizirano i znanost logistike se mora prilagoditi novim izazovima koje današnji svijet predstavlja. Stoga se sve veći fokus stavlja na efikasnost operacija kao i na proizvodnju sa što nižim troškovima, gdje moderna logistika itekako ima značajan utjecaj. Primarni cilj je uporabom odgovarajućih potencijala i alata na tržište dopremiti uslugu u pravo vrijeme, na pravo mjesto te po traženoj cijeni, kvaliteti i količini. Gradska logistika i logistika prijevoza putnika usko su povezane jer se naglasak stavlja na proizvodnju prometne ponude tako da se optimizira trošak i ponuda prema zahtjevima korisnika i pružatelja prijevoznih usluga. Logistika ne uključuje samo fizičku proizvodnju već uključuje i uslužne aktivnosti, a značajke tih usluga su [8]:

- *Neopipljivost* - usluge nisu predmeti, to jest roba, te ih je teže identificirati ( oblik, masu, broj komada i slično). Usluge moraju biti dio logističkog sustava, primjerice u bankama, hotelima, restoranima i slično;

- *Neodvojivost* - usluge se prvo prodaju pa se tek onda proizvode i troše. Proizvodnja i potrošnja ne mogu se odvojiti. U uslugama su marketing, proizvodnja i logistika sastavni dio cjelovitog lanca.
- *Promjenjivost* - usluge je karakteristika koja nije prisutna u proizvodnji roba. Percipirana kvaliteta usluge varira i ovisi o mnogo utjecajnih činitelja. Mogućnost loše komunikacije između potrošača i pružatelja usluge nastaje zbog prisutnosti fizičkog, emocionalnog i psihološkog „onečišćenja“.
- *Kratkotrajnost* - znači da se usluga ne može pohraniti i čuvati. Kako se usluge izvode, ne mogu biti uskladištene i konzumirane kasnije.

### 3.2. Obilježja logističkih sustava

Logistički sustav možemo promatrati kao jedinstveni sustav sa svojim organizacijskim, tehničkim, tehnološkim, pravnim i ekonomskim aspektima. Osnovni zadatak svakog logističkog sustava je omogućiti ekonomski najefikasniji rezultat, a to se postiže optimizacijom tokova materijala, informacija, roba, energije i ljudi. Važna uloga logističkih sustava očituje se u prostorno-vremenskoj transformaciji roba koje su definirane logističkim procesima. Logistički procesi integriraju procese transporta i skladištenja, gdje se roba kreće i zadržava na određenim čvorovima na kojima je potrebno te se usmjerava prema predviđenoj destinaciji. Strukture logističkih sustava su [9]:

- *jednostupnjevani logistički sustav*; u jednostupnjevanom logističkom sustavu prostor i vrijeme se premošćuju izravnim tokom dobara između točke isporuke i točke prijema. U točki isporuke se dobra pripremaju, a u točki prijema se koriste.
- *višestupnjevani logistički sustav*; u višestupnjevanom logističkom sustavu tok između točke isporuke i točke prijema prekida se u najmanje jednoj točki, čija je zadaća pregrupiranje dobara u manje jedinice količine ili pak njihova koncentracija u veće jedinice za isporuku. To je uvjetovano potrebama primatelja u točki prijama.
- *kombinirani logistički sustav*; u kombiniranim logističkim sustavima postoje istovremeno izravni i neizravni tokovi dobara.

Jedinice količine mogu biti homogene ili heterogene. Heterogene se odnose na već sastavljen asortiman, koji se može odnositi na skladište za opskrbu nekog regionalnog tržišta i one se dalje raspršuju prema potrebnom kupcu [10].

### **3.3. Podsustavi logističkih sustava**

Logistički sustavi dijele se na [11]:

- Opće ili univerzalne logističke sustave;
- Gospodarsko-sektorske sustave.

Na suvremenom stupnju razvitka znanosti, tehnologije, proizvodnih snaga, proizvodnih i društvenih odnosa moglo bi se reći da je opći ili univerzalni logistički sustav svrsishodna povezanost i međuuutjecaj podsustava i elemenata koji, pomoću logističke infrastrukture, logističke suprastrukture, logističkog intelektualnog kapitala (tj. logističkog ljudskog kapitala, logističkog strukturalnog kapitala i logističkog potrošačkog kapitala) te drugih potencijala i resursa, omogućuju funkcionalno i djelotvorno povezivanje svih djelomičnih procesa savladavanja prostornih i vremenskih transformacija materijala, dobara, stvari, tvari, proizvoda u sigurne, brze i racionalne jedinstvene logističke procese, tokove i protoke materijala, od pošiljatelja preko točaka razdiobe do primatelja [12]. Gospodarsko-logistički sustav je sustav međusobno povezanih i međuuutjecajnih sustava: primarno-logističkoga sustava kojemu je zadatak pospješiti efikasnost onih aktivnosti gdje se predmet rada nalazi na zemlji ili pod zemljom npr. šumarstvo, poljoprivreda, ribarstvo zatim sekundarno-logističkog sustava kojemu je zadatak pospješiti efikasnost aktivnosti prerađivačke djelatnosti npr. opskrbe električnom energijom, plinom i vodom, tercijarno-logističkoga sustava koji se bavi pospješivanjem efikasnosti djelatnosti koje se bave pružanjem klasičnih gospodarskih usluga kao što su trgovina na veliko i malo, restorani, hoteli zatim kvartarno-logističkog sustava kojemu je zadatak povećavanje efikasnosti djelatnosti koje proizvode znanje ili koje razvijaju kvalitetu ljudskih čimbenika (obrazovanje, zdravstvena zaštita, socijalna skrb i druge) te kvintarno-logističkog sustava kojemu je zadatak korištenje financijskih i ljudskih potencijala sa svim njihovim podsustavima i elementima, znanjima, aktivnostima, načelima i dr., koji, pomoću elemenata proizvodnje u gospodarsko-sektorskim logističkim industrijama, omogućuju proizvodnju univerzalnih i specijalističkih proizvoda [13].

### **3.4. Funkcionalno razgraničenje logističkog sustava**

U sustavima logističke industrije najvažniji funkcijski podsustavi logističkog sustava su [11] :

- sustav trgovinske logistike;
- sustav pripreme predmeta za distribuciju;
- sustav upravljanja zalihama;
- sustav transporta i prometa;
- sustav logističke distribucije.

Marketinške aktivnosti vezane uz prodaju i kupovinu ubrajaju se u sustav trgovinske logistike. Pakiranje, mjerenje i ostale aktivnosti vezane uz manipulaciju spadaju pod sustav pripreme predmeta za distribuciju. Sustav upravljanja zalihama opskrbljuje kupce i potrošače te je odgovoran za kontinuiranu opskrbu, a za efikasno premještanje i transport robe odgovoran je sustav transporta i prometa. Logistička distribucija omogućava isporuku svih vrsta dobara od proizvođača sve do krajnjeg korisnika.

### **3.5. Ekonomske značajke logističkog sustava**

U svrhu upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika važno je optimalno rukovoditi ekonomskim i financijskim resursima. Neophodni ekonomski resursi za proizvodnju prometne usluge su odgovarajuća vozila, gorivo, radna snaga te ostali primarni čimbenici za nesmetano odvijanje prijevoza. Cilj svake proizvodnje je ostvarivanje materijalne koristi to jest dobiti, pa ni javni gradski prijevoz nije iznimka, međutim kod javnog gradskog prijevoza se često na prvo mjesto ipak stavljaju dostupnost i kvaliteta usluge u svrhu bolje mobilnosti građana. Najvažnija tri ekonomska pojma odnose se na efektivnost, efikasnost i ekonomičnost prijevozne usluge. Poželjno je da se što više iskoriste dostupni potencijali kako bi se maksimizirala efikasnost. Efektivnost se očituje kao ponuda koja je u skladu s potrebama korisnika. Da bi poduzeće poslovalo ekonomično bitno je da rashodi budu manji od prihoda što je kod javnog gradskog prijevoza teško ostvarivo te se nameće potreba za subvencioniranjem iz različitih izvora.



### 3.6. Logističko upravljanje financijskim i ekonomskim resursima

U ekonomskom smislu prijevozna usluga se može promatrati kao proizvodnja prijevoza. Osnovni uvjet za ostvarivanje proizvodnje je prisutnost prijevozne potražnje, te resursa za ostvarivanje proizvodnje usluge. U prijevozu putnika prisutnost potrebe za prijevozom predstavlja potražnju, dok interes prijevozničkih poduzeća predstavlja prijevoznu ponudu. U resurse se ubrajaju vozila, gorivo i slični parametri kojima se osigurava mogućnost prijevoza. Ekonomska logika nalaže da svaka proizvodnja treba stvarati profit. Proizvodnja prijevozne usluge u tom smislu se razlikuje od materijalne proizvodnje jer nije nužno ostvarivati profit, posebice u javnom gradskom prijevozu putnika, s obzirom na to da treba, prema zahtjevu urbane sredine, zadovoljiti više ciljeve kao što su povećana mobilnost i dostupnost urbanog prostora. Kako nijedan prijevoznik nema interesa poslovati bez dobiti ili s gubitkom, kao nužan uvjet za održivost prijevozne usluge nameće se pokrivanje troškova prijevoza iz raznih sekundarnih izvora. Općenito, razlikujemo sljedeća tri ekonomska termina u javnom prijevozu putnika [8] :

- **ekonomičnost** - mjeri se odnosom vrijednosti prihoda i rashoda, odnosno vrijednosti učinaka i troškova. Štedljivost i izdašnost dimenzije su ekonomičnosti: štedljivost odražava težnju ostvarenja prihoda uz najniže moguće rashode, izdašnost odražava težnju ostvarenja što većih prihoda s obzirom na rashode. Poduzeće posluje **ekonomično** kad su u određenom razdoblju njegovi prihodi veći od rashoda, **granično ekonomično** kad su prihodi jednaki rashodima, a **neekonomično** kad su prihodi manji od rashoda, to jest kad se iskazuje gubitak u poslovanju;
- **efikasnost** - je ekonomski termin koji opisuje korištenje svih raspoloživih resursa u svrhu maksimiziranja proizvodnje usluge. Predstavlja međusobni odnos između postignutih rezultata i korištenih resursa;
- **efektivnost** - je mjera obujma realizacije planiranih aktivnosti i dostizanja planiranih rezultata. Efektivan proces je onaj koji rezultira proizvodom/uslugom po mjeri korisnika/kupca.

### 3.6.1. Ponuda i potražnja

Osnovni koncept u terminologiji svih ekonomskih i financijskih procesa uključuju ponudu i potražnju, pa tako i kod upravljanja resursima u logističkim funkcijama prijevoza putnika treba na njih obratiti posebnu pažnju. U kontekstu prijevoza putnika, potražnja se odnosi na potrebu putnika koji žele putovati sa ishodišta na odredište, te se ponuda generira ovisno o potražnji. Ako je potražnja za prijevozom velika, morati će se osigurati dovoljan broj vozila, odnosno dostatan kapacitet koji je prilagođen broju putnika koji se koriste prijevozom. Također veliku ulogu u prijevoznoj potražnji ima svrha putovanja, budući da putnici nisu spremni odvojiti jednaku količinu novca za primjerice svakodnevno putovanje na posao ili za putovanje u slobodno vrijeme. U ekonomskim terminima postoje dva pojma vezana uz potražnju, a to su elastična i neelastična ponuda. U slučaju kad je pad postotka potražnje veći od postotka povećanja cijene prijevoza potražnja je elastična, no ako je pad prijevozne potražnje manji od postotka povećanja cijene prijevoza može se reći da je potražnja neelastična. Za prijevoznika je veoma bitna teorija elasticiteta u svrhu određivanja cijene prijevoza, drugim riječima prihod raste ukoliko je potražnja neelastična u odnosu na povišenje cijena prijevoza, te pada ukoliko je potražnja elastična u odnosu na cijenu prijevoza. Prihod je moguće ostvariti ako su potražnja i ponuda usklađene, ali u slabo naseljenim područjima gdje je potražnja mala vrlo je teško ostvariti prihod već poduzeće može poslovati sa gubitkom. U takvim slučajevima poduzećima je potrebna subvencija države ili društva, te poduzeće pokušava optimalno iskoristiti sredstva kako bi se potreba za subvencijom svela na minimum.

### 3.6.2. Parametri potražnje

Najvažniji čimbenici koji uvelike utječu na prijevoznu potražnju su cijena prijevoza, brzina prijevoza, sigurnost i udobnost vožnje. Uzimajući u obzir to da se za odlazak na posao najčešće koristi osobni automobil može se reći kako cijena nije najznačajniji čimbenik pri definiranju potražnje, jer postoje opcije koje su ekonomski efikasnije od osobnog automobila. Ostali čimbenici prijevozne potražnje odnosno brzina, sigurnost i udobnost također su bitni za određivanje prijevozne potražnje jer putnici očekuju da će na odredište stići u željenom vremenu, pouzdano i sigurno. Ukoliko su vozila u potpunosti popunjena, te usluga nije pouzdana to će imati veliki

utjecaj na količinu prijevozne potražnje jer putnici nisu u mogućnosti riskirati da ne stignu da odredište pravovremeno te nisu voljni putovati stojeći.

### 3.6.3. Troškovi prijevoza

Troškove vršitelja prijevozne usluge najčešće možemo podijeliti na fiksne i varijabilne. Troškovi osiguranja, amortizacije, poreza te troškovi uspostavljanja linije nazivaju se fiksnim, dok se troškovi samih prijevoznih operacija nazivaju varijabilnim troškovima, te se na njih fokusira kada se žele smanjiti troškovi. Što se troškova samih vozila tiče i oni se dijele na isti način pa su troškovi same nabave vozila fiksni, a varijabilni zavise o tome kako i koliko često upotrebljavamo vozila. Ako prijevoznik koristi unajmljena vozila, postoji i trošak najma koji je također fiksni trošak. Pored fiksnih i varijabilnih troškova postoje i troškovi održavanja sustava (kapitalni troškovi) te troškovi koji se odnose na nabavu vozila, zaposlenike, održavanje i nabavu vozila, goriva itd. Troškovi održavanja također mogu biti osjetni te bi ih trebalo uravnotežiti sa gubitkom vrijednosti vozila.

### 3.6.4. Naplata korištenja prijevozne usluge

Korištenje prijevozne usluge naplaćuje se prema unaprijed određenim tarifama, odnosno naknadama za odrađenu prijevoznu uslugu. U idealnom slučaju tarife prijevoza bi uvijek trebale biti proporcionalne realnoj upotrebi prijevoznog rada, međutim to je u praksi veoma teško izvedivo iz više razloga. Prvenstveno zbog toga što se u većini gradova sustav naplate temelji na nekoj vrsti zonske sa elementima vremenske naplate, a takav sustav izrazito privilegira putnike koji putuju na duža putovanja dok za putnike koji putuju na kraće rute predstavlja vrlo nepovoljan omjer cijene i prijeđenog puta. Postoji više vrsta naplate [11] :

- naplata prema fiksnom trošku i marži - prilično jednostavan način obračuna prijevozne usluge u kojoj prijevoznik obračunava troškove uvećane za svoju maržu koju naplaćuje korisniku; taj sustav se vrlo često koristi kod turističkih putovanja i charter vožnji;
- naplata prema stvarno prijeđenom putu - način obračuna prijevozne usluge u kojoj prijevoznik obračunava usluge po prijeđenim kilometrima u kojem su kratka putovanja skuplja u odnosu na dulja kada se uspoređuje odnos cijena/kilometar;

- naplata po vremenu provedenom u vozilu/sustavu;
- zonska naplata - koja je jednostavna za naplatu, proporcionalna je srednjoj duljini putovanja putnika, a postignuta je dijeljenjem grada ili urbanog područja u zone naplate, ponekad gradske i prigradske, a ponekad i više;
- prosječna cijena;
- kombinirana naplata;
- sustav jedinstvene tarife-tarifna unija - konstantan iznos koji ovisi o duljini puta. To je najjednostavniji oblik naplate, putnici je lako razumiju i koriste. Nadgledanje plaćanja je jednostavno, a postupak ukrcavanja putnika brz. Ako se koristi na mrežama sa zatvorenim stajalištima, plaćanje se obavlja na preprekama za kontrolu naplate, dok je izlaz na stajalištima otvoren, bez kontrole karata.

Putnici koji koriste javni gradski prijevoz dužni su tijekom cijelog putovanja imati kartu na kojoj se trebaju nalaziti podaci vezani za relaciju i cijenu prijevoza te naziv prijevoznika. Također su dužni pokazati kartu na zahtjev ovlaštenog kontrolora. Vozne karte mogu se prodavati na autobusnim kolodvorima, putničkim agencijama te organiziranim prodajnim mjestima. Smiju ih prodavati za linije za koje je izdana dozvola u skladu s cjenikom i voznim redom. Razvoj moderne tehnologije omogućio je korisnicima prijevozne usluge pristupačniji i jednostavniji način kupnje karta (SMS, internet) te smanjenje preopterećenja na fizičkim prodajnim mjestima.

## **4. Analiza karakteristika prijevozne potražnje u javnog gradskom prijevozu na području grada Zagreba**

U svrhu analize karakteristika prijevozne potražnje u javnom gradskom prijevozu na području grada Zagreba najprije će se dati uvid u osnovne demografske i socioekonomske karakteristike stanovništva grada Zagreba, opisati će se stupanj motorizacije i osnovne karakteristike modalne razdiobe te u kakvom su odnosu navedeni parametri s prijevoznom potražnjom. Opisati će se vremenske karakteristike prijevozne potražnje u javnom gradskom prijevozu kao i prostorne karakteristike prijevozne potražnje na elementima postojeće mreže linija javnog gradskog prijevoza. Analizirati će se povijesni podaci te će se prognozirati trend porasta prijevozne potražnje na području grada Zagreba.

### **4.1. Demografske i socioekonomske karakteristike stanovništva grada Zagreba**

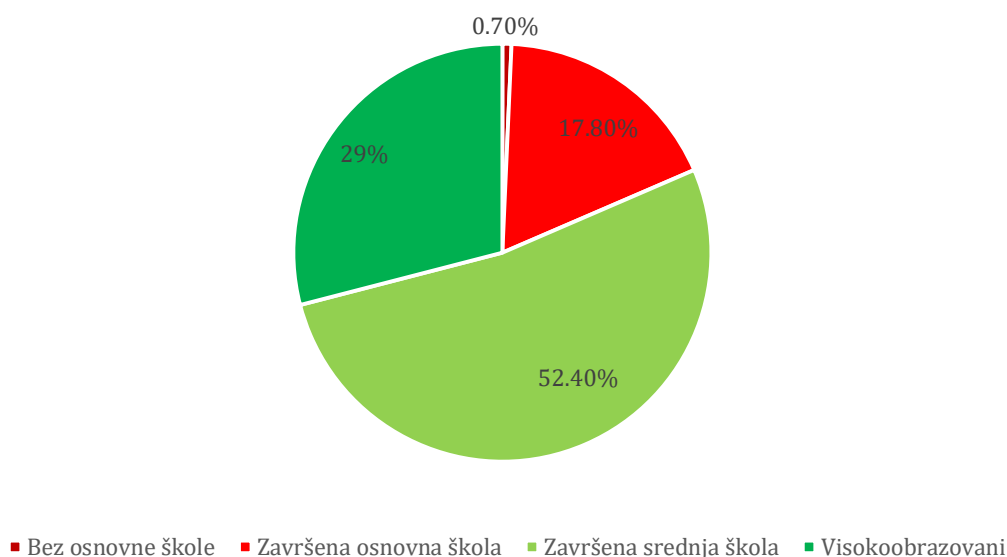
Prema popisu stanovništva iz 2011. godine četvrtinu ukupnog stanovništva republike Hrvatske čine stanovnici grada Zagreba, točnije njih 1 086 528 što je za 1,8% više nego 2001. godine. U središtu grada Zagreba gustoća naseljenosti iznosi 2250 stanovnika po kilometru kvadratnom, na ostalim područjima grada Zagreba 1232 stanovnika po kilometru kvadratnom, dok Zagrebačka županija ima iznadprosječnu županijsku naseljenost u odnosu na druge županije u Republici Hrvatskoj.

Sastav stanovništva po spolu iskazuje se kao brojčani odnos ženskog i muškog stanovništva te se razlikuje po pojedinim dobnim skupinama. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na području grada Zagreba živjelo je 573663 žena te 512865 muškaraca. Nerazmjer broja muškaraca i žena vidljiv je iz dobno-spolne strukture koja pokazuje da je udio muškaraca veći u mlađim dobnim skupinama, a udio žena u starijim dobnim skupinama. U dobnoj skupini od 15-39 veći je broj žena nego muškaraca, te među stanovništvom od 65 godina na više prevladavaju muškarci. Stanovništvo se može klasificirati prema dobi; mlado (0-14 godina starosti), zrelo (15-64) i staro (>65 godina). U razdoblju između 2001-2011. godine udio mladog stanovništva smanjen je sa 16,2% na 15,1%, udio zrelog stanovništva smanjen je sa 68,8% na 68%, dok je udio staračkog stanovništva povećan sa 14,5%

na 16,9%. U navedenom razdoblju, apsolutni broj mladih na području urbane aglomeracije Zagreb smanjen je za 4,9%, a broj starih povećan za 18,3% [14].

Struktura stanovništva prema obrazovanju može se podijeliti na više kategorija; stanovništvo bez završene škole, stanovništvo sa završenom osnovnom školom, stanovništvo sa završenom srednjom školom te visoko obrazovano stanovništvo. U gradu Zagrebu bez završene osnovne škole je 0,7% stanovnika, 17,8% završilo je osnovnu školu, srednju školu završilo je 52,4% te visoko obrazovanih ima 29% što je vidljivo iz Grafikon 1. Stanovništvo se također može klasificirati prema radnom statusu, tako prema podacima iz svibnja 2021. godine od 443 600 aktivnih stanovnika stopa registrirane nezaposlenosti iznosi 4,1% [14].

Stanovništvo prema stupnju obrazovanja



**Grafikon 1.** Razdioba stanovništva grada Zagreba prema stupnju obrazovanja

Izvor: obrada autora prema [14]

Prema podacima iz iz 2017. godine u Zagrebu je bilo 370505 registriranih vozila od čega je 83% osobnih automobila, teretnih i radnih vozila je 9,5% dok je mopeda i motocikla svega 4,5%. Prema podacima iz 2015. stupanj motorizacije u Zagrebu bio je 444 osobna automobila na 1000 stanovnika, što je približno europskom prosjeku u tom periodu.

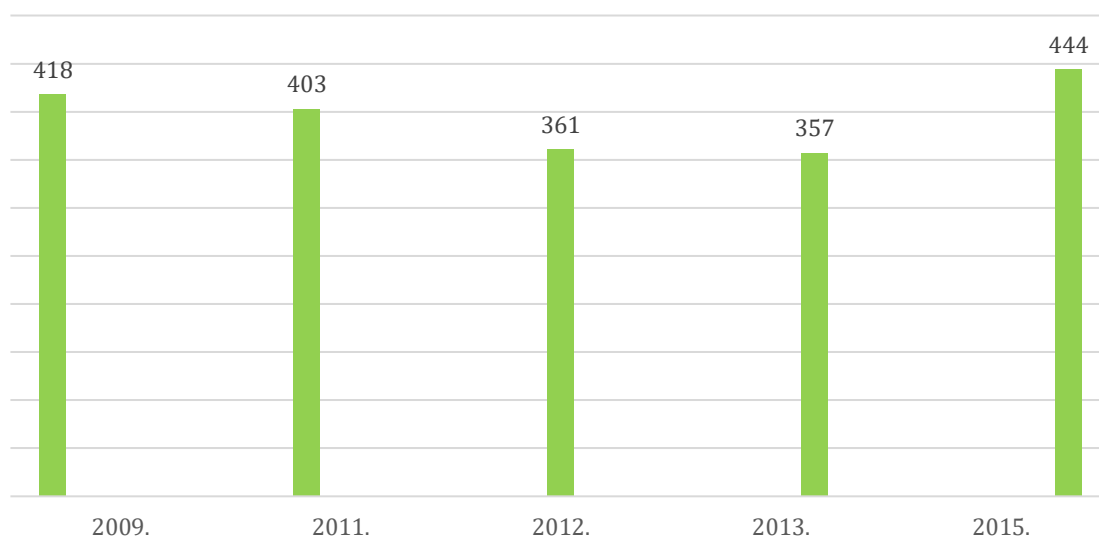
U Zagrebu je prema podacima iz 2017. godine bilo 66 300 studenata te 35 800 srednjoškolaca. Veliki dio korisnika javnog gradskog prijevoza čine starija

populacija i umirovljenici što je posebice relevantno u Zagrebu kao urbanoj sredini prilično visoke prosječne starosti stanovnika (41,6 godina). Trend korištenja javnog gradskog prijevoza te pješačenja i korištenja bicikla raste i među radno aktivnim stanovništvom, usprkos povećanju stupnja motorizacije što ukazuje na povećanje svijesti građana o održivom javnom prijevozu. Međutim, Zagreb i dalje uvelike zaostaje za drugim većim Europskim gradovima.

## 4.2 Stupanj motorizacije i modalna razdioba na području grada Zagreba

Modalna razdioba putovanja (modal share ili modal split) predstavlja postotak putnika koji koriste određenu vrstu prijevoza. Najčešće vrste prijevoza koje putnici odabiru su osobni automobil, pješačenje, bicikl, tramvaj, autobus, vlak itd. Osim modalne razdiobe, još jedan važan parametar je i stupanj motorizacije koji predstavlja omjer broja stanovnika nekog područja i broja registriranih motornih vozila na tom području. Oba parametra kvalitetno i precizno karakteriziraju prijevoznu potražnju urbanih područja, te su zbog svog jednostavnog prikaza podataka dobar pokazatelj problematike moderne prijevozne potražnje koja teži ekonomskim, ekološkim i održivim standardima.[15].

Stupanj motorizacije na 1000 stanovnika



**Grafikon 2.** Stupanj motorizacije u gradu Zagrebu u periodu od 2009. do 2015.

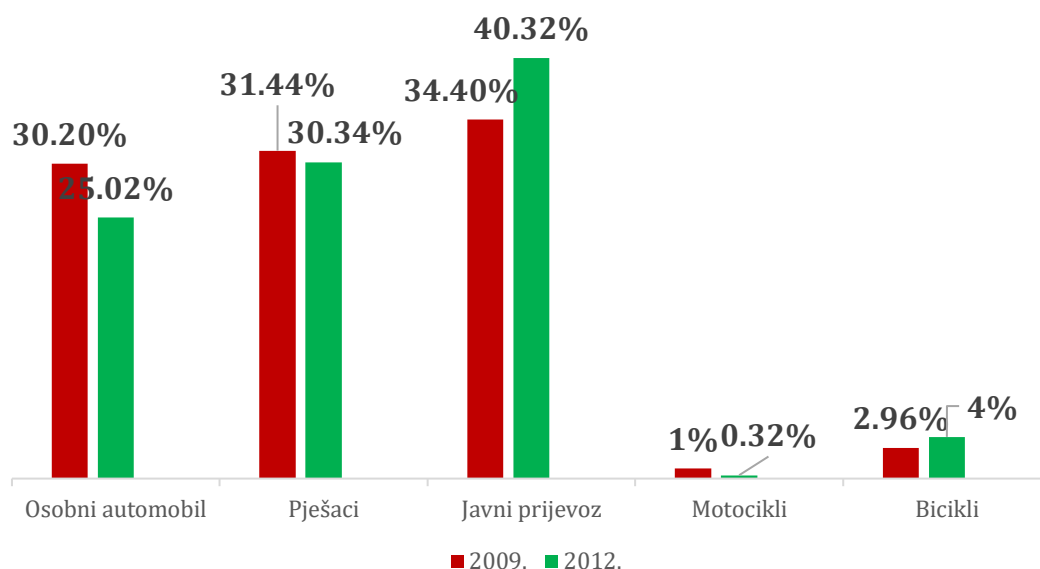
Izvor: Obrada autora prema [15]

Kao što je vidljivo iz Grafikon 2 grad Zagreb je 2009. godine imao stupanj motorizacije od 418 automobila na 1000 stanovnika, no tokom sljedećih šest godina stupanj motorizacije pada, najviše zbog utjecaja financijske krize. Tako je u 2011. godini stupanj motorizacije 403, a u 2013. je 357 automobila na 1000 stanovnika. Iako je stupanj motorizacije padao, i dalje je bio veći nego u ostatku Hrvatske. Uzlazni trend ponovno počinje od 2014. godine pa Zagreb 2015. godine bilježi stupanj motorizacije od 444 automobila na 1000 stanovnika. Stupanj motorizacije tijekom sljedećih godina raste iznad 450 te se približava europskom standardu koji je i sam u blagom porastu zbog veće kupovne moći obitelji te tendencije stanovništva na preseljenja u prigradska područja većih gradova. Prema podacima iz 2017. godine stupanj motorizacije Zagreba je malo ispod prosjeka europskih gradova. Još veći zaostatak u odnosu na Europsku Uniju je u ostatku Republike Hrvatske, s time da su iznimke županije sa višim indeksom razvijenosti kao Grad Zagreb i Zagrebačka županija, te Istarska i Primorsko-Goranska županija.

Što se tiče modalne razdiobe prometa u gradu Zagrebu, prema dostupnim podacima iz 1999. godine 37,1% stanovnika je koristilo osobni automobil, javnim prijevozom se koristilo 36,8% stanovnika, pješački promet je zastupao 25,4% javnog prometa dok je bicikl koristilo svega 0,7% građana. Vrijedi još reći da su veliku većinu građana koji su koristili javni prijevoz činili studenti i učenici. Novija istraživanja CIVITAS ELAN projekta iz 2009 i 2012 godine ukazuju na promjene u modalnoj razdiobi koje su u skladu sa promjenama i u ostatku Europe, te su u skladu sa socioekonomskim prilikama tog vremena. Tako je 2009. godine 30,2% stanovništva koristilo osobne automobile i to 24,36% kao vozači a 5,84% kao putnici u automobilu. Pješačilo je 31,44% stanovnika, a javni prijevoz je koristilo 34,4% stanovnika i to 10,78% autobuse, 21,56% tramvaje i 2,06% vlakove. Motocikle je koristilo 1% stanovnika a bicikle 2,96%. Podaci iz 2012. godine pokazuju kako je 25,02% stanovništva koristilo osobne automobile i to 20,5% kao vozači a 4,52% kao putnici u automobilu. Pješačilo je 30,34% stanovnika, a javni prijevoz je koristilo čak 40,32% stanovnika i to 15,95% autobuse, 21,4% tramvaje i 2,94% vlakove. Motocikle je koristilo 0,32% stanovništva a broj korisnika bicikla je porastao na 4% [16].



## Modalna razdioba prometa u Zagrebu



**Grafikon 3.** Prikaz modalne razdiobe prometa u gradu Zagrebu

Izvor: Obrada autora prema [16]

Iz Grafikon 3 jasno se mogu vidjeti promjene u modalnoj razdiobi grada Zagreba te se može doći do zaključaka kako socioekonomske prilike i neprilike utječu na modalnu razdiobu prometa. Od 1999. do 2009. godine postoji znatna promjena u postotku stanovništva koje je koristilo osobne automobile pa je postotak pao sa 37,1% na 30,2% dok se broj stanovnika koji su pješáčili povećao sa 25,4% na 30,2%. Broj stanovnika koji su koristili javni prijevoz je ostao isti dok je korištenje bicikla zabilježilo porast. S obzirom da je ekonomska kriza počela tek 2008. godine malo je vjerojatno da je pad stupnja motorizacije uzrokovao pad korištenja osobnih automobila pogotovo kad uzmemo u obzir da je stupanj motorizacije 2009. godine bio veći nego 1999. godine zbog općenitog ekonomskog razvoja u tom periodu. Vjerojatnija je pretpostavka da je uzrok smanjenju korištenja osobnih automobila bilo povećanje svijesti građana o ekonomičnosti drugih opcija što se vidi i iz porasta pješáčkog i biciklističkog prometa. U periodu između 2009. i 2012. godine vidi se nagli porast korištenja javnog prijevoza i nagli pad korištenja osobnih automobila što se savršeno poklapa sa padom stupnja motorizacije koji se primarno dogodio zbog financijske krize [17].

### **4.3. Vremenske karakteristike prijevozne potražnje javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu**

Pojam vremenske karakteristike ili vremenske distribucije putovanja ovisi o nekoliko čimbenika koji utječu na kretanje putnika tijekom jednog prosječnog radnog dana. Najbitniji od tih čimbenika su svakako vršna opterećenja, odnosno periodi kad je zahtjev za gradskim cestovnim i tračničkim prijevozom izrazito povećan. Vršnim opterećenjima se smatraju periodi od 7:30-9:00 (jutarnji vršni sati) i 16:30-18:00 (popodnevi vršni sati) zbog velike frekvencije ustaljenih dnevnih putovanja u tom vremenu, odnosno odlaska putnika na posao, u školu, vrtić itd. Također, u tom vremenu nastaju i zagušenja u cestovnom prometu zbog povećanog broja ostalih vozila koja obavljaju ista ustaljena dnevna putovanja, te time ometaju normalno kretanje vozila javnog gradskog prijevoza. Osim jutarnjih i popodnevni vršnih sati postoje još neki periodi u kojima se može primijetiti povećana koncentracija putnika u prometnom sustavu, i to između 10:00 i 13:00 sati gdje putnici najčešće obavljaju kupovinu potrepština, i između 18:00 i 22:00 sata gdje putnici obavljaju socijalne aktivnosti.

Kao većina velikih gradova, i grad Zagreb se suočava sa svim spomenutim problemima neravnomjernosti potražnje javnog prijevoza. U sklopu znanstvenog projekta „Analiza funkcije javnog gradskog prijevoza u održivoj urbanoj mobilnosti“ iz 2014. godine prikupljeni su podaci o indikatorima urbane mobilnosti temeljem kojih se provodila daljnja analiza sustava javnog gradskog prijevoza [18]. Cilj ovog istraživanja bio je dobivanje uvida u nepravilnosti vremena putovanja na karakterističnim autobusnim linijama, te utvrđivanje operativne brzine radi usporedbe sa ostalim modalitetima prijevoza putnika u Gradu Zagrebu. Istraživači su odabrali sedam različito položenih gradskih i prigradskih autobusnih linija sa sličnim karakteristikama kao što su slaba izdvojenost od ostatka prometa, mali udio žutih trakova i nepostojanje davanja prednosti prolaska kroz raskrižja sa semaforima. Linije odabrane za reprezentativni uzorak nalaze se u Tablica 1.

**Tablica 1.** Odabrani reprezentativni uzorak autobusnih linija

<b>Linija</b>	<b>Naziv</b>	<b>Tip</b>	<b>Udio žutih trakova [%]</b>
<b>118</b>	Trg Mažuranića-Voltino	Gradska	0
<b>146</b>	Reljkovićeve-Malešnica-Jankomir	Gradska	15
<b>109</b>	Črnomerec-Dugave	Gradska	3
<b>220</b>	Glavni kolodvor- Dugave	Gradska	6
<b>269</b>	Borongaj-Sesvetski Kraljevec	Prigradska	4
<b>110</b>	Savski most-Botinec	Prigradska	1
<b>168</b>	Savski most-Ježdovec-Prečko	Prigradska	0

Izvor: obrada autora prema [18]

Podaci su se prikupljali pomoću GPS lokatora u svakom od autobusa, tijekom radnih dana u tri karakteristična perioda tokom dana, tj. jutarnjeg vršnog opterećenja (06:30-08:30), izvan vršnog opterećenja (08:30-14:30) i poslijepodnevnog vršnog opterećenja (14:30-17:30). Nepravilnosti u vremenu putovanja su iskazane pomoću tri parametra a to su [18]:

- odstupanja vremena putovanja u odnosu na prosječno vrijeme putovanja;
- odstupanje vremena putovanja u odnosu na slijed vozila;
- obrtna brzina na liniji.

Iz istraživanja se da zaključiti kako najveće odstupanje u vremenu putovanja nastaje na liniji 118 tokom izvan vršnog i poslijepodnevnog vršnog opterećenja i to za oko 50% prosječnog vremena putovanja. Odstupanje u odnosu na slijed vozila i to za više od jednog vozila u oba smjera vidi se na linijama 118 i 109 u poslijepodnevnom vršnom opterećenju. Razlog ovakvih nepravilnosti, posebice na liniji 118 je položaj linije u koridorima zelenog vala oko terminala „Trg Mažuranića“ gdje postoji velika koncentracija osobnih automobila pa dolazi do zagušenja

prometnih tokova. Obrtne brzine su u pravilu veće za linije koje su dalje od središta gradova što je očekivano. Prosječna brzina linija 118 i 109 koje su smještene u središtu grada su oko 12,4 km/h i slične su brzinama u tramvajskom podsustavu, dok ostale autobusne linije smještene u periferiji imaju puno veću brzinu zbog manje gustoće prometa i većih među stajališnih udaljenosti. Tako je prosječna obrtna brzina gradskih linija 15,8 km/h ,a prigradskih linija 21,2 km/h [18].

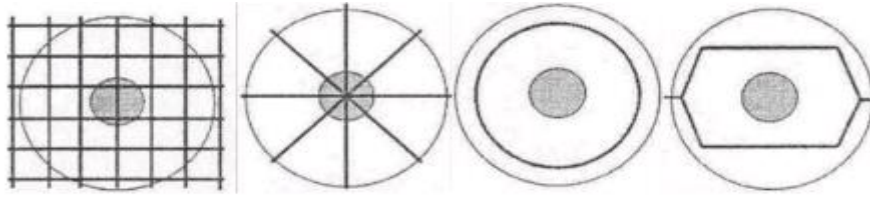
#### **4.4. Prostorne karakteristike prijevozne potražnje javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu**

Kako bi tumačili vremensku distribuciju i duljinu putovanja, nužno je raspodijeliti ta putovanja u stvarnom prostoru, budući da su polazišta i odredišta stvarna mjesta u gradovima. Dva osnovna i međusobno povezana činitelja o kojima ovise uzorci prostorne distribucije su [19]:

- prostorna struktura gradskog zemljišta;
- prostorne karakteristike prometnog sustava.

Ovi su parametri povezani jer prostorna raspodjela zemljišta uvjetuje načine odvijanja prometnih tokova dok prostorne granice korištenja zemljišta određuje prostorna struktura prometne mreže.

Prostorna orijentacija prometne mreže modernih gradova sve više teži racionalnim prometnim modelima poput oktogonalnog zbog veće protočnosti prometnih tokova i multicentrične strukture, te se sve više uvode „park and ride“ i „car pool“ sustavi. Također mijenja se i modalna razdioba modernih gradova pa se sve više koriste bicikli a veći je i udio putnika koji pješake ili koriste javni prijevoz. Budući da su problemi planiranja gradske prometne mreže i prostorne raspodjele gradskih putovanja veoma kompleksni, potrebna je veoma učinkovita prometna politika unutar urbanih sredina. U svrhu modernizacije gradova, primarni ciljevi takve politike bili bi optimalno korištenje prostora gradskog zemljišta te izgradnja održivog prometnog sustava.



**Slika 1.** Sa lijeva na desno: Ortogonalni model, Radijalni model, Prstenasti model, Tangencijalni model  
Izvor: [19]

Prostorni modeli primarne gradske cestovne mreže dijele se na: ortogonalni, radijalni, prstenasti i tangencijalni model kao što je prikazano na Slika 1. Cestovna mreža Zagreba se ne može jasno uvrstiti niti u jedan od osnovnih prostornih modela primarne gradske cestovne mreže, već ima elemente nepravilne ortogonalne i tangencijalne mreže, a šire gradsko područje je izduženo i orijentirano u smjeru zapad-istok. Ortogonalna mreža ulica prevladava u samom centru grada, te u novije izgrađenom Novom Zagrebu dok na sjeveru grada zbog strmog terena te općenito nepovoljne topografije prevladava radijalni model. Prijevozna potražnja je veća u samom središtu grada, pogotovo u periodima vršnih opterećenja, pa tu do izražaja dolazi ortogonalni model cesta koji uvelike pojednostavljuje vođenje prometnih tokova omogućujući manje presijecanje prometnih tokova te prometovanje jednosmjernim ulicama i „zelenim valovima“ [19].



**Slika 2.** Prikaz barijere željeznice i rijeke Save

Izvor: <https://www.google.com/maps/@45.7987022,15.9428675,12.78z>

Željeznička pruga koja se proteže od zapada do istoka te dijeli grad na sjeverni i južni dio također djeluje kao svojevrsna barijera te uvelike utječe na prijevozne tokove stvarajući zagušenja u povezanosti središta grada sa njegovim južnim dijelom. Slično djeluje i rijeka Sava koja dijeli Zagreb od svoje južne periferije te utječe na prometnu potražnju stvarajući zagušenja na mostovima vidljivo iz slike 2.

#### **4.5. Prognoza budućih trendova prijevozne potražnje na području grada Zagreba**

Statistički podaci o broju prevezenih putnika u javnom gradskom prijevozu jasno pokazuju stalni rast korištenja usluga tramvajskih i autobusnih linija od samog osnutka javnog prijevoza sve do devedesetih godina prošlog stoljeća. Razlozi takvog kontinuiranog rasta su nagla urbanizacija i porast broja stanovnika Zagreba. Domovinski rat i njegove posljedice su značajno smanjile broj prevezenih putnika koji se počinje oporavljati krajem devedesetih i u rastu je do 2007. godine kad iznosi oko 426 milijuna putnika. Razlog ovog rasta prijevozne potražnje su pozitivni trendovi u svijesti građana o prednostima korištenja javnog prijevoza. Zanimljivo je da je stopa korištenja javnog prijevoza u ovom periodu rasla unatoč gospodarskom rastu i povećanju stope motorizacije. Broj korisnika zadržava dobre brojke i sljedećih godina, posebice zbog utjecaja ekonomske krize koja smanjuje stopu motorizacije, te vidimo i promjenu u broju putnika koji koriste bicikle te koji pješake. Trend povećanja broja prevezenih putnika u javnom prijevozu se nastavlja i nakon 2014. godine unatoč gospodarskom oporavku od financijske krize što daje pozitivne prognoze za budućnost javnog prijevoza u Zagrebu [20].

Porast prijevozne potražnje očekuje se u budućnosti i s obzirom na to da se implementacijom modernih tehnologija može očekivati poboljšanje kvalitete usluge te povećanje sigurnosti i udobnosti javnog gradskog prijevoza. Povećanje svijesti građana o utjecaju korištenja javnog prijevoza na gospodarski razvoj te na klimatske promjene i okoliš također će pridonijeti povećanju korištenja javnog gradskog prijevoza, a na državnim i gradskim vlastima je da edukacijom i raznim poticajnim programima i kampanjama dodatno potiču stanovništvo na uporabu javnog prijevoza.

## 5. Analiza kvalitete i učinkovitosti usluga prijevoza putnika na području grada Zagreba

Kvaliteta prijevozne usluge je najbitniji čimbenik koji određuje prijevoznu potražnju te je temeljni preduvjet zadovoljstva korisnika usluge. Želi li se postići veća stopa korištenja usluga javnog gradskog prijevoza potrebno je konstantno unaprjeđivati kvalitetu i učinkovitost svih dimenzija postojeće prijevozne usluge. U svrhu poboljšanja usluge, potrebno je najprije definirati i klasificirati parametre kojima se može mjeriti kvaliteta usluga prijevoza, te ih pomno analizirati kako bi se dobile optimalne metode njihovog unaprjeđenja.

Primarni cilj kod organizacije prijevozne usluge je pružiti kvalitetnu uslugu korisnicima. Kvaliteta prijevozne usluge se kao takva može iskazati mnogim karakteristikama a one najbitnije korisnicima su točnost i redovitost, brzina putovanja, frekvencija linija, cijena, udaljenost stanice opsluživanja, radno vrijeme opsluživanja, popunjenost vozila i usluga vikendima. Pružatelj usluge mora udovoljiti mnogim standardima kvalitete pri suočavanju s logističkim izazovima koje donosi organizacija prijevozne usluge. Kvaliteta usluge stoga može varirati na mnoge načine, a neki od najbitnijih su vezani za vozni red, brzinu prijevoza i broj stajališta, tarifnu strukturu i udobnost, kvalitetu i dodatne usluge samog vozila. Ukratko, svi kriteriji koji utječu na odluku putnika o korištenju javnog gradskog prijevoza su direktno povezani sa nekim aspektima kvalitete od kvalitativnih poput dostupnosti, čistoće, estetike, udobnosti i sigurnosti do kvantitativnih logističkih parametara poput frekvencije, udaljenosti između stanica, cijene i tarife, točnosti i redovitosti, udaljenosti stanice opsluživanja i sl.

Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji je ukazalo da su točnost i pouzdanost veoma bitni korisnicima usluga, stoga su pružatelji prijevoznih usluga počeli implementirati koncept *Total Quality Management-a* (skraćeno TQM), što podrazumijeva potpuno upravljanje kvalitetom orijentirano prema njenom kontinuiranom poboljšanju kojem je krajnji cilj zadovoljiti očekivanja korisnika. Ovakav način upravljanja kvalitetom zahtjeva sudjelovanje svih zaposlenika na svim organizacijskim razinama a ostvaruje se istraživanjem i unaprjeđivanjem procesa pri čemu se aktivnosti odvijaju integrirano i konzistentno unutar jednog sustava. Kako bi se TQM kvalitetnije implementirao, potrebno je organizirati i sustav praćenja povratnih informacija od strane korisnika, tj. pratiti putničke prigovore. U tu svrhu je



nužno formirati ured za prihvaćanje telefonskih, e-mail i ostalih načina prihvata povratnih informacija.

## **5.1. Analiza pokazatelja kvalitete usluga javnog gradskog prijevoza**

U svrhu detaljnog analiziranja pokazatelja kvalitete usluga javnog gradskog prijevoza u Zagrebu, najprije će se pobliže objasniti pojedini parametri kvalitete i učinkovitosti. Parametri koji će biti pobliže obrađeni su [21] :

- Dostupnost
- Pristupačnost
- Informacije
- Vrijeme
- Briga o putniku
- Udobnost
- Sigurnost
- Utjecaj na okoliš

Zatim će se parametri kvalitete i učinkovitosti analizirati za tramvajsku liniju 17 i za autobusnu liniju 212.

### **5.1.1. Dostupnost**

Dostupnost usluge možemo definirati kao obuhvat ponuđene usluge u vremenskom i prostornom obliku. Prijevozna usluga je dostupna ukoliko mreža prijevoznih linija pokriva dovoljno veliko područje s obzirom na urbanu površinu koju opslužuje. Kako bi dostupnost bila optimalna potrebno je pravilno odrediti udaljenost između pojedinih stajališta kako bi minimizirali vrijeme pješaćenja korisnika od polazišta/odredišta do stajališta. Također same linije moraju biti postavljene tako da minimiziraju potrebu putnika za presjedanjem. Dostupnost ovisi i o radnom vremenu djelovanja prijevozne usluge te o učestalosti linija i popunjenosti vozila, a korisnici dostupnom doživljavaju i uslugu koja je pouzdana i prikladna.

### **5.1.2. Pristupačnost**

Pristupačnost usluge podrazumijeva kvalitetu povezanosti prijevozne usluge sa drugim načinima prijevoza. Veliku ulogu u kontekstu pristupačnosti ima komunikacija koju se može podijeliti na vanjsku i unutarnju. Vanjska komunikacija se

odnosi na komunikaciju sa vozačima automobila i taksija, te s biciklistima i pješacima. Unutarnja komunikacija se odnosi na odnos prema putnicima u smislu reguliranja ulaza i izlaza te kretanja putnika unutar vozila. Unutarnja komunikacija se može odnositi i na regulaciju prijelaza putnika u drugi oblik usluge javnog prijevoza. Pristupačnost usluge se odnosi i na dostupnost vozničkih karata te njihovu distribuciju unutar i izvan mreže javnog prijevoza.

#### 5.1.3. Informacije

Podrazumijeva skup podataka koji informiraju korisnika o sustavu javnog prijevoza sa ciljem olakšavanja planiranja i provedbe putovanja. Sastoje se od općih podataka koji pokrivaju dostupnost, pristupačnost, trajanje putovanja, skrbi za putnike, udobnost, sigurnost i utjecaj na prirodu. Druga kategorija podataka su podaci o putovanju u regularnim uvjetima u kojima se korisnik informira o uličnim smjerovima, lokacijama stajališta, smjeru kretanja vozila, pojedinostima linije, vremenu, cijeni i vrsti karte. Posljednja kategorija podataka je ona o putovanju u neregularnim uvjetima u kojoj se korisnika informira o trenutačnoj procjeni stanja, dostupnim alternativama, naknadi štete, prijedlozima i pritužbama i o izgubljenim stvarima.

#### 5.1.4. Vrijeme

Označava vremenske okvire značajne za planiranje i provedbu putovanja. Točnost i redovitost su često karakteristike od najveće važnosti za korisnika, stoga je veoma bitno da se prijevozna usluga odvija po zadanom redu vožnje. U tu svrhu je potrebno pravilno isplanirati putovanje te optimizirati trajanje putovanja eliminirajući gubljenje vremena prilikom ulaska i izlaska putnika i prilikom prelaska putnika iz jedne linije u drugu.

#### 5.1.5. Briga o putniku

Briga o putniku predstavlja element usluge koji teži najvećoj mogućoj kompatibilnosti između standarda usluge i udovoljavanju zahtjeva svakog pojedinačnog putnika. Briga o putniku podrazumijeva orijentaciju usluge na zadovoljstvo putnika te predanost kontinuiranom uvođenju novosti i inicijativa koje bi na razne načine stimulirale zainteresiranost korisnika te težile povećanju njegovog zadovoljstva. Budući da je usluga prijevoza javna i svima dostupna, pružatelji usluga se susreću sa mnogo različitih profila korisnika te je zato u kontekstu brige o putniku

(korisniku) važno istraživanjem otkriti što je bitno svakom od raznih tipova korisnika te se sukladno tome na to fokusirati. Tu dolazi do izražaja i komunikacija s putnicima koja je od velike važnosti i prilikom dobivanja pritužbi i povratih informacija. U slučaju prekida usluge ili nepredviđenih situacija gdje putniku treba bilo kakva vrsta pomoći, nužno je uspostaviti prikladan oblik korisničke podrške koja će putnicima uvijek biti na raspolaganju. Zaposlenici koji imaju izravan kontakt sa korisnicima prijevoznih usluga također imaju odgovornost u vidu brige za korisnika. Osim što bi trebali posjedovati sve vještine potrebne za izvršavanje svoje pozicije, osoblje bi uvijek trebalo biti profesionalno i dostupno, a prema korisniku bi se trebalo ophoditi prikladnim nastupom te poslovnim stavom. Korisnik bi u sustavu kupovine i naplate karata trebao imati mogućnost izbora u vrsti plaćanja, a izračun cijena bi trebao biti dosljedan.

#### 5.1.6. Udobnost

Udobnost usluge čine elementi uvedeni sa namjenom da se putovanje sredstvima javnog prijevoza učini što ugodnijim za osjetila korisnika i osoblja. Razinu i načine kojim postizemo udobnost korištenja usluga javnog prijevoza možemo kategorički podijeliti u više skupina. Prvenstveno prostor koji je namijenjen za smještaj i osobni prostor putnika koji stoji ili sjedi mora biti u adekvatnom stanju i u vozilu i na stajalištima. Uvjeti neposrednog putnikovog okruženja u vozilima i na stajalištima moraju biti odgovarajući na načine da se putnike zaštiti od vremenskih i atmosferskih utjecaja, da su zadovoljeni uvjeti poput dobre osvjetljenosti, zaštite od buke te da je prostor čist i uredan. Također je potrebno putniku pružiti udobnu uslugu i u slučaju prenapučenosti i drugih neželjenih situacija. Korisnici cijene i dodatne sadržaje kao što su dostupnost sanitarnih čvorova i umivaonika, prostora za odlaganje prtljage, prostora za osvježenje te komercijalne i zabavne sadržaje. Naravno ergonomija čini veoma bitan aspekt udobnosti, tako da dizajn sve opreme s kojom putnici i osoblje imaju kontakt mora biti u skladu sa standardima ergonomije istodobno zadržavajući svoju funkcionalnost te ne ometajući lakoću kretanja.

#### 5.1.7. Sigurnost

Sigurnom uslugom smatramo onu koja primjenom mjera i aktivnosti potiče putnikov osjećaj osobne sigurnosti na način da ih je korisnik svjestan. Takve mjere se manifestiraju u odsutnosti kriminala i nesreća, a strategije koje se provode u tu

svrhu su zaštitni dizajn vozila, osvjetljenost, očigledan video nadzor, prisustvo policije, izbjegavanje rizika, aktivna zaštita od strane osoblja i planiranje djelovanja u slučaju nesreće ili bilo koje druge neželjene situacije.

#### 5.1.8. Utjecaj na okoliš

Utjecaj usluge na prirodni okoliš kao rezultat djelovanja sustava javnog prijevoza. Cilj je normalno odvijanje javnog prijevoza istodobno vodeću brigu o negativnom utjecaju zagađenja kao direktne posljedice obavljanja usluge. Zagađenje se najčešće manifestira u oblinu ispušnih plinova, buke, vidljivog zagađenja (prašina, otpad i prljavština), vibracija, smrada i elektromagnetskih smetnji. Također posebnu pažnju treba posvetiti reguliranju zauzimanja gradskog prostora te očuvanju prirodnih izvora poput energije. Odvijanje javnog prijevoza utječe i na gradsku infrastrukturu, stoga treba težiti što manjem štetnom učinku na istrošenost cesta i pruga te drugih gradskih površina koje imaju izravan utjecaj sa javnim prijevozom.

#### 5.1.9. Analiza parametara kvalitete tramvajske linije 17 Prečko – Borongaj

Tramvajska linija 17 jedna je od ključnih linija tramvajske mreže u gradu Zagrebu koja povezuje istok i zapad grada. U direktnoj je interakciji sa 9 ostalih dnevnih tramvajskih linija pa je pogodna i za transfer na druge linije. Korisnici usluge javnog prijevoza u Zagrebu mogu platiti kartu na nekoliko načina, kupnjom pojedinačne papirne karte, kupnjom vrijednosne karte ili plaćanjem mjesečnog ili godišnjeg pretplatnog kupona. Pojedinačne karte se mogu kupiti u vozilu, na prodajnim mjestima ZET-a i na svim kioscima, dok se vrijednosne karte i pretplatni kuponi mogu kupiti na prodajnim mjestima ZET-a i na odabranim kioscima. Kako bi karta ili kupon bili važeći, potrebno ih je potvrditi pri svakoj vožnji na jednom od za to predviđenih uređaja koji su smješteni na više pozicija u vozilu, i to na prednjim i zadnjim vratima gdje se mogu poništiti pojedinačne papirne karte, vrijednosne karte i pretplatni kuponi, te ili uređajima na ostalim vratima na kojima je moguće poništiti vrijednosnu kartu i pretplatnički kupon [22].

Na liniji 17 prometuju niskopodni tramvaji tipa TMK 2200 sa 5 odjeljaka, 6 vrata i kapacitetom od 41 sjedećih i 161 stajaćih mjesta. Tramvaj je dug 32 m, širok 2.3 m, ima maksimalnu brzinu od 70 km/h i maksimalni okretni radijus od 16.5 m. Lakoća ulaska i izlaska putnika je zadovoljavajuća budući da je visina poda samo 300 mm na vratima i 350 mm u ostatku tramvaja. Budući da je TMK 2200 noviji

model tramvaja proizvođen od u dvije serije u periodu od 2005. godine do 2010. godine, veoma dobro zadovoljava standarde kvalitete u smislu udobnosti i ergonomije. Informacije o putovanju i ostale obavijesti su veoma dobro vidljive na ekranima smještenima na vidljivim pozicijama u vozilu, a prenose se i zvučne obavijesti preko sustava zvučnika u vozilu i na vratima te se tako informira putnike o nazivu i broju linije, smjeru kretanja te lokaciji vozila s obzirom na stajališta. Tramvaj TMK 2200 je opremljen i CCTV sustavom nadzornih kamera koje značajno podižu kvalitetu što se tiče sigurnosti [22].

Linija 17 radnim danom počinje prometovati u 04:43 polaskom sa terminala Prečko a zadnji polazak je sa terminala Borongaj u 00:19. Sa svakog terminala linija dnevno kreće 104 puta, najučestalije u periodima jutarnjeg i popodnevnog vršnog opterećenja. Frekvencija polazaka i vrijeme opsluživanja se ne razlikuju značajno subotom u odnosu na radne dane, dok nedjeljom vrijeme opsluživanja počinje sat vremena kasnije te broj polazaka pada sa 104 na 96. Između terminala nalazi se 29 stanica, a razmak između stanica je unutar granica optimalnog međustaničnog razmaka za tramvajski promet koji iznosi 250-550 m, sa iznimkom od tri razmaka u oba smjera koja su manja od optimalnog i sedam razmaka u oba smjera koja su veća od optimalnog. Vrijeme obrta u jutarnjem vršnom periodu iznosi 1 sat i 5 minuta u smjeru Borongaj, a 59 minuta u smjeru Prečko. Vrijeme obrta ostaje identično u popodnevnom vršnim satima za smjer Prečko dok se za smjer Borongaj smanjuje na 58 minuta. U periodima normalne potražnje vrijeme obrtaja iznosi 54 minute za smjer Borongaj te 48 minuta za smjer Prečko, što pokazuje značajna odstupanja vremena obrtaja u vršnim satima. Interval vozila, tj. vremenski razmak između dva uzastopna vozila na liniji je u prosjeku 10 minuta što je optimalno obzirom na broj vozila na liniji, tako da vozila nisu ni prepunjena ni nedovoljno iskorištena. Najmanja prosječna popunjenost vozila iznosi 0,3 osobe po kvadratnom metru, a javlja se u jutarnjem vršnom periodu u smjeru Prečko, a najveća je 3.6 osoba po kvadratnom metru i to u jutarnjem vršnom periodu u smjeru Borongaj. Ove brojke predstavljaju značajnu devijaciju u iskorištenosti vozila, međutim to je i za očekivati obzirom na neravnomjernost prijevozne potražnje, pogotovo na ovako popularnoj liniji koja je ključna u spajanju istoka i zapada grada Zagreba [22].

#### 5.1.10. Analiza parametara kvalitete autobusne linije 212 Dubec – Sesvete

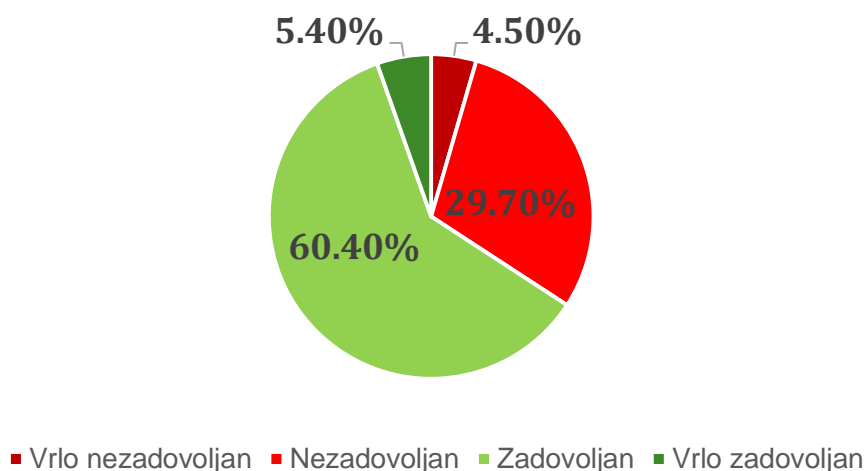
Autobusna linija 212 je vrlo značajna linija za istok administrativnog područja Grada Zagreba jer autobusni i tramvajski terminal Dubec povezuje sa Sesvetama i sa željezničkim terminalom Sesvete. Linija 212 najviše kontakta ima sa linijom 269 Borongaj – Sesvetski Kraljevec, a najviše putnika prihvaća na stajalištu Bistrička – Zagrebačka na kojem se susreće veliki broj autobusnih linija [23].

Na liniji 212 prometuju niskopodni gradski i prigradski autobusi proizvođača Mercedes-Benz modela Citaro O530G koji se proizvode od 1997. Ovaj model autobusa ima tri osovine, četvora vrata, 42 sjedeća mjesta te stajaću površinu od 20 metara kvadratnih. Iako se radi o dosta zastarjelom modelu autobusa, i dalje je veoma funkcionalan te zadovoljava kriterije udobnosti, ergonomije i mogućnosti obavještavanja putnika vizualnim i auditornim obavijestima. Zbog nedostatka nadzornih kamera zaostaje za novijim modelima vozila Zagrebačkog javnog gradskog prijevoza u segmentu sigurnosti [23].

Linija 212 radnim danom počinje prometovati u 04:15 a posljednji noćni polazak je sa terminala Sesvete u 01:00 te sa terminala Dubec u 03:30. Linija tokom cijelog dana kreće 62 puta sa oba terminala i to tri puta u satu za svaki sat od 04:00 do 00:00. Subotom vrijeme opsluživanja počinje u isto vrijeme ali se nastavlja kroz cijelu noć te kroz cijeli dan, pri čemu sa oba terminala linija kreće 67 puta, a nedjeljom broj kretanja pada na 60 sa oba terminala. Razmaci između stajališta su unutar granica optimalnih za gradske autobuse sa iznimkom između terminala Dubec i Ulice Kaktusa gdje je razmak prevelik. Popunjenost vozila je najveća u smjeru terminala Sesvete u poslijepodnevnom vršnom opterećenju i to od 1.4 osoba po metru kvadratnom a najmanja prosječna vrijednost je 0.8 osobe po metru kvadratnom i to u smjeru terminala Sesvete u jutarnjem vršnom opterećenju. Vrijeme obrta u jutarnjim satima je manja od 20 minuta, a u poslijepodnevnom vršnom opterećenju u 16:15 sati dolazi do veće gužve zbog putnika koji se osobnim automobilima vraćaju kući pa se vrijeme obrta povećava na 21 minuta i 30 sekundi. Prosječne brzine putovanja za liniju 212 kreću se od 11.5 km/h do 17.4 km/h, a razlog dužem vremenu putovanja u popodnevnom vršnim satima i niskoj brzini putovanja je korištenje zajedničkih prometnih trakova sa drugim sudionicima u prometu [23].

## 5.2. Analiza zadovoljstva korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza

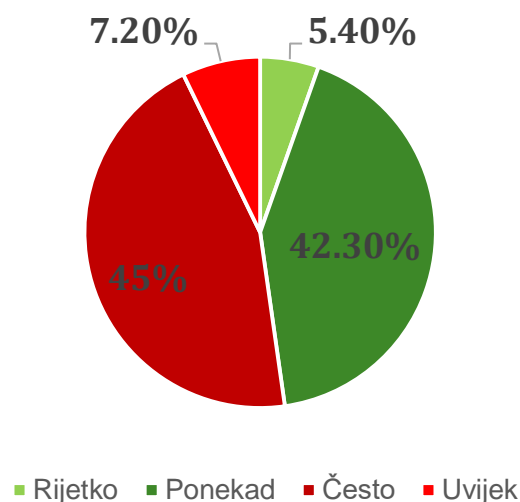
Zadovoljstvo korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu iskazati će se u daljem radu prema rezultatima ankete provedene na 112 ispitanika, od kojih je 76,8% ženskog te 23,2% muškog spola prosječne dobi 23 godine. Struktura anketnog upitnika koja se provodila putem interneta nalazi se u Prilog 1 Anketa zadovoljstva korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza na području grada Zagreba



**Grafikon 4.** Prikaz zadovoljstva korisnika usluga voznim redom

Izvor: Obrada autora

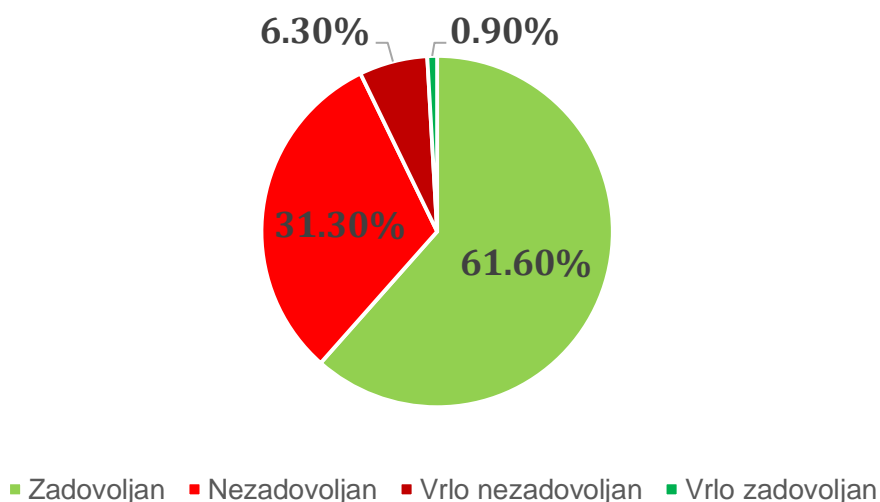
Na temelju podataka prikazanih na Grafikon 4 može se zaključiti da je 60,4% ispitanika zadovoljno, 29,7% ispitanika nije zadovoljno, 5,4% ispitanika su vrlo zadovoljni dok 4,5% ispitanika nisu zadovoljni voznim redom, odnosno učestalošću linija javnog gradskog prijevoza.



**Grafikon 5.** Prikaz učestalosti kašnjenja javnog gradskog prijevoza

Izvor: Obrada autora

Iz Grafikon 5 vidljivo je kako se 45% ispitanika izjasnilo da se kašnjenja javnog gradskog prijevoza događaju često, zatim 42,3% ispitanika smatra kako se kašnjenja događaju samo ponekad, dok 7,2% ispitanika smatra kako se kašnjenja uvijek događaju te 5,4% ispitanika smatra kako se kašnjenja događaju rijetko.

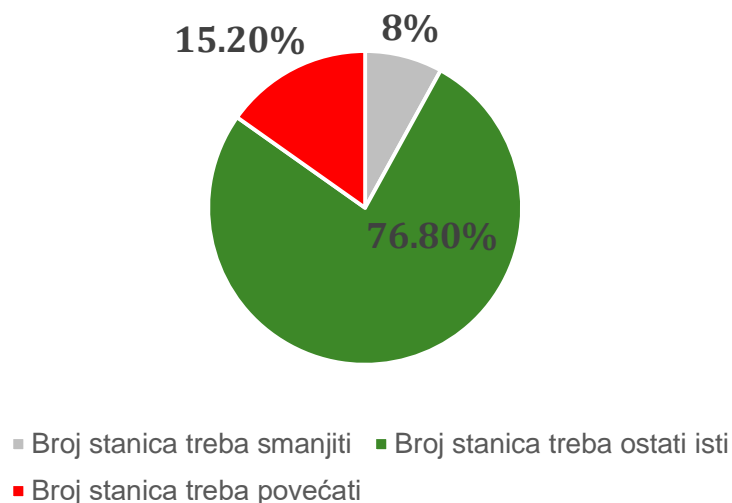


**Grafikon 6.** Prikaz zadovoljstva korisnika brzinom putovanja

Izvor: obrada autora

Na temelju podataka iz Grafikon 6 može se zaključiti kako je 61,6% ispitanika zadovoljno, 31,3% ispitanika je nezadovoljno, 6,3% ispitanika je vrlo nezadovoljno, a svega 0,9% vrlo zadovoljno brzinom putovanja to jest potrebnim vremenom da stignu na odredište.

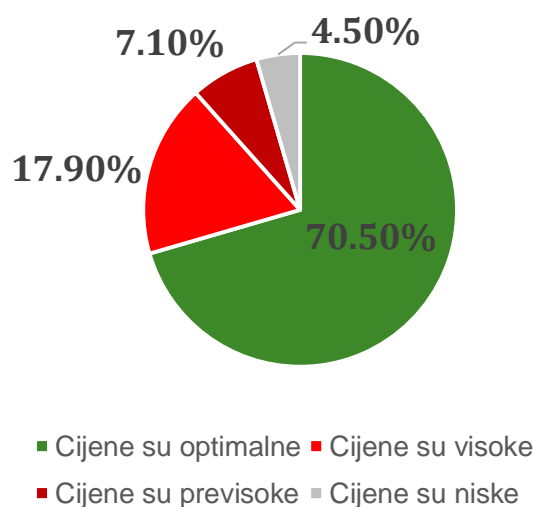




**Grafikon 7.** Prikaz zadovoljstva korisnika brojem stanica

Izvor: Obrada autora

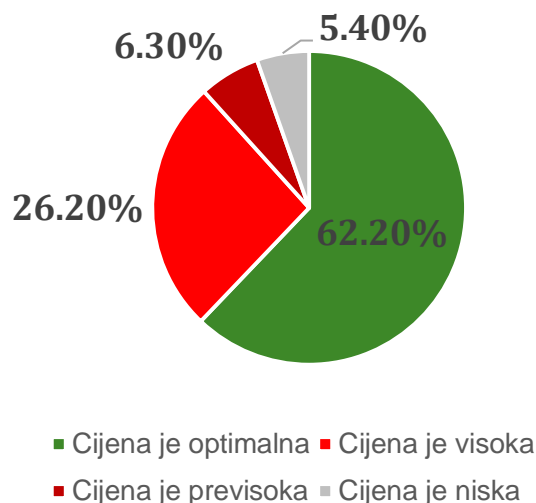
Iz Grafikon 7 može se primijetiti kako 76,8% ispitanika smatra kako broj stanica treba ostati isti, 15,2% smatra kako broj stanica treba povećati dok 8% ispitanika smatra kako broj stanica treba smanjiti.



**Grafikon 8.** Zadovoljstvo korisnika cijenama usluga

Izvor: Obrada autora

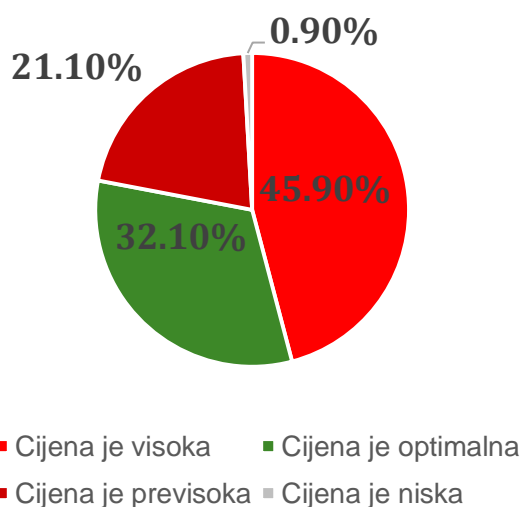
Iz Grafikon 8 vidljivo je da 70,5% ispitanika smatra da su cijene optimalne, 17,9% ispitanika smatra da su cijene visoke, 7,1% korisnika smatra da su cijene previsoke te 4,5% ispitanika smatra da su cijene usluga niske.



**Grafikon 9.** Zadovoljstvo korisnika cijenom mjesečne studentske karte

Izvor: Obrada autora

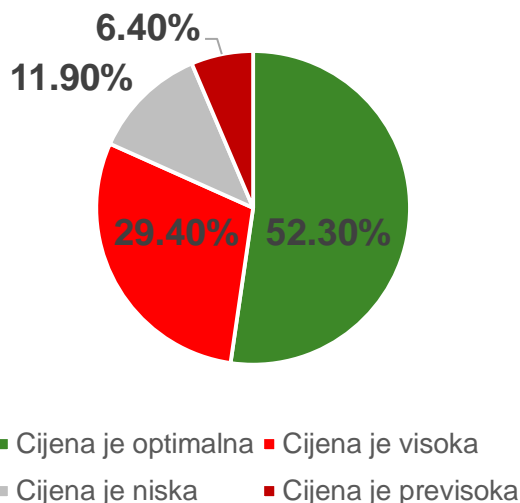
Iz Grafikon 9 može se zaključiti kako 62,2% ispitanika smatra da je cijena mjesečne studentske karte optimalna, 26,2% ispitanika smatra da je cijena visoka, 6,3% ispitanika da je cijena previsoka te 5,4% da je cijena niska.



**Grafikon 10.** Zadovoljstvo korisnika usluga cijenom mjesečne radničke karte

Izvor: Obrada autora

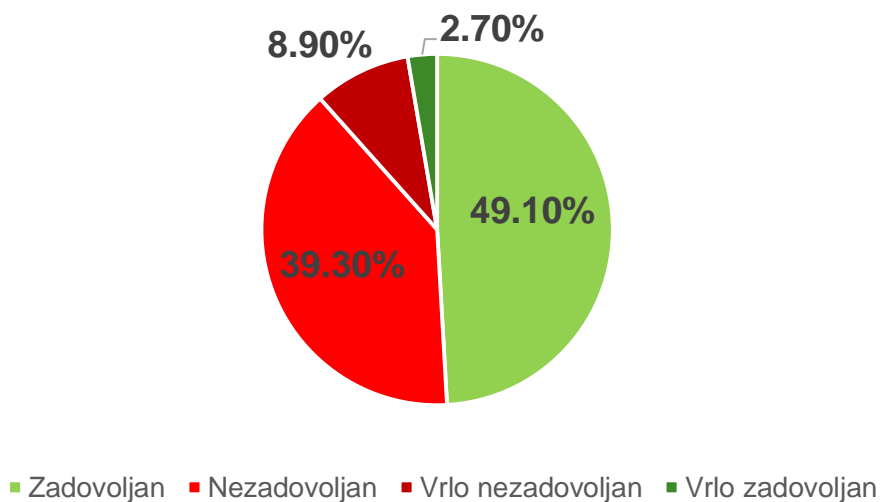
Iz Grafikon 10 može se zaključiti kako 45,9% ispitanika označava cijenu mjesečne radničke karte kao visoku, 32,1% ispitanika označava cijenu kao optimalnu, 21,1% smatra da je cijena previsoka dok 0,9% ispitanika smatra da je cijena niska.



**Grafikon 11.** Zadovoljstvo korisnika uslugom cijenom mjesečne umirovljeničke karte

Izvor: Obrada autora

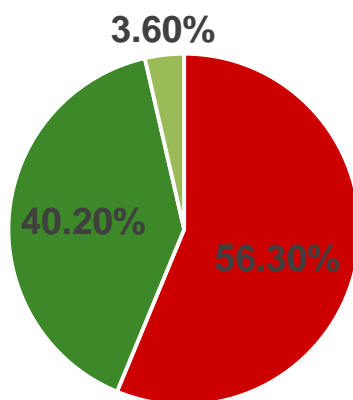
Iz Grafikon 11 primjećuje se da je 52,3% ispitanika zadovoljno cijenom mjesečne umirovljeničke karte to jest smatra je optimalnom, 29,4% ispitanika smatra da je cijena visoka, 11,9% ispitanika označava cijenu kao nisku, dok 6,4% ispitanika smatra da je cijena previsoka.



**Grafikon 12.** Zadovoljstvo korisnika prvim i zadnjim polaskom

Izvor: Obrada autora

Iz Grafikon 12 može se zaključiti da je 49,1% ispitanika zadovoljno prvim i zadnjim polaskom linija javnog gradskog prijevoza, 39,3% nije zadovoljno, 8,9% ispitanika je vrlo nezadovoljno dok je 2,7% ispitanika vrlo zadovoljno.

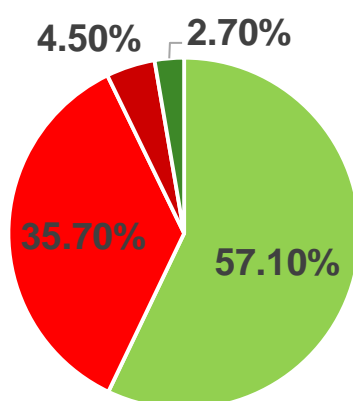


■ Trebaju biti češće   ■ Trebaju ostati iste   ■ Trebaju biti rjeđe

**Grafikon 13.** Zadovoljstvo korisnika učestalošću linija vikendom i blagdanima

Izvor: Obrada autora

Iz Grafikon 13 vidljivo je da većina točnije 56,3% ispitanika smatra da linije vikendom i blagdanima trebaju biti češće, 40,2% njih smatra da bi trebale ostati iste dok 3,6% njih smatra kako bi trebale biti rjeđe.

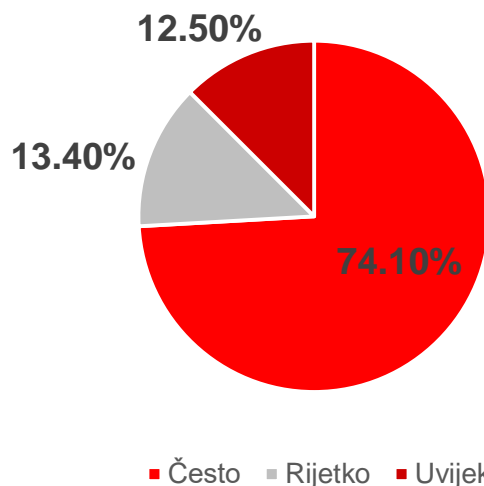


■ Zadovoljan   ■ Nezadovoljan   ■ Vrlo nezadovoljan   ■ Vrlo zadovoljan

**Grafikon 14.** Zadovoljstvo korisnika udobnošću vozila javnog gradskog prijevoza

Izvor: Obrada autora

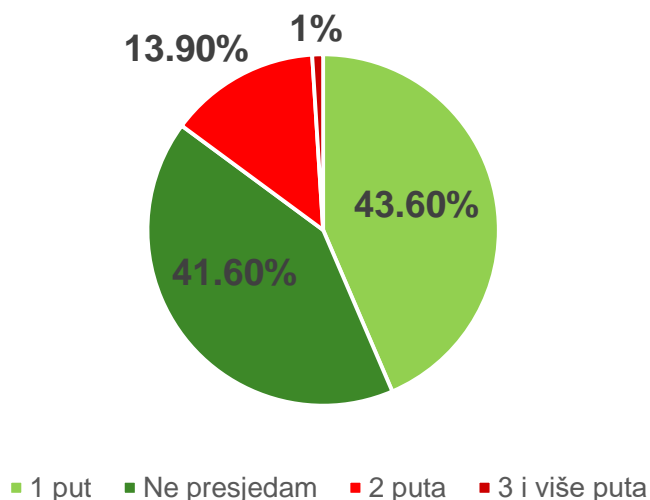
Iz Grafikon 14 da se zaključiti da je 57,1% ispitanika zadovoljno udobnošću vozila javnog gradskog prijevoza, 35,7% njih nije zadovoljno, 4,5% ispitanika je vrlo nezadovoljno dok 2,7% njih je vrlo zadovoljno.



**Grafikon 15.** Učestalost prekomjernog broja putnika u vozilima

Izvor: Obrada autora

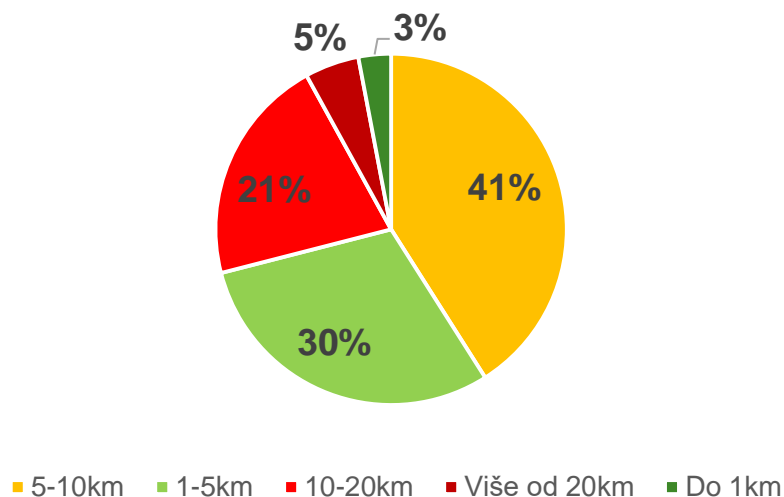
Na Grafikon 15 nalaze se podaci sa učestalošću susreta sa prekomjernim brojem putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza. Naime 74,1% ispitanika izjasnilo se kako se često susreće sa prekomjernim brojem putnika u vozilima, 13,4% ispitanika izjašnjava se kako se rijetko susreće sa prekomjernim brojem putnika u vozilima dok 12,5% njih se izjasnilo kako se uvijek susreće sa prekomjernim brojem putnika u vozilima.



**Grafikon 16.** Broj presjedanja korisnika javnog gradskog prijevoza

Izvor: Obrada autora

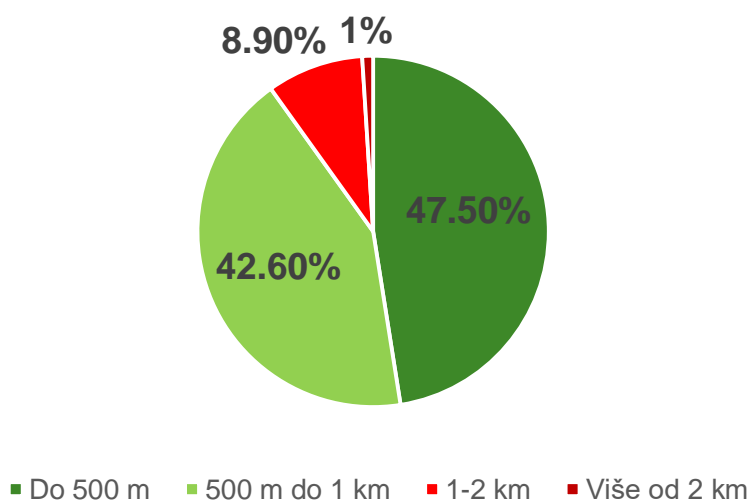
Iz Grafikon 16 može se zaključiti da 43,6% ispitanika presjeda jednom, 41,6% ispitanika ne presjeda uopće, 13,9% presjeda 2 puta, te 1% presjeda 3 i više puta.



**Grafikon 17.** Prijeđena udaljenost tijekom putovanja javnim gradskim prijevozom

Izvor: Obrada autora

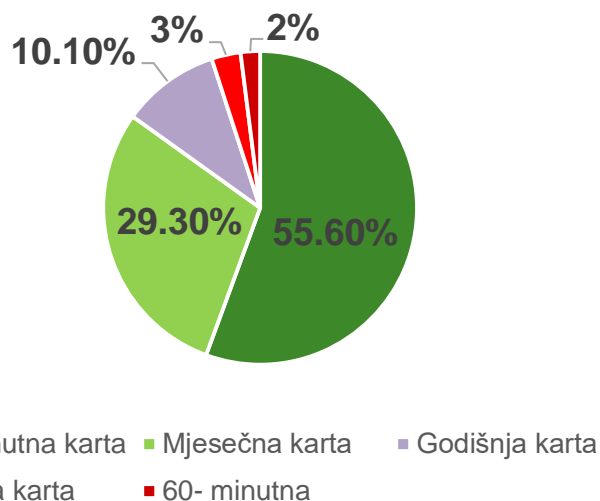
Iz Grafikon 17 vidljivo je da tijekom svog putovanja 41% ispitanika prijeđe od 5 do 10 km, 30% ispitanika prijeđe od 1 do 5 km, 21% njih prijeđe od 10 do 20 km, više od 20 km prijeđe njih 5%, dok samo 3% prijeđe do 1 km.



**Grafikon 18.** Prijeđena udaljenost pješice između stajališta

Izvor: Obrada autora

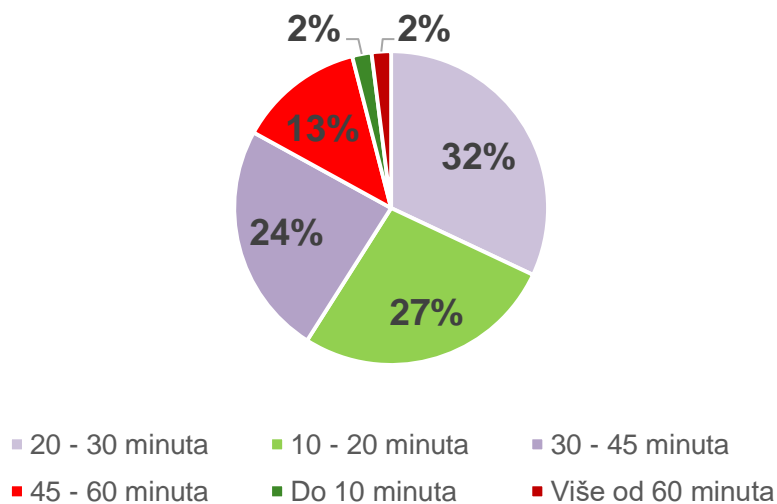
Iz Grafikon 18 zaključuje se da veći dio odnosno 47,5% ispitanika prijeđe do 500 metara pješice između stajališta javnog gradskog prijevoza, 42,6% ispitanika prijeđe između 500 metara i jednog kilometra, 8,9% njih prijeđe između jednog i dva kilometra dok samo 1% prijeđe više od 2 kilometra.



**Grafikon 19.** Opcija plaćanja javnog gradskog prijevoza

Izvor: Obrada autora

Prema podacima iz Grafikon 19 zaključuje se da je najčešće korištena opcija za plaćanje javnog gradskog prijevoza 30-minutna karta jer ju koristi čak 55,6% ispitanika, zatim 29,3% ispitanika koristi mjesečnu kartu, 10,1% njih godišnju, 3% dnevnu kartu te 2% 60- minutnu kartu.

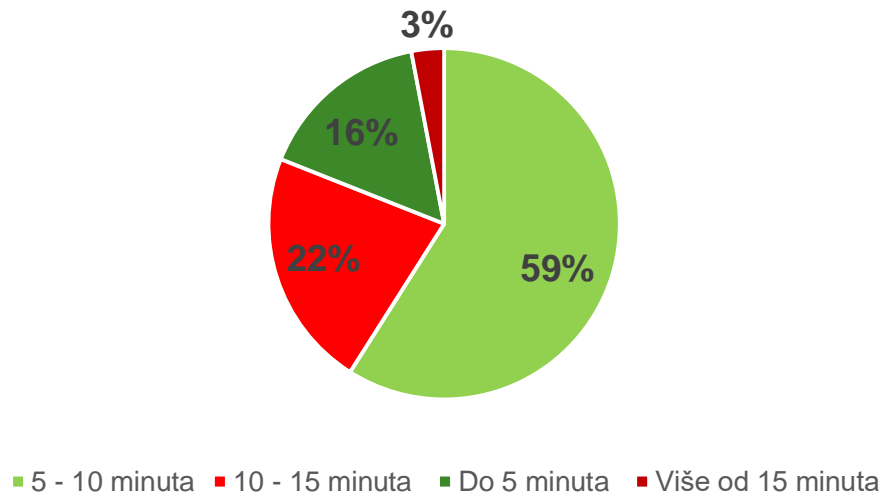


**Grafikon 20.** Prosječno vrijeme putovanja javnim gradskim prijevozom

Izvor: Obrada autora

Iz Grafikon 20 može se zaključiti da za 32% ispitanika prosječno vrijeme putovanja javnim gradskim prijevozom traje od 20 do 30 minuta, 27% njih putuje između 10 i 20 minuta, 24% ispitanika putuje između 30 i 45 minuta dok 13% njih

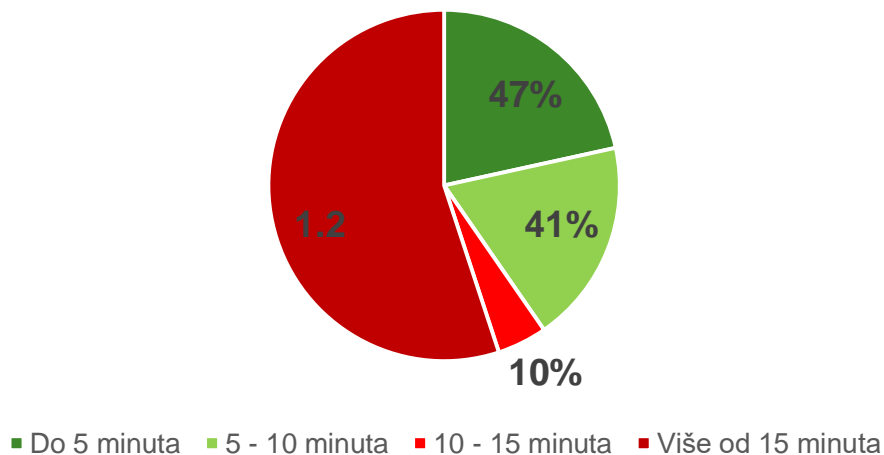
putuje između 45 i 60 minuta, 2 % ispitanika putuje do 10 minuta te također 2% ispitanika putuje duže od 60 minuta.



**Grafikon 21.** Prosječno vrijeme čekanja javnog gradskog prijevoza

Izvor: Obrada autora

Grafikon 21 prikazuje prosječno vrijeme čekanja vozila na stajalištu te iz njega proizlazi da 59% ispitanika čeka u prosjeku između 5 i 10 minuta, 22% njih čeka između 10 i 15 minuta, 16% njih čeka do 5 minuta te 3% njih više od 15 minuta.



**Grafikon 22.** Prikaz vremena pješaćenja do najbližeg stajališta

Izvor: Obrada autora

Prema podacima iz Grafikon 22 ispostavilo se da prilikom odlaska na posao 47% ispitanika najčešće pješaći do najbližeg stajališta do 5 minuta, 41% njih pješaći



od 5 do 10 minuta, 10% njih pješaci između 10 i 15 minuta, te 1,2% njih pješaci više od 15 minuta. Glavnina ispitanika zadovoljna je brzinom putovanja te su mišljenja da broj stanica treba ostati isti. Većina se izjašnjava da su kašnjenja javnog gradskog prijevoza uobičajena te iskazuju nezadovoljstvo učestalošću linija vikendom i blagdanima kao i prekomjernim brojem putnika u vozilima. Kako bi se smanjila kašnjenja vozila potrebno je optimizirati vozne redove postojećih linija javnog gradskog prijevoza u odnosu na prometnu potražnju, odnosno uskladiti prometnu ponudu sa potražnjom prvenstveno kroz promjenu intervala slijeda i frekvencije nailaska vozila na pojedinim linijama. Uz veća financijska ulaganja smanjenje kašnjenja postiglo bi se povećavanjem propusne moći stajališta te poboljšanjem i obnovom postojeće infrastrukture. Zadovoljstvo korisnika povećalo bi se uvođenjem više linija javnog gradskog prijevoza, međutim broj linija ipak treba uskladiti sa postojećom prijevoznom potražnjom kako se ne bi smanjio stupanj iskorištenja kapaciteta što bi se jako negativno odrazilo na prijevoznika kao pružatelja usluga. Kako bi se smanjio prekomjeran broj putnika u vozilima linija koje su preopterećene potrebno je povećati broj polazaka vozila tijekom vršnih sati opterećenja. Cijene karata javnog gradskog prijevoza uglavnom su označene kao optimalne što je slučaj kod studentske i umirovljeničke mjesečne karte čija cijena iznosi 100 kn, dok kod radničke većina smatra da je cijena visoka (360kn), stoga se najčešće koristi 30-minutna karta čija cijena iznosi 4 kn. Postaje evidentno da je cijena radničke mjesečne karte zbilja previsoka, jer bi korisnik koji svakodnevno putuje na posao i sa posla mjesečno trošio približno 200kn sa 30-minutnim kartama te radnička mjesečna karta većini korisnika ne pruža značajnu uštedu. Tijekom odlaska na posao ispitanici najčešće pješake do obližnjeg stajališta oko 5 minuta, prosječno vrijeme čekanja vozila iznosi od 5 do 10 minuta, najčešće pređu udaljenost od 5 do 10 kilometara te vožnja traje između 20 i 30 minuta, najčešće presjedaju jedanput i prijeđu udaljenost između stajališta do 500 metara te su uglavnom zadovoljni udobnošću vozila. U ovim aspektima kvalitete usluge javnog gradskog prijevoza situacija je zadovoljavajuća prema odgovorima većine ispitanika.

## **6. Prijedlozi za unaprjeđenje sustava upravljanja logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba**

Kako bi se prijevoz putnika odvijao na efektivan, ekonomičan, kvalitetan i siguran način potrebno je poboljšati i unaprijediti postojeću prometnu ponudu te ju u što većoj mjeri uskladiti sa prostorno i vremenski varijabilnom potražnjom. Unaprjeđenju sustava se stoga mora pristupiti na način da se najprije poduzmu rješenja koja će tražiti minimalne financijske troškove poput detaljne optimizacije postojeće prometne potražnje te unaprjeđenja prioriteta vozila javnog gradskog prijevoza na raskrižjima. Tek se nakon poduzimanja rješenja koja traže minimalne financijske troškove pristupa financijski zahtjevnijim rješenjima poput unaprjeđenja infrastrukture i voznog parka javnog gradskog prijevoza.

### **6.1. Upravljanje prijevoznom potražnjom**

Svi korisnici prometnog sustava svakodnevno donose odluku o načinu ostvarivanja prijevoza na koju utječu mnogi čimbenici. Cilj prosječnog korisnika prometnog sustava je doći do odredišta na što brži, jeftiniji i sigurniji način, stoga odluku o načinu, vremenu i mjestu ostvarivanja prijevoza donosi razmatranjem ponuđenih opcija, načina i ograničenja tj. nedostataka. Unaprjeđenju prometne potražnje se pristupa raznim strategijama, odnosno dugoročnim konceptima razvoja koji pretpostavljaju načine za postizanje ciljeva upravljanja prijevoznom potražnjom. Strategije upravljanja prometnom potražnjom nizom mjera, planova i paketa nastoje utjecati na odluke korisnika o načinu obavljanja prijevoza, te direktno ograničavati neželjene pojave u prometu u svrhu ostvarivanja željenih ciljeva upravljanja prometnom potražnjom [24].

#### **6.1.1. Osnovna podjela strategija upravljanja prometnom potražnjom**

Osnovna podjela strategija upravljanja prometnom potražnjom se odnosi na način njihove primjene, pa postoje primarno ekonomske, primarno regulatorne i kombinirane strategije.

Budući da se strategije upravljanja prometnom potražnjom financijskim mjerama lako uvode i ostvaruju, često su prvi korak u procesu ostvarivanja željenih ciljeva upravljanja prometnom potražnjom. Međutim ove strategije imaju ograničenu mogućnost izravnog utjecaja na prometnu potražnju i češće služe ostvarivanju

dugoročnih strateških ciljeva prometne politike šireg područja. Najznačajnije ekonomske strategije upravljanja prometnom potražnjom su [24] :

- Neoporezivi javni prijevoz;
- Neoporezivost prijevoza kod isplate plaće;
- Besplatni parking na objektima „*park and ride*“ sustava;
- Besplatni parking za vozila zajedničkog prijevoza („*carpooling*“);
- Sustav naplate preopterećenja – model naknada čiji je cilj smanjenje prometnog opterećenja, te koje djeluju po principu veća potražnja – veća naknada. Razlikuju se model s fiksnim naknadama u kojem se naknada računa ovisno o povijesnim podacima o prometnom opterećenju u zadanom vremenu na zadanom području i model u kojem se naknade dinamički izračunavaju ovisno o podacima o prometnom opterećenju u realnom vremenu. Ovaj model služi kao nadogradnja postojećeg sustava naplate cestarine.

Regulatorne strategije upravljanja prometnom potražnjom direktno utječu na prometnu potražnju i veoma su primjetne korisnicima prometa kad stupe na djelo. Istodobno, njihova provedba često zahtjeva duži vremenski period zbog komplicirane legislativne pozadine. Jedna od značajnih regulatornih strategija su zone ograničenog prometa u kojima se raznim regulativnim i finansijskim mjerama nastoji regulirati prometna potražnja. Za razliku od sustava naplate preopterećenja one određenim grupama korisnika u određenim vremenskim periodima potpuno onemogućuju pristup zoni ograničenog prometa, bez obzira koliko bi to korisnici bili spremni platiti. Ova mjera može biti nadogradnja sustavu naplate preopterećenja a slična je i mjera ograničenja vremena parkiranja gdje korisnicima u određenoj zoni nije dozvoljeno parkirati na vremenski period dulji od zadanog bez iznimke. Još jedna bitna regulatorna strategija se odnosi na uvođenje posebnih prometnih trakova koji su rezervirani samo za vozila gradskog prometa, smanjujući na taj način broj ostalih vozila s kojima se vozilo javnog gradskog prijevoza susreće čime se skraćuje vrijeme putovanja između stajališta [24].

Kombinirane strategije koriste i finansijske i regulatorne metode kako bi zadovoljile sve ciljeve prometne politike, a zasnovane su na ideji o upravljanju prometnom potražnjom pomoću sredstava prikupljenih naplatom cestovne

infrastrukture. Prije uvođenja ekonomskih mjera koje bi regulirale prometni sustav, potrebno je provesti niz postupaka koje osiguravaju nesmetano uvođenje mjere, te održivost i razvoj prometnog sustava. Kada se raspravlja o kombiniranim strategijama, najčešće se misli na uvođenje inteligentnih transportnih sustava i sustava za naplatu korištenja cesta, te na sustave naplate po progresivnim tarifama. Pod kombinirane strategije također spadaju i naknade za ekološke zone te razne inicijative koje potiču na korištenje alternativnih prijevoznih modaliteta, najčešće onih ekoloških. Time se pokušava podići svijest korisnika o njihovom utjecaju na okoliš i na vlastito zdravlje. Ova vrsta podizanja svijesti je svojevrsna četvrta kategorija strategija upravljanja prijevoznom metodom jer ne koristi izravno ni financijske ni regulatorne metode već samo želi utjecati na svijest pojedinca i zajednice [24].

#### 6.1.2. Strategije povezane s prostornim planiranjem

Prometna potražnja gradova uvelike ovisi o različitim čimbenicima namjene gradskog zemljišta, pa tako stanovnici gustih, kompaktnih i tranzitno orijentiranih zajednica više koriste alternativne načine putovanja, dok se stanovnici zajednica s manjom gustoćom naseljenosti koje zauzimaju veći prostor više oslanjaju na automobilski prijevoz. Veća gustoća stanovanja također implicira smanjenje udaljenosti između mjesta stanovanja i mjesta zaposlenja i ostalih često posjećivanih destinacija. Ova saznanja je nužno primijeniti u planiranju strategija upravljanja prijevoznom potražnjom, pa je primjerice u područjima gustog stambenog smještaja i grupiranih komercijalnih djelatnosti potrebno poboljšati uvjete za pješaćenje i korištenje bicikla kako bi se smanjio broj putovanja automobilom i olakšalo korištenje alternativnih načina prijevoza. Također se sukladno tim saznanjima može regulirati prijevozna ponuda unutar urbanog područja kako bi se postigla najveća efikasnost. Ovakve strategije nije moguće kratkoročno primijeniti, već one moraju biti dio sveobuhvatnog integriranog plana održive urbane mobilnosti.

Prilikom planiranja urbanog razvoja nekog područja potrebno je poticati razvijanje zemljišta mješovite namjene u postojećim urbanim područjima kako bi se eliminirala potreba za razvojem raširenih prigradskih naselja koja su ovisna o uporabi automobila. Ovakva zasebna urbana područja sa treba promatrati kao zasebne lokalne zajednice ili tzv. urbana sela u kojima je naglašena dostupnost svih sadržaja koja se postiže upravo primjenom mješovitosti namjene zemljišta na način da se svi sadržaji poput trgovina, škola, i parkova i drugih javnih službi nalaze

zajedno u neposrednoj blizini u pješačko orijentiranom području. Ovakav pristup je u suprotnosti sa dosadašnjim pristupom prometnog planiranja koji se većinski oslanja na putovanja motornim vozilima. Može se zaključiti kako se prednosti planiranog urbanog razvoja očituju u poboljšanju pristupačnosti, smanjenju troškova javne infrastrukture, smanjenju utjecaja na okoliš i stvaranju zajednica ugodnih za stanovanje.

Javni gradski prijevoz također ima veliku ulogu u planiranju urbanog razvoja. Neke od ključnih karakteristika razvoja temeljenog na javnom gradskom prijevozu uključuju gušću naseljenosti stambenih i komercijalnih jedinica uz koridore i stajališta javnog gradskog prijevoza, zatim različitost u namjeni zemljišta i kvalitetno pješačko okruženje koje vodi do stajališta javnog gradskog prijevoza. U područjima čiji razvoj ovisi o javnom gradskom prijevozu također postoji izraženost u različitosti veličina stambenih jedinica te zanimanja odnosno raspona poslova, a vidljiv je i rast u vrijednosti nekretnina tih područja.

Jedan od primarnih ciljeva urbanog planiranja je smanjenje uporabe osobnih automobila. Ovakvo planiranje podrazumijeva projektiranje površina u kojima bi uporaba osobnih automobila bila svedena na minimum. Te površine bi bile urbane četvrti u kojima bi automobilski promet bio ograničen ali i nepotreban. Vrsta ograničenja može biti privremena ili se odnositi na cijelo vrijeme, a iznimke bi uključivale taxi vozila, dostavna vozila, te vozila u vlasništvu osoba sa invaliditetom. Ulice ovih četvrti bi bile pješački orijentirane te komercijalne a mogućnost vožnje po njima bi bila drastično smanjena ili potpuno zabranjena. Na taj način bi se stanovnike ovih četvrti destimuliralo od korištenja i posjedovanja osobnih automobila, a omogućila bi se izgradnja parkova i turističkih atrakcija koji bi zahtijevali pristup bez automobila.

Još jedan koristan mehanizam za kontrolu odabira načina putovanja povezan sa urbanim planiranjem je dostupnost slobodnog i relativno jeftinog mjesta za parkiranje. U područjima gdje je parkirni sustav povezan s lokalnim javnim prijevozom strategije upravljanja parkingom mogu značajno promijeniti prometnu ponudu i potražnju. Na taj način politika regulacije parkiranja utječe na odabir načina putovanja, te na ekonomske ciljeve i ciljeve zaštite okoliša. Načini na koje politika regulacije parkiranja postiže svoje ciljeve uključuje implementaciju ograničene

ponude parkiranja, povlaštenog parkiranja, besplatnog parkiranja i sustava za navođenje na parkiranje [24].

### 6.1.3. Strategije održive mobilnosti

Koncept održive mobilnosti predstavlja inicijativu koja potiče korištenje energetski efikasnih metoda prijevoza sa ciljem manjeg zagađenja okoliša i veće ekonomske i prostorne efikasnosti. Najčešće strategije upravljanja prometnom potražnjom vezane za očuvanje održivosti prometa su poticanje pješaćenja i vožnje biciklom, poticanje korištenja javnog gradskog prijevoza, park & ride sustavi, zajednička vožnja (carpooling) i sustavi javnih bicikala.

Poboljšanje mogućnosti pješaćenja i vožnje biciklom je jedan od osnovnih ciljeva strategija održive mobilnosti. Problemi kod primjene ove strategije se često očituju u tome što postojeće ceste i infrastruktura u gradovima nisu prilagođene pješačkim i biciklističkim putovanjima, što često dovodi do podijeljenosti gradova u pokrivenosti nemotoriziranim prometom. Ovaj problem je moguće riješiti tako da se u odsječenim naseljima naprave nove prometnice s odvojenim kolnicima i biciklističkim trakovima, ili da se izgrade novi mostovi za prijelaz preko širokih prometnica s intenzivnim prometom koje sijeku naselja. Mjere i aktivnosti koje promiču nemotorizirani promet su pješačke i biciklističke kampanje, mogućnost parkiranja za bicikle, biciklističke karte sa svim biciklističkim rutama, povećanje sigurnosti u prometu za bicikliste i pješake i izgradnja novih biciklističkih staza i pješačkih zona koje povezuju centre aktivnosti odnosno zgrade i transportne terminale.

Uspješno poticanje korisnika na korištenje javnog gradskog prijevoza zahtjeva kvalitetnu mrežu linija koja može adekvatno zadovoljiti potrebe mobilnosti stanovnika sa svrhom povećanja udjela putovanja javnim gradskim prijevozom u modalnoj razdiobi prometa. Poboljšanje sustava javnog gradskog prijevoza se može postići političkim i regulatornim mjerama koje utječu na zakonske okvire promičući trošenje većih financijskih sredstava na ulaganja za poboljšanje sustava javnog gradskog prijevoza. Cilj je stvaranje pouzdane, efektivne, udobne i sigurne usluge koja će financijski i vremenski moći konkurirati putovanju osobnim automobilom. Sustav informacija o uslugama treba biti lako dostupan i točan, te uključivati informacije o predviđenim vremenima dolaska linija koje se ažuriraju u stvarnom vremenu. Posebnu pažnju treba obratiti i na dostupnost mreže javnog gradskog prometa svim građanima bez obzira na socioekonomski status, životnu dob i psihofizičke mogućnosti. Potrebno je osigurati i prikladnu prometnu infrastrukturu poput rezerviranih koridora, mjesta za zaustavljanje i stajališta sa informacijskim displejima

unutar važnih stambenih, poslovnih i turističkih središta. Ako na području jednog grada postoji više operatera javnog prijevoza, potrebno je planiranjem i komunikacijom između operatera optimalno integrirati mreže njihovih linija tako da se koordiniraju njihovi vozni redovi, te da postoji jedinstvena cijena karte za sve prijevoznike. Kako bi se postigla veća efikasnost javnog gradskog prometa korisne su strategije poput uvođenja posebnih trakova za vozila javnog gradskog prijevoza i prioriteta prolaska vozila javnog gradskog prijevoza na raskrižjima [24].

Budući da je osobni automobil i dalje osnovno prijevozno sredstvo većine korisnika prometa, destimulacija njegovog korištenja predstavlja značajan izazov. Međutim ipak postoje rješenja poput „Park & Ride“ sustava koja kombiniraju uporabu osobnih automobila i održive načine prijevoza koja su idealna za gradove gdje je automobil dominantan način prijevoza u prigradski područjima male gustoće. Park & Ride sustav trebao bi funkcionirati tako da se osobnim automobilom vozi do periferije grada, osobni automobil se ostavi na parkiralištu te se prelazi na javni prijevoz do centra grada. To je dokazano rješenje za izbjegavanje troškova parkiranja u središtu grada kao i poteškoće koje ono nosi te je idealno za vozače osobnih automobila. Prednosti P&R sustava su ušteda vremena, novca te smanjenje zagađenja okoliša i prenatrpanosti gradskih središta [24].

Najveći problem kod uporabe osobnih automobila je činjenica da je taj modalitet prijevoza veoma neefikasan, odnosno vozila najčešće prometuju poluprazna ili većinom prazna. Tako se na velik broj osobnih automobila u prometu se preveze neproporcionalno malen broj putnika. Jedno od rješenja ovog problema je zajednička vožnja ili carpooling tj. dijeljenje putovanja u osobnom automobilu sa osobama koje putuju u istom smjeru ili na istu lokaciju. Automobile najčešće dijele osobe koje se poznaju kao supružnici, članovi obitelji, susjedi, prijatelji, cimeri i sl. Česti korisnici carpoolinga su i djelatnici u istim tvrtkama kojima je carpooling praktičan zbog iste destinacije i radnog vremena. Carpooling mogu koristiti i osobe koje se međusobno ne poznaju a web portali i društvene mreže su najčešća mjesta na kojima se carpooling dogovara [24].

Još jedna od strategija održive mobilnosti su sustavi javnih bicikala koji pružaju usluge iznajmljivanja bicikala koje su namijenjene kratkoj vožnji. Korištenje bicikla je besplatno ili vrlo jeftino što privlači korisnike. Ovaj sustav se sastoji od voznog parka bicikala i mreže automatskih stanica gdje se bicikli spremaju i uzimaju



na korištenje, a korisnici bicikl iznajmljuju na jednoj stanici i vraćaju na drugoj. Prednosti uporabe javnih bicikala su prihvatljiva cijena, brzina, jednostavnost, smanjenje opterećenosti gradskih prometnih površina, a osim toga njihovom promjenom ostvaruje se i povoljan utjecaj na čistoću zraka i smanjenje gradske buke [24].

#### 6.1.4. Strategije smanjenja uporabe automobila

Najefikasnije strategije kojima potičemo korisnike prometnog sustava na korištenje ostalih modaliteta prijevoza (osim automobila) uključuju ekonomske i regulatorne mjere. To uključuje mjere poput regulacije cijene naplata cestarina, naplata zagušenja, naplate parkiranja, cijene javnog prijevoza, cijene goriva i sl. Korisnici bi dakle trebali izravno snositi sve troškove koji proizlaze iz proizvodnje ili potrošnje usluga, kao i troškove osiguranja vozila ovisno o broju prijeđenih kilometara, te naknadu za očuvanje okoliša. Ove strategije mogu biti moćan alat u rješavanju prometnih problema, a mogu pružiti i dodatne prihode koji se mogu koristiti za financiranje drugih sličnih programa. Međutim ove strategije se sporo i teško provode iz političkog aspekta, budući da sustav naplata i poskupljenja usluga nije veoma popularan među korisnicima prometa. Zato ovim strategijama treba pristupiti postepeno fokusirajući se na dugoročne benefite što se ostvaruje prilagodbom tržišnih struktura, prometnog ponašanja i tehnologije. Također sa ovom strategijom treba uskladiti poboljšanje nemotoriziranog i javnog prijevoza, kako bi ona bila lakše prihvaćena od strane korisnika [24].

## **6.2. Unaprjeđenje prioriteta vozila javnog gradskog prijevoza na raskrižjima**

Jedna od regulatornih strategija koja direktno utječe na kvalitetu javnog gradskog prijevoza u smislu skraćivanja vremena putovanja je davanje prioriteta vozilima javnog gradskog prijevoza. Prednosti ove strategije su smanjenje odstupanja u vremenima putovanja, smanjenje vremena obrta i povećanje brzine vozila javnog gradskog prijevoza što vozne redove čini stabilnijima, pouzdanijima, preciznijima i točnijima. Povećana brzina vozila bi privukla više korisnika na korištenje javnog gradskog prijevoza što bi smanjilo broj osobnih automobila na cestama te bi se smanjila emisija štetnih plinova od osobnih automobila, a zbog kraćeg vremena provedenog u zagušenjima i sama vozila javnog gradskog prijevoza

bi emitirala manje štetnih tvari. Prioritet vozila javnog gradskog prijevoza smanjuje troškove javnog prijevoza pa tako koristi i interesima prijevoznika i interesima stanovništva zajednice koja subvencionira javni prijevoz. Rješenja za provedbu unaprjeđenja prioriteta javnog gradskog prijevoza mogu biti zakonodavna, fizička i operativna [24].

#### 6.2.1. Rješenja zakonodavnog prioriteta

Skup zakonskih smjernica koje određuju pravila ponašanja tramvajskih vozila u prometnom sustavu jest zakonodavni prioritet. Područje obuhvata nalazi se dužinom cijele linije, a on služi kao alat kojim se eliminiraju nezakoniti čimbenici smetnje, odnosno služi kao prevencija. Zakonske odrednice odnose se na prednosti prilikom upravljanja na raskrižju, redom su mjerodavni: ovlaštena osoba (prometni policajac), zatim svjetlosna signalizacija, pa vertikalna signalizacija s prometnim pravilima na začelju. Osim što služi kao prevencija zakonodavni prioritet trebao bi biti i represivnog karaktera, to jest u slučaju nepoštivanja zakonske regulative trebale bi postojati određene sankcije, a najveći problem je nepoštovanje žutih trakova [25].

#### 6.2.2. Rješenja fizičkog prioriteta

Fizički prioritet nadmoćniji je u odnosu na zakonodavni prioritet jer eliminira nezakonite čimbenike smetnje, a pod pojmom fizičkog prioriteta smatraju se razni načini odvajanja određenih površina na kolniku namijenjenim isključivo za prometovanje javnog gradskog prijevoza. Najteže je ostvariv u središtima gradova zbog nedostatka prostora dok je puno lakše izvediv u periferijama zbog prostranih avenija. Moguće je dodati fizičke barijere između tramvajskog prijevoza i kolnika te kada bi se dala potpuna prednost tramvajskom sustavu onda je nemoguća interferencija s ostalim prometom [25].

#### 6.2.3. Rješenja operativnog prioriteta

Operativni ili prometni prioritet odnosi se na sustav upravljanja prometom. On pomaže izolirati tramvaj od ostalih modova prometa za vrijeme prolaska trasom. Kako bi se postigao kvalitetniji operativni prioritet može se omogućiti prolazak tramvaja bez zaustavljanja, pri čemu se eliminiraju utjecaji transverzalnih čimbenika usporavanja vozila javnog gradskog prijevoza. Neki od načina poboljšanja operativnog prioriteta jesu uklanjanje negativnih utjecaja pješačkih prijelaza te razvoj upravljanja semaforiziranim raskrižjima [25].



### **6.3. Prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge proizašli iz rezultata provedenih anketnih istraživanja**

Prema podacima iz provedene ankete segmenti prijevozne usluge u kojima ispitanici iskazuju najveće nezadovoljstvo su: kašnjenja linija javnog gradskog prijevoza, cijena radničke mjesečne karte, učestalost linija vikendom i blagdanima te prekomjerni broj putnika u vozilima. Probleme previsoke cijene radničke mjesečne karte i učestalost linija vikendom i blagdanima može se svrstati u manje kompleksne dok je za rješavanje problema kašnjenja linija javnog gradskog prijevoza i prekomjernog broja putnika u vozilima potrebno implementirati kompleksnija rješenja poput usklađivanja prometne potražnje.

Cijenu radničke mjesečne karte potrebno je optimalno prilagoditi mogućnostima korisnika na način da ona i dalje ostane financijski isplativa pružatelju prijevozne usluge. U tu svrhu je potrebno provesti detaljno istraživanje o navikama korisnika koji su postojeći i potencijalni korisnici radničke karte te ustanoviti koliki broj njih koristi jednokratne ili dnevne karte. Takvo istraživanje bi rezultiralo saznanjem o cijeni mjesečne radničke karte koja bi bila primamljivija korisnicima te istodobno ostvarivala profit prijevozniku. Kako bi se optimizirala učestalost linija vikendom i blagdanima, također je potrebno detaljno ispitati specifične navike korisnika vikendima i blagdanima te sukladno istima uskladiti prijevoznu ponudu. Ponuda javnog gradskog prijevoza je generalno smanjena vikendima i blagdanima, međutim istraživanjem korisničkih navika se može ustanoviti da je potražnja za prijevoznom uslugom na nekim linijama u određenim periodima čak i veća nego radnim danima pa se sukladno tome treba prilagoditi i prijevozna ponuda.

Rješavanju problema prekomjernog broja putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza i kašnjenja linija javnog gradskog prijevoza se može pristupiti na više načina, no ekonomski najisplativija rješenja nudi optimizacija voznih redova postojećih linija javnog gradskog prijevoza. Vozne redove je potrebno optimizirati u odnosu na postojeću prometnu potražnju, odnosno potrebno je uskladiti prometnu ponudu sa potražnjom pravilnom regulacijom intervala slijeda i frekvencije nailaska vozila na problematičnim linijama. Osim ovakvih rješenja, postoje mogućnosti povećanja propusne moći stajališta, obnove prometne infrastrukture i nabava vozila većih kapaciteta kao sekundarna rješenja kojima bi se dodatno povećala kvaliteta prijevozne usluge.

## **6.4. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na odabranim linijama javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu**

Mjere kojima bi se poboljšala kvaliteta prijevozne usluge na području grada Zagreba su:

- odvajanje tramvajskog prometa od ostatka prometa na kritičnim mjestima (Savska, Maksimirska, Vlaška)
- uvođenje posebnih traka za autobuse na lokacijama: Branimirova između Heinzelove i Zagrebačke ceste, Zagrebačka cesta između Dupca i Sesveta, Aleja Bologne / Ilica između Gajnica i Črnomerca
- koordinacija semafora kako bi se tramvajima omogućila prednost prolaska na zahtjevnim raskrižjima (Zagrebačka-Branimirova, Selska-Ilica, Ulica grada Vukovara-Miramarska, Ljubljanska avenija-Nehajska)
- program Park&Ride treba uvesti na tramvajskim terminalima kao što su: Zapruđe, Borongaj, Dubrava, Jarun i Mihaljevac i na glavnim željezničkim stanicama
- mjere za raskrižja s posebnim obilježjima: Branimirova / Držićeva- proširiti da se napravi nova traka u pravcu sjevera koja zaobilazi semafor, Radnička/Heinzelova / Slavonska avenija - dodati dvije izlazne ceste sa Slavonske avenije na Radničku, s dva nova semaforizirana raskrižja istočno i južno od postojećeg raskrižja
- produljenje autobusnih trasa: s Britanskog trga na Mažuranićev Trg, sa Svetica, Borongaja i iz Petrove na Kvaternikov trg, sa Savskog mosta i s Ljubljanice na Glavni kolodvor

### **6.4.1. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na tramvajskoj liniji 17: Prečko-Borongaj**

Kako bi se unaprijedila prijevozna usluga na tramvajskoj liniji 17: Prečko-Borongaj potrebno je utvrditi glavne nedostatke i ponuditi odgovarajuća rješenja. Razmaci između stajališta vrlo su bitni zbog kvalitete prijevoza putnika, a optimalna međustajališna udaljenost za tramvaje je između 250 i 550 metara. Na trasi linije 17 u smjeru Borongaj postoje tri razmaka manja od 250 metara te u smjeru Prečko postoje također tri razmaka manja od 250 metara. Postoji i sedam razmaka koji su veći od 550 metara. U svrhu unaprjeđenja kvalitete prijevozne usluge na liniji 17

trebalo bi se razmotriti o prilagođavanju razmaka između stajališta gdje nisu u optimalnim granicama. Zbog velikog broja semaforiziranih raskrižja u Ulici kralja Zvonimira kao i na Savskoj cesti te zbog utjecaja cestovnog prometa na tramvajski dolazi do smanjenja brzine vozila. Do zastoja dolazi u smjeru Borongaja pri ulasku tramvaja na Trg žrtava fašizma zbog toga što cestovna vozila i tramvaji koriste isti trak u Ulici Franje Račkog, a cestovna vozila moraju propustiti vozila u kružnom toku. Zbog prostornih ograničenja vrlo je teško izvedivo odvajanje tramvajskog prometa od ostalog iako bi taj prijedlog rješenja rezultirao povećanjem brzine vozila te smanjenjem zastoja. Obzirom da na trasi linije 17 prometuje više linija ponekad dolazi do neravnomjernosti prijevozne ponude stoga bi se vozni red trebao prilagoditi prijevoznj potražnji. Brzine putovanja nisu unutar granica prosječne brzine putovanja tramvaja, stoga bi trebalo provesti koordinaciju semaforiskih uređaja kako bi se tramvaju omogućila prednost prolaska ili u idealnom slučaju da se odvoji tramvajski promet od ostaloga. Odvajanje bi bilo ključno na Savskoj cesti gdje su primijećena zagušenja, ali zbog prostornih ograničenja takav pothvat bio vrlo teško izvediv. Unaprjeđenjem kvalitete usluge privukao bi se veći broj putnika što bi rezultiralo smanjenjem broja osobnih automobila i manjom vjerojatnošću pojave zagušenja.

#### **6.4.2. Specifični prijedlozi za unaprjeđenje kvalitete prijevozne usluge na autobusnoj liniji 212:Dubec-Sesvete**

Da bi se unaprijedila kvaliteta prijevozne usluge na autobusnoj liniji 212:Dubec-Sesvete potrebno je napraviti određene preinake te ponuditi moguća rješenja. Isto kao i ostale linije javnog gradskog prijevoza na području grada Zagreba tako i linija 212 ima problem zagušenja na određenim dijelovima linije. Naime zaustavljanjem na stajalištu Bistrička-Zagrebačka vozač u oba smjera mora napraviti manevar lijevog skretanja na najopterećenijim prometnicama ovog područja zbog čega dolazi do stvaranja gužve i repova stoga bi od velike koristi bilo davanje prednosti vozilima javnog gradskog prijevoza putnika. Veći broj raskrižja sa semaforima nalazi se u Sesvetama gdje se pojavljuje i pješački promet koji ometa odvijanje javnog gradskog prijevoza te bi u svrhu poboljšanja kvalitete bilo potrebno postaviti pothodnike za pješake. Zbog zajedničkog korištenja prometnih trakova s ostalim sudionicima u prometu dolazi do smanjenja brzine putovanja i stvaranja gužve stoga bi bilo

potrebno odvojiti trakove za vozila javnog gradskog prijevoza na mjestima gdje infrastruktura to dopušta.

## **7. ZAKLJUČAK**

Razvijen prometni sustav jedan je od osnovnih preduvjeta kvalitetne mobilnosti u urbanim sredinama koja utječe na funkcioniranje grada kao cjeline. Zagreb kao i ostali europski gradovi u razvitku bilježi konstantno prostorno širenje što povećava kompleksnost problema organizacije prometa. U svrhu rješavanja tog problema potrebno je uskladiti postojeću prijevoznu ponudu sa prostorno i vremenski varijabilnom potražnjom te poticati korisnike prometnih usluga na korištenje ekonomičnih i ekoloških načina prijevoza što postizemo pravilnim upravljanjem logističkih funkcija. Urbana mobilnost današnjice postaje sve veći problem zbog velike upotrebe osobnih automobila te preopterećenja transportnog sustava gradova, stoga je potrebno privući što veći broj putnika na korištenje javnog gradskog prijevoza. Najveći izazovi prijevoznika odnose se na povećanje kvalitete usluge, dok je smisao kvalitete zadovoljiti korisnike kako bi se zadržala njihova privrženost.

Udio stanovnika koji su koristili alternativne načine prijevoza u Zagrebu se povećao u periodu od 1999. do 2009. godine što pokazuje povećanje svijesti građana o prednostima korištenja ekonomičnih modaliteta prijevoza s obzirom da se stupanj motorizacije u tom periodu povećao. Padom stope motorizacije nakon financijske krize 2008. godine trend korištenja alternativnih načina prijevoza nastavlja sa rastom sve do gospodarskog oporavka 2015. Stupanj motorizacije posljednjih godina je sličan onome drugih europskih gradova, a zaostatak grada Zagreba za drugim europskim gradovima je i dalje prisutan u omjeru stanovnika koji koriste javni gradski prijevoz te koji pješače ili koriste bicikl. Prostorni model grada Zagreba ne može se jasno uvrstiti u niti jedan od osnovnih prostornih modela primarne gradske cestovne mreže, a željeznička pruga i rijeka Sava djeluju kao svojevrsna barijera te uvelike utječu na prijevozne tokove stvarajući zagušenja na prometnicama koje povezuju središte grada sa njegovim južnim dijelom. U budućnosti se ipak može očekivati daljnji rast prijevozne potražnje na području grada Zagreba, s obzirom na to da se implementacijom modernih tehnologija u sustavu javnog gradskog prijevoza može očekivati poboljšanje kvalitete i sigurnosti pružene prijevozne usluge.

Prema podacima iz provedene ankete na temu zadovoljstva korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Zagreba, zaključuje se da je većina ispitanika zadovoljna vremenom prvog i zadnjeg polaska linija javnog gradskog prijevoza, kao i brzinom putovanja. Iskazuju nezadovoljstvo učestalošću linija vikendom i blagdanima kao i prekomjernim brojem putnika u vozilima. Korisnici usluga uglavnom su zadovoljni cijenama karata što je slučaj kod studentske i umirovljeničke, ali za radničku kartu smatraju da je ipak previsoka što dokazuje činjenica da bi za većinu korisnika isplativije bilo koristiti jednokratne 30-minutne karte za svakodnevno putovanje na posao i sa posla.

Strategije upravljanja prijevoznom potražnjom nastoje nizom mjera, planova i paketa utjecati na odluke korisnika o obavljanju prijevoza, te direktno ograničavati neželjene pojave u svrhu ostvarivanja željenih ciljeva upravljanja prometnom potražnjom. Poboljšanje sustava javnog gradskog prijevoza može se postići političkim i regulatornim mjerama koje utječu na zakonske okvire promičući ulaganje većih financijskih sredstava u poboljšanje sustava javnog gradskog prijevoza. Cilj je stvaranje pouzdane, efektivne, udobne i sigurne usluge koja će financijski i vremenski moći konkurirati putovanju osobnim automobilom. Rješenja poput Park & Ride sustava, carpoolinga idealna su za gradove gdje je automobil dominantan način prijevoza.

Najznačajnije specifične mjere kojima bi se poboljšala kvaliteta usluge javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu su: odvajanje tramvajskog i autobusnog prometa od ostaloga, davanje prednosti na raskrižjima vozilima javnog gradskog prijevoza, produljenjem trasa određenih autobusnih linija te uvođenjem Park&Ride sustava.



## LITERATURA

- [1] Tyrinopoulos Y, Aifadopoulou G.: A complete methodology for the quality control of passenger services in the public transport business, Thessaloniki, Greece, European Transport \ Trasporti Europei n. 38: 1-16, 2008.
- [2] Matulin M., Mrvelj Š., koautori: Novačko L., Čavar I., Markežić M., Gold H., Pavlin S., Fakultet prometnih znanosti sveučilišta u Zagrebu, 2009.-2012.
- [3] Fáskerty P., Horváth G., Rixer A., Turi J.: The Public Transport Services to Measure the Quality of Standard Bases, Acta Technica Jaurinensis Vol. 5. No. 3., 2012.
- [4] Ljubić Hinić M., Poljičak A., Šego D.: Javni linijski prijevoz u gradu Zadru, 2015.
- [5] Humić R.: Koncept nove organizacije prijevoza na relaciji Zagreb-Velika Gorica, 2016.
- [6] Šoštarić M.: Studija javnog prijevoza na području grada Jastrebarskog, Zagreb, rujan 2018.
- [7] Friman M., Lattman K i Olsson E.L.: Public Transport Quality, Safety, and Perceived Accessibility, travanj, 2020.
- [8] D.Brčić, M. Ševrović: Priručnik „Logistika prijevoza putnika“ Zagreb, 2012.
- [9] <https://es.scribd.com/document/258826870/Logistika>
- [10] Zelenika, R., Pupovac, D.: Suvremeno promišljanje osnovnih fenomena logističkoga sustava, EKONOMSKI PREGLED, 52 (3-4) 354-378 (2001.)
- [11] Zelenika R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2005.
- [12] Zelenika R.: Temelji logističke špedicije, Ekonomski fakultet Rijeka, Rijeka, 2005.
- [13] Kostelenski, T., Upravljanje logističkim aktivnostima u dobavnom lancu, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, 2015.
- [14] [https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/Analiza%20stanja%20-%20Demografija\\_pdf.final%20doc.-SRUAZ.pdf](https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/Analiza%20stanja%20-%20Demografija_pdf.final%20doc.-SRUAZ.pdf)
- [15] [http://www.electraproject.eu/attachments/article/208/Current%20mobility%20and%20network\\_ZAGREB.pdf](http://www.electraproject.eu/attachments/article/208/Current%20mobility%20and%20network_ZAGREB.pdf)
- [16] <https://eko.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/Slike/Zagreba%C4>

%8Dki%20energetski%20tjedan%202017/prezentacije/studenti/Analiza%20potro%C5%A1nje%20energije%20u%20prometu\_Alen%20Pavli%C4%87%20Rav%C5%A1er%20i%20Tomislav%20Star%C4%8Devi%C4%87.pdf

- [17] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017.-2030.), kolovoz 2017.
- [18] Zbornik s okruglog stola :“Analiza autobusnog podsustava u funkciji održive urbane mobilnosti”, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2014.
- [19] Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006.
- [20] <https://mmpi.gov.hr/UserDocslImages/arhiva/MMPI%20Strategija%20prometnog%20razvoja%20RH%202017.-2030.-final.pdf>
- [21] [http://kvaliteta.inet.hr/e-quality/prethodni/20/Trbusic\\_T\\_rad1.pdf](http://kvaliteta.inet.hr/e-quality/prethodni/20/Trbusic_T_rad1.pdf)
- [22] Blažević L. Analiza tramvajske linije 17 Prečko - Borongaj u Gradu Zagrebu (završni rad) , Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2020.
- [23] Milić L. Analiza autobusne linije 212 Dubec – Sesvete u Zagrebu (završni rad), Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [24] Brčić D., Šimunović Lj., Slavulj M., Priručnik: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ožujak, 2016.
- [25] Plivelić Z. Mogućnosti poboljšanja prometnog sustava grada Zagreba,(diplomski rad), Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

## POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1. Sa lijeva na desno: Ortogonalni model, Radijalni model, Prstenasti model, Tangencijalni model.....	21
Slika 2. Prikaz barijere željeznice i rijeke Save .....	21
Tabela 1. Odabrani reprezentativni uzorak autobusnih linija .....	19

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Razdioba stanovništva grada Zagreba prema stupnju obrazovanja .....	14
Grafikon 2. Stupanj motorizacije u gradu Zagrebu u periodu od 2009. do 2015. ....	15
Grafikon 3. Prikaz modalne razdiobe prometa u gradu Zagrebu .....	17
Grafikon 4. Prikaz zadovoljstva korisnika usluga voznim redom.....	31
Grafikon 5. Prikaz učestalosti kašnjenja javnog gradskog prijevoza .....	32
Grafikon 6. Prikaz zadovoljstva korisnika brzinom putovanja.....	32
Grafikon 7. Prikaz zadovoljstva korisnika brojem stanica .....	33
Grafikon 8. Zadovoljstvo korisnika cijenama usluga.....	33
Grafikon 9. Zadovoljstvo korisnika cijenom mjesečne studentske karte.....	34
Grafikon 10. Zadovoljstvo korisnika usluga cijenom mjesečne radničke karte .....	34
Grafikon 11. Zadovoljstvo korisnika usluga cijenom mjesečne umirovljeničke karte .....	35
Grafikon 12. Zadovoljstvo korisnika prvim i zadnjim polaskom .....	35
Grafikon 13. Zadovoljstvo korisnika učestalošću linija vikendom i blagdanima .....	36
Grafikon 14. Zadovoljstvo korisnika udobnošću vozila javnog gradskog prijevoza .....	36
Grafikon 15. Učestalost prekomjernog broja putnika u vozilima .....	37
Grafikon 16. Broj presjedanja korisnika javnog gradskog prijevoza.....	37
Grafikon 17. Prijeđena udaljenost tijekom putovanja javnim gradskim prijevozom .....	38
Grafikon 18. Prijeđena udaljenost pješice između stajališta .....	38
Grafikon 19. Opcija plaćanja javnog gradskog prijevoza .....	39
Grafikon 20. Prosječno vrijeme putovanja javnim gradskim prijevozom.....	39
Grafikon 21. Prosječno vrijeme čekanja javnog gradskog prijevoza.....	40
Grafikon 22. Prikaz vremena pješaćenja do najbližeg stajališta .....	40

## **PRILOZI**

Prilog 1 Anketa zadovoljstva korisnika postojećim uslugama javnog gradskog prijevoza na području grada Zagreba

1. Spol- ženski, muški

2. Dob

3. Kako ste zadovoljni voznim redom odnosno učestalošću linija javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Vrlo nezadovoljan, Nezadovoljan, Zadovoljan, Vrlo zadovoljan

4. Koliko se često događaju kašnjenja linija javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Nikada, Rijetko, Ponekad, Često, Uvijek

5. Koliko ste zadovoljni brzinom putovanja to jest potrebnim vremenom da dođete na odredište?

Ponuđeni odgovor: Vrlo nezadovoljan, Nezadovoljan, Zadovoljan, Vrlo zadovoljan

6. Koje je Vaše mišljenje o broju stajališta (stanica) na linijama javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Broj stanica treba smanjiti, Broj stanica treba ostati isti, Broj stanica treba povećati

7. Koje je Vaše mišljenje o cijenama korištenja javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Cijene su niske, Cijene su optimalne, Cijene su visoke, Cijene su previsoke

8. Koje je Vaše mišljenje o cijeni mjesečne karte za studente?

Ponuđeni odgovor: Cijena je niska, Cijena je optimalna, Cijena je visoka, Cijena je previsoka

9. Koje je Vaše mišljenje o cijeni mjesečne radničke karte?

Ponuđeni odgovor: Cijena je niska, Cijena je optimalna, Cijena je visoka, Cijena je previsoka

10. Koje je Vaše mišljenje o cijeni mjesečne karte za umirovljenike?

Ponuđeni odgovor: Cijena je niska, Cijena je optimalna, Cijena je visoka, Cijena je previsoka

11. Koliko ste zadovoljni prvim i zadnjim polaskom linija javnog gradskog prijevoza putnika?

Ponuđeni odgovor: Vrlo nezadovoljan, Nezadovoljan, Zadovoljan, Vrlo zadovoljan

12. Koje je Vaše mišljenje o učestalosti linija javnog gradskog prijevoza vikendom i blagdanima?

Ponuđeni odgovor: Trebaju biti rijeđe, Trebaju ostati iste, Trebaju biti češće

13. Koliko ste zadovoljni udobnošću vozila javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Vrlo nezadovoljan, Nezadovoljan, Zadovoljan, Vrlo zadovoljan

14. Koliko se često susrećete sa prekomjernim brojem putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Nikada, Rijetko, Često, Uvijek

15. Koliko puta presjedate prilikom Vašeg putovanja na posao?

Ponuđeni odgovor: Ne presjedam, 1 put, 2 puta, 3 i više puta

16. Koliku udaljenost prijeđete tijekom svog putovanja javnim gradskim prijevozom?

Ponuđeni odgovor: Do 1km, 1-5km, 5-10km, 10-20km, Više od 20km

17. Koliku udaljenost prijeđete pješice tijekom kretanja između stajališta javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: Do 500m, 500m do 1 km, 1-2km, Više od 2km

18. Na kojim stajalištima najčešće čekate vozila javnog gradskog prijevoza?

19. Koju od postojećih opcija koristite za plaćanje javnog gradskog prijevoza?

Ponuđeni odgovor: 30-minutna karta, 60-minutna karta, Dnevna karta, Mjesečna karta, Godišnja karta

20. Koliko vremena traje Vaše prosječno putovanje javnim gradskim prijevozom?

Ponuđeni odgovor: Do 10min, 10-20min, 20-30min, 30-45min, 45-60min, Više od 60min

21. Koliko u prosjeku vremena izgubite na čekanje vozila javnog gradskog prijevoza na stajalištu?

Ponuđeni odgovor: Do 5 min, 5-10min, 10-15min, Više od 15min

22. Koliko približno vremena pješacite do najbližeg stajališta javnog gradskog prijevoza prilikom putovanja na posao?

Ponuđeni odgovor: Do 5min, 5-10min, 10-15min, Više od 15min

23. Napišite nekoliko prijedloga kojim bi Vi unaprijedili kvalitetu usluga javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Zagreba.



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada  
pod naslovom \_\_\_\_\_ Upravljanje logističkim funkcijama prijevoza putnika na području grada Zagreba

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, \_\_\_\_\_ 09.09.2021 \_\_\_\_\_

*R. Samaržija*  
(potpis)