

# Analiza javnog gradskog prometa u Zagrebu

---

**Klarić, Dijana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:985336>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-21**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Dijana Klarić**

**ANALIZA JAVNOG GRADSKOG PROMETA U ZAGREBU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, 26. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za gradski promet**  
Predmet: **Tehnologija gradskog prometa I**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 5602

Pristupnik: **Dijana Klarić (0135248162)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Gradski promet**

Zadatak: **Analiza javnog gradskog prometa u Zagrebu**

### Opis zadatka:

U završnom radu potrebno je analizirati sve načine javnog gradskog prometa u Gradu Zagrebu. Isto tako, potrebno je prikazati i predložiti potencijalna rješenja za održivi prometni razvoj s naglaskom na razvoj javnog gradskog prijevoza i nemotoriziranih oblika prometa.

Mentor:



---

doc. dr. sc. Marko Slavulj

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**ZAVRŠNI RAD**

**ANALIZA JAVNOG GRADSKOG PROMETA U  
ZAGREBU**

**ANALYSIS OF PUBLIC TRANSPORT IN THE  
CITY OF ZAGREB**

Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj

Student: Dijana Klarić, 0135248162

Zagreb, srpanj 2020.

## **SAŽETAK**

Javni gradski prijevoz nastoji korisnike prevesti od izvora do željenog cilja putovanja. Cilj takvog prijevoza putnika je prijevoz uz osiguranu maksimalnu sigurnost putnika, udobnost, točnost, redovitost te da se radi o pristupačnoj cijeni kako bi se svi građani mogli njime koristiti. Svaki od podsustava javnog gradskog prijevoza grada Zagreba nastoji svojim korisnicima osigurati pristup javnom prijevozu u područjima sa velikom potražnjom tj. lokacijama u blizini trgova, bolnica, škola, trgovina i ostalih javnih ustanova uz minimalno pješaćenje do željene stanice. Analizom svakog od podsustava javnog prijevoza nastoje se utvrditi i otkloniti svi mogući nedostaci. Cilj rada je analiza svakog od podsustava javnog gradskog prijevoza u gradu Zagrebu i mjere za potencijalni razvoj pojedinih podsustava.

**KLJUČNE RIJEČI:** javni gradski prijevoz, tramvajski promet, autobusni promet, prigradska željeznica, Zagreb

## **SUMMARY**

Public city transport has the task of transporting passengers from the starting point to the desired destination. The goal of such transport is transport with ensured maximum safety, comfort, accuracy, regularity, and that it is an affordable price so that all citizens can use it. Each of public transport subsystems in Zagreb tend to provide its users access to public transport in areas with high demand, ie locations near squares, hospitals, schools, shops and other public institutions with minimal walking to the desired station. The analysis of each of the public transport subsystems tends to identify and eliminate all possible disadvantages. The main purpose of this work is to analyze each of the subsystems of urban public transport in the city of Zagreb and precautions for the potential development of individual subsystems.

**KEYWORDS:** public city transport, tram traffic, bus traffic, suburban railway, Zagreb

# SADRŽAJ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....                                | <b>2</b>  |
| <b>2. TRAMVAJSKI PROMET</b> .....                   | <b>4</b>  |
| 2.1. Povijesni razvoj tramvaja .....                | 4         |
| 2.2. Tramvajski promet u Zagrebu danas .....        | 7         |
| 2.3. Tehničko eksploatacijske značajke vozila ..... | 9         |
| 2.3.1. ČKD Tatra T4 .....                           | 9         |
| 2.3.2. ČKD Tatra T4+B4 .....                        | 10        |
| 2.3.3. ČKD Tatra KT4 .....                          | 10        |
| 2.3.4. TMK 2100.....                                | 11        |
| 2.3.5. TMK 2200.....                                | 12        |
| 2.3.6. TMK 2300.....                                | 12        |
| 2.4. Osnovni indikatori tramvajskog prometa .....   | 13        |
| 2.5. Potencijalni razvoj .....                      | 14        |
| 2.5.1. Zakonodavni čimbenik.....                    | 14        |
| 2.5.2. Fizički čimbenik.....                        | 15        |
| 2.5.3. Operacionalizirani čimbenik .....            | 16        |
| <b>3. AUTOBUSNI PROMET</b> .....                    | <b>17</b> |
| 3.1. Povijesni razvoj autobusnog prometa.....       | 17        |
| 3.2. Autobusni promet danas .....                   | 19        |
| 3.3. Osnovni indikatori autobusnog prometa.....     | 21        |
| <b>4. PRIGRADSKA ŽELJEZNICA</b> .....               | <b>22</b> |
| <b>5. USPINJAČA I ŽIČARA</b> .....                  | <b>24</b> |
| 5.1 Uspinjača .....                                 | 24        |
| 5.2 Žičara.....                                     | 25        |
| <b>6. SUSTAV JAVNIH BICIKALA</b> .....              | <b>27</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7. TAKSI PRIJEVOZ .....</b>                       | <b>31</b> |
| 7.1. Cammeo taksi .....                              | 31        |
| 7.2. Eko taksi .....                                 | 32        |
| 7.3. Bolt .....                                      | 33        |
| 7.4. Usporedba cijena taksi prijavoza u Zagrebu..... | 33        |
| <b>8. SUSTAV DIJELJENJA AUTOMOBILA.....</b>          | <b>35</b> |
| <b>9. INTEGRIRANI PRIJEVOZ PUTNIKA.....</b>          | <b>37</b> |
| <b>10. ZAKLJUČAK.....</b>                            | <b>39</b> |
| <b>LITERATURA .....</b>                              | <b>41</b> |
| <b>POPIS KRATICA .....</b>                           | <b>43</b> |
| <b>POPIS SLIKA.....</b>                              | <b>44</b> |
| <b>POPIS TABLICA .....</b>                           | <b>45</b> |

# 1. UVOD

Javni gradski prijevoz u gradu Zagrebu jedna je od bitnijih značajki za stanovnike grada. Prema istraživanjima Fakulteta prometnih znanosti iz 2009. godine postotak korištenja javnog prijevoza iznosio je 52%, dok je individualni prijevoz iznosio 48%, nekoliko godina kasnije, točnije 2011. godine istraživanja su ponovljena te su doneseni zaključci da se postotak korištenja javnog prijevoza povećao na 61%. Najveću ulogu u javnog gradskom prijevozu u Zagrebu ima tramvajski promet, najviše stanovnika koristi taj oblik prijevoza iako uz tramvajski promet velik broj stanovnika koristi i prijevoz autobusima. Uz tramvajski i autobusni promet postoji još nekoliko oblika javnog prijevoza u gradu Zagrebu a to su prijevoz prigradskom željeznicom, prijevoz uspinjačom, taksi prijevoz, prijevoz javnim biciklima i sustav dijeljenja automobila.

Svrha završnog rada je dotaknuti se svih oblika javnog gradskog prijevoza u Zagrebu, analizirati i navesti glavne karakteristike za svaki od njih. Naslov završnog rada je: **Analiza javnog gradskog prometa u Zagrebu**. Rad je podijeljen u devet cjelina:

1. Uvod
2. Tramvajski promet
3. Autobusni promet
4. Prigradska željeznica
5. Uspinjača i žičara
6. Sustav javnih bicikala
7. Taksi prijevoz
8. Sustav dijeljenja automobila
9. Integrirani prijevoz putnika
10. Zaključak

Nakon uvoda, u drugom poglavlju opisan je tramvajski promet njegov povijesni razvoj od samih početaka pa sve do danas te potencijalna rješenja za razvoj tramvajskog prometa. U trećem poglavlju isto tako opisana je analiza autobusnog promet kroz povijest sve do danas.



Četvrto poglavlje opisuje prigradsku željeznicu, dok peto poglavlje govori o karakteristikama uspinjače i žičare koja danas nije u funkciji, ali je u procesu izgradnje. Šesto poglavlje govori o sustavu javnih bicikala te o njihovoj važnosti za samog čovjeka i njegovo zdravlje. Sedmo poglavlje govori o taksi prijevozu, opisuje neke od taksi prijevoznika u gradu Zagrebu i usporedbu cijena taksi prijevoznika u Zagrebu. Osmo poglavlje opisuje sustav dijeljenja automobila i način korištenja tog sustava. Deveto poglavlje govori o integriranom prijevozu putnika u kojem su vozila javnog prijevoza čine u zajednički sustav prijevoza putnika, u Zagrebu to je slučaj integracije tramvajskog, autobusnog prometa i prigradske željeznice.

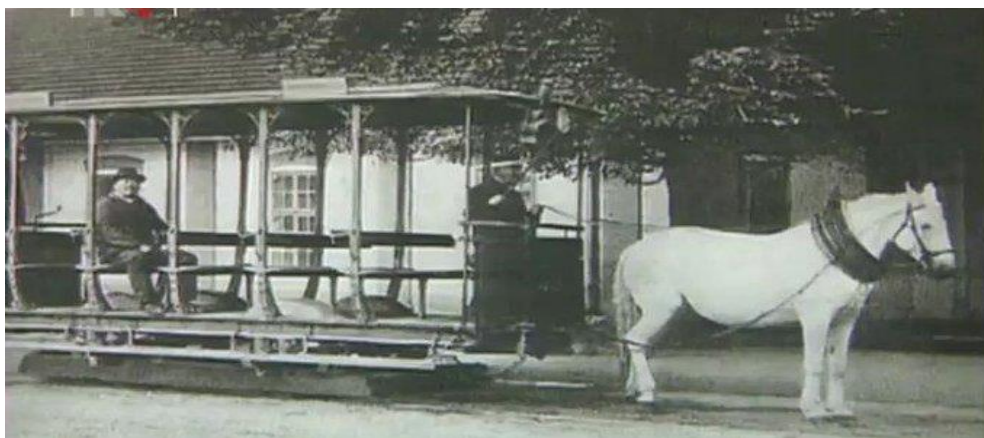
## 2. TRAMVAJSKI PROMET

Tramvajski prijevoz služi prijevozu putnika do željenog cilja. Nekada upravljani konjima, danas upravljani elektromotorima koji mogu biti serijski ili trofazni asinkroni motori. Napajaju se preko kontaktne električne mreže preko krovnog oduzimača struje (pantograf), a zatvara strujni krug preko tračnica koje služe kao povratni vod. [5]

### 2.1. Povijesni razvoj tramvaja

Prvi linijski gradski prijevoz obavljali su konjski omnibusi koji su se pojavili 1844. godine, oni su bile sezonske naravi.

Konjski tramvaj pušten je u promet 5. rujna 1891. godine. Širina kolosijeka iznosila je 76 cm, duljina mreže: 10,3 km, pruga je bila izgrađena od Save kroz Ilicu, Jelačićev trg, te Jurišićevu, Draškovićevu i Vlašku ulicu do Maksimira. Brzina vožnje iznosila je 6-8 km. Odaziv građana bio je iznimno velik stoga dio građana je morao gledati jer nije mogao ući u kola. Već sljedećeg dana (6. rujna 1891. godine) zabilježena je brojka od 20 000 ljudi koja je koristila konjski tramvaj. Tramvajski vozni park u početku je sadržavao deset zatvorenih i šest otvorenih kola, s vremenom te brojke su se povećavale i došle do 38 vozila. Kola su bila duga 5,00 m, široka 1,80 m i visoka 2,50 m, izrađivala ih je tvornica Witzer u Grazu. Broj konja bio je udvostručen, a svaki konj dnevno je prelazio prosječno 26 do 28 km. Cijena je iznosila oko 12 filira. Konjski se pogon održao do 1910. godine dijelom i do 1911. godine, dakle 20 godina. [1]



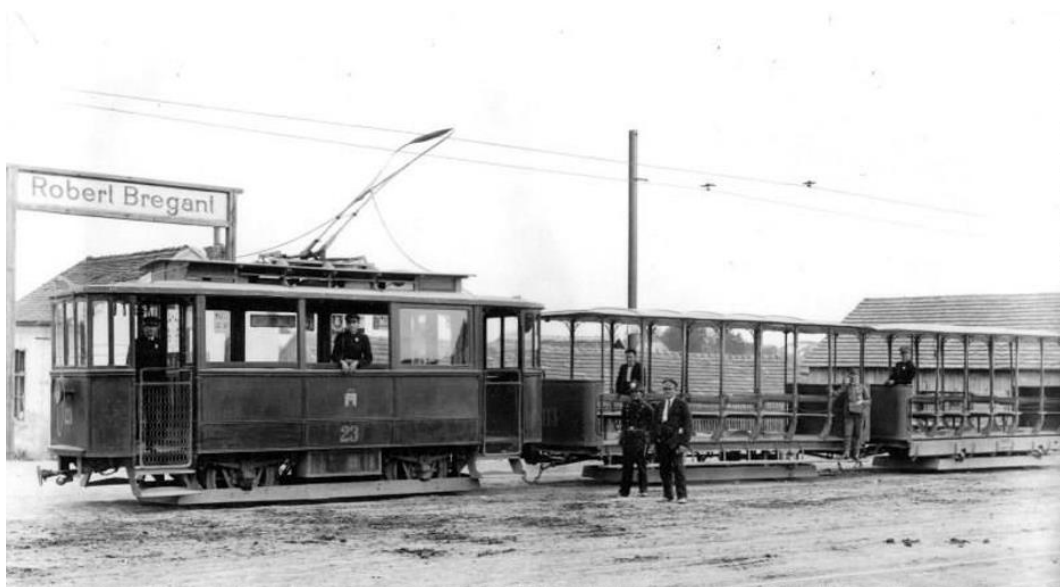
Slika 1. Konjski tramvaj

*Izvor: Kekić G., Pešl K.: 120 godina ZAGREBAČKOG ELEKTRIČNOG TRAMVAJA*

## Prvi električni tramvaj

Prvi električni tramvaj u Hrvatskoj dobila je Rijeka 1899. godine, zatim Opatija 1908. godine. U Zagrebu je izgrađena prva električna centrala 1907. godine te je tada donesena odluka o uvođenju električnog tramvaja. Poduzeće “Zagrebački električni tramvaj” stvoreno je 1909 godine. Puštanje tramvaja u promet dogodilo se 18. kolovoz 1910. godine. Duljina mreže iznosila je 23,61 km, širina kolosijeka 1000mm, napon na koji je priključen iznosio je 600V.

Prvi tip električnog tramvaja u gradu Zagrebu bio je Ganz T50, proizvođač Ganz & Co., Budimpešta, proizvodnja 1910. / 1911. godina. Proizvedeno je 18 motornih kola duljine 7,63m i širine 2,14m, projektirana brzina iznosila je 20-25km/h. kapacitet sjedećih mjesta bio je 21, dok je stajaćih bilo 9 mjesta. [1]



Slika 2. Ganz t50

*Izvor: Kekić G., Pešl K.: 120 godina ZAGREBAČKOG ELEKTRIČNOG TRAMVAJA*

Nakon određenog vremena pojavila se potreba za jačim i većim kolima te je 1912. godine proizvedeno 7 motornih kola Ganz T70 isto tako proizvođač: Ganz & Co., Budimpešta. Kola su bila duljine 9,48m, širine 2,2m, projektirana brzina iznosila je 30km/h. Kapacitet sjedećih mjesta bio je 27 te stajaćih 11 mjesta.



Slika 3. Ganz t70

*Izvor: Kekić G., Pešl K.: 120 godina ZAGREBAČKOG ELEKTRIČNOG TRAMVAJA*

Prva tramvajska vozila proizvedena u Hrvatskoj su Eisenhut proizvedena 1916. godine. Proizvođač: Prva hrvatska tvornica strojeva i ljevaonica željeza E. Eisenhut. Vozila su duljine 6,7m i širine 2m. Kapacitet sjedećih mjesta 24 i stajaćih 4 mjesta. Povučeni iz linijskog prometa 1933 godine.

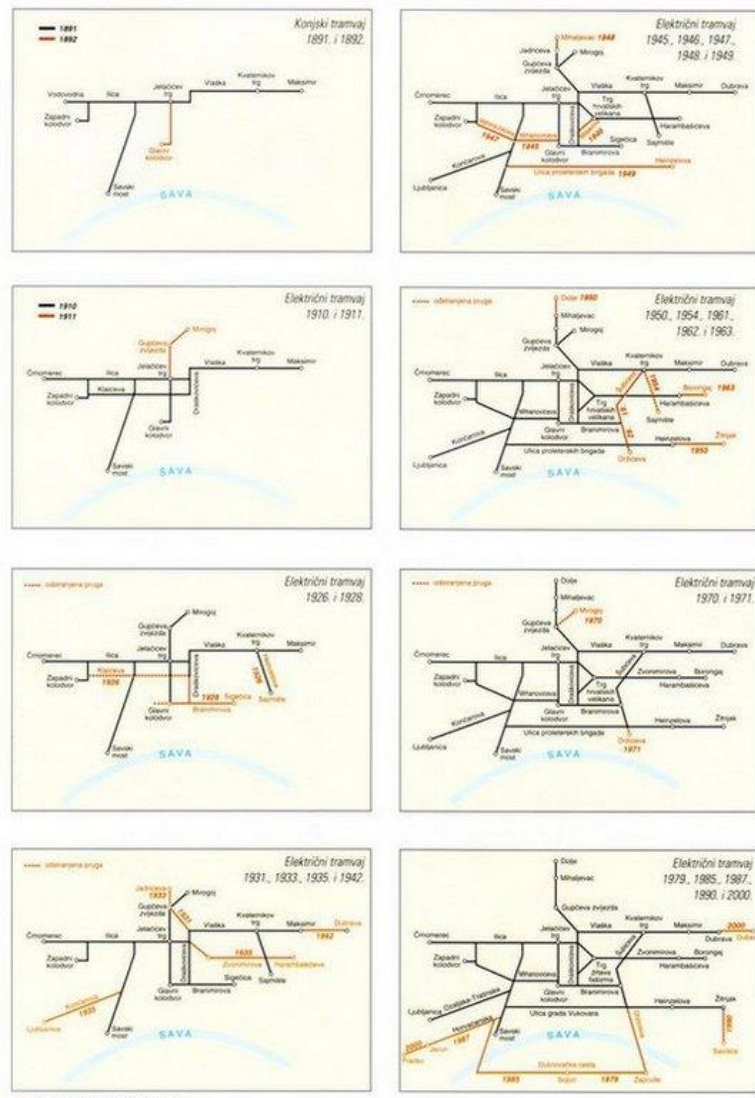
Kroz vremena dva rata (1918. – 1941. godine) došlo je do pojave tramvajskih vozila ZET M22, ZET M24, ZET M24/42, ZET Velika/Košak, ZET Pagoda, ZET prikolica M24,.

Tramvajski promet u Zagrebu obilježila je Mirogojska nesreća koja je jedna od najvećih tramvajski nesreća u svijetu, dogodila se 31. listopada 1954. godine, nakon čega je uslijedio prekid tramvajskog prometa na toj relaciji. Iako 1964. godine ponovno puštaju u promet tramvaj za Mirogoj te odluku o konačnom ukidanju donose 1967. godine.

Tramvajski promet obilježila su vozila generacije TMK101 proizvedena 1951. – 1967. godine, proizvodnje ZETA i Đure Đakovića, duljina im je bila 11m a širina 2,2m. brzina im je iznosila 60km/h, a kapacitet sjedećih 14 mjesta i stajaćih 4 mjesta, no 2008. godine povučeni su iz linijskog prijevoza. Također tvrtka Đuro Đaković proizvela je tramvajsko vozilo TP4 u vremenu od 1959 do 1968. godine, a iz linijskog prometa povučeni su 2007. godine. Vozilo TMK200 proizvedeno 1966. godine te 1992. godine poučeno iz linijskog prometa. Ostala vozila iz proizvodnje Đuro Đaković bila su TMK1-Z, TP1-Z. [1]

## 2.2. Tramvajski promet u Zagrebu danas

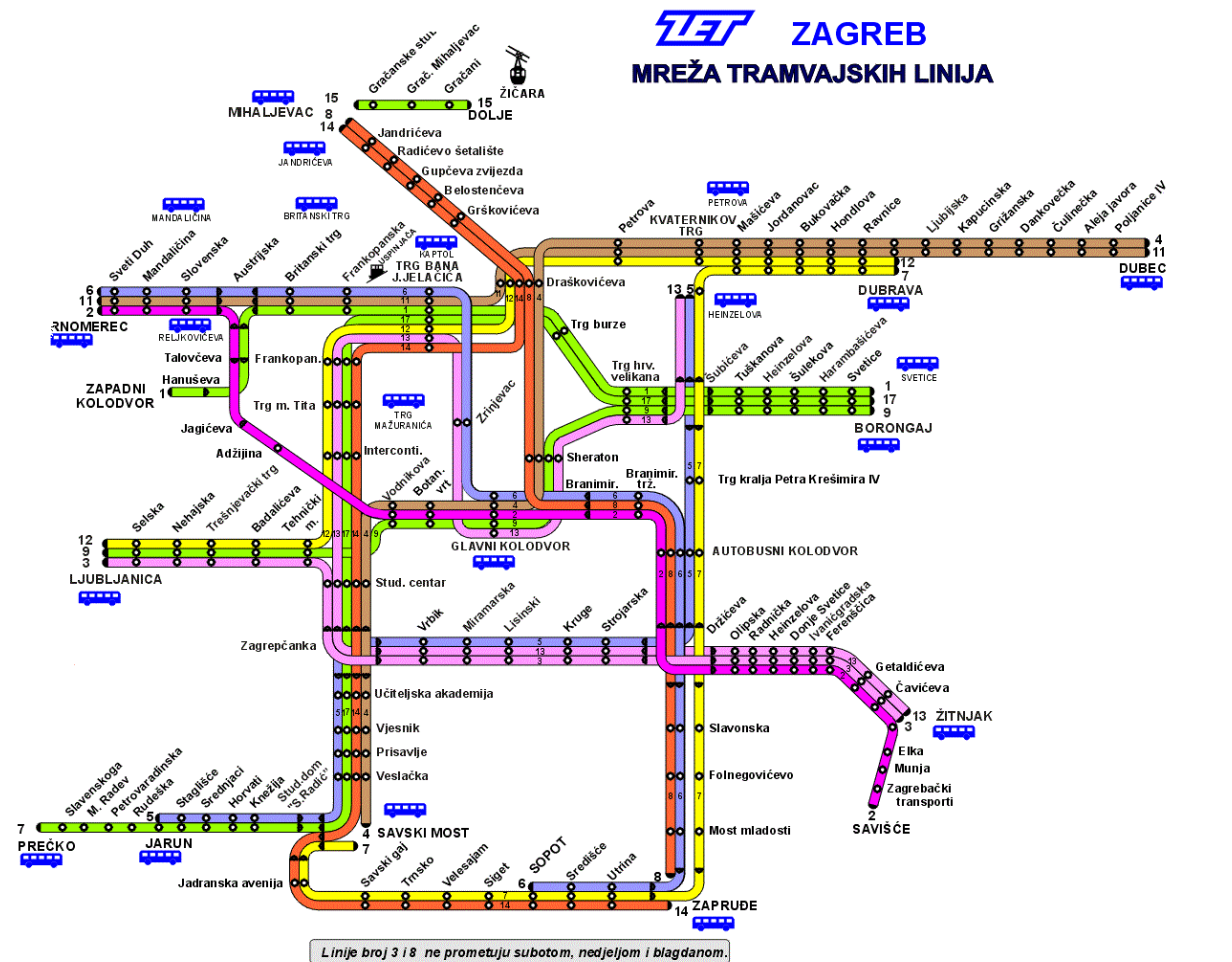
Danas tramvaji u gradu Zagrebu imaju prepoznatljivu plavu boju. Novu eru u proizvodnji tramvajeva obilježila je Češka proizvodnja. Kroz 15 dnevnih linija i četiri noćne godišnje se preveze više od 200 milijuna putnika. Ima 277 tramvajskih vozila, od čega 142 niskopodna. Tramvaji su smješteni u dva spremišta, a to su spremište Trešnjevka i spremište Dubrava. Većina linija je dijametralnog tipa odnosno rubna područja grada povezana su sa središnjim dijelom grada točnije Trgom bana Josipa Jelačića, Glavnim i Autobusnim kolodvorom. Linije koje povezuju samo rubna područja grada bez prolaska kroz središte grada su tangencijalnog tipa, a to su tramvajske linije broj 3,5,7,8. [9]



Slika 4. Razvoj tramvajski mreže kroz godine

Izvor: Kekić G., Pešl K.: 120 godina ZAGREBAČKOG ELEKTRIČNOG TRAMVAJA

Na slici 4. prikazan je razvoj mreže linija tramvajskog prometa od samih početaka konjskog tramvaja i uporabe električni tramvaja do 2000 godine, vidljivo je kako se godinama razvijala tramvajska mreža. Na slici 5. prikazana je mreža tramvajskog prometa koja je danas u funkciji. Današnja mreža puno je razvijenija, ima puno više terminala, linija i prometuje puno više vozila nego unazad godinama prije. Zbog velike potražnje korisnika mreža se razvila na rubne dijelove grada (Dubec, Črnomerec, Ljubljaniica, Savišće, Prečko, Zapruđe...) koja su povezana sa glavnim dijelom grada. Potražnja je uvijek veća u blizini trgova, bolnica, trgovina ili trgovački centara i pojedini znamenitosti grada. Stoga je većina linija usmjerena sa rubni dijelova grada ka tim dijelovima grada.



Slika 5. Mreža tramvajskog prometa

Izvor: [www.zet.hr](http://www.zet.hr)

## **Za mrežu tramvajskih linija karakteristične su sljedeće činjenice:**

- Redoviti tramvajski prijevoz odvija se na 116 346 m pruge
- Ukupna dužina na 15 linija dnevnog prometa je 148 km, a na 4 noćne linije 57km
- U mreži postoji 174 skretnica te 255 tramvajskih stajališta
- Na godinu se u gradu Zagrebu tramvajima preveze oko 204 000 000 putnika
- Prosječna popunjenost vozila je 60%, a u vršnim opterećenjima 90% i više
- Operativni troškovi jednog tramvajskog vozila TMK 2200 su 90 HRK/ km (bez uključene klimatizacije), koji su 3 puta veći u odnosu na autobuse [6]

## **2.3. Tehničko eksploatacijske značajke vozila**

Tramvajska vozila koja su danas u funkciji su

- ČKD Tatra T4
- ČKD Tatra T4+B4
- ČKD Tatra KT4
- TMK 2100
- TMK 2200
- TMK 2300

### **2.3.1. ČKD Tatra T4**

Jedna od starijih tramvajski vozila može se i danas vidjeti u prometu a to je ČKD Tatra koji su svoju proizvodnju obilježili u godinama od 1977. do 1984. godine. Tada tih godina proizvedeno ih je 95 motornih kola. Vozilo je konstruirano sa trojim vratima, duljina vozila iznosi 14 metara a širina 2,2 metra. Projektirana brzina iznosila je 55km/h. Kapacitet sjedećih mjesta iznosi 20, a stajaćih 55. Upravljanje se izvršava pedalama, neizravno sa servo-motorom. Ovaj tip vozila danas putuje na relaciji Mihaljevac - Gračansko Dolje po rednim brojem 15.



Slika 6. ČKD Tatra

*Izvor: www.zgportal.com*

### 2.3.2. ČKD Tatra T4+B4

Proizvedeno 85 prikolica u godinama od 1977. do 1979. Duljina im je 14 metara, a širina 2,2 metra, projektirana brzina je 60km/h i imaju šestora vrata. Kapacitet sjedećih mjesta iznosi 21, a stajaćih 62. Danas tramvajska linija broj 4 prometuje na relaciji Savski most – Dubec prevozi ČKD Tatra T4+B4.



Slika 7. ČKD Tatra T4+B4

*Izvor: Autor*

### 2.3.3. ČKD Tatra KT4

Tramvajska vozila ČKD Tatra KT4 proizvodila su se od 1985. godine do 1986. godine. Karakteristike koje obilježavaju ovaj tip tramvaja su duljina od 18,1 metara te širina od 2,18 metra. Projektirana brzina od 60km/h, sa kapacitetom od 25 sjedeća mjesta i 83 stajaća mjesta. Upravljanje se izvršava pedalama i to neizravno sa servo-motorom i neizravno sa tiristorskom regulacijom. Najčešće sa 4 vratima. Iako se koristio na drugim relacijama danas tramvajska



vozila ČKD Tatra KT4 možemo pronaći na liniji broj 3 (Ljubljana – Savišče), na liniji broj 9 (Ljubljana – Borongaj).



Slika 8. ČKD Tatra KT4

*Izvor: Autor*

#### **2.3.4. TMK 2100**

Vozila TMK 2100 proizvodila je tvrtka Končar u vremenu od 1994. godine do 2003. godine, tada u tom vremenu proizvedeno je 16 motornih kola. Duljina im je 27,3 metra, a širina 2,2 metra, projektirana brzina iznosi 58km/h. kapacitet iznosi 45 sjedećih mjesta i 119 mjesta za stajanje te ima 5 vrata. Upravljanje se izvršava pomoću ručice i neizravno – chopper upravljanje. Danas prometuje na liniji broj 5, koja prometuje na relaciji Dubrava - Prečko.



Slika 9. TMK 2100

*Izvor: Autor*

### 2.3.5. TMK 2200

TMK 2200 predstavnik je modernog trenda tramvajskog vozila, koji uvelike poboljšava promet zbog svoje brzine i niskopodne konstrukcije koja putnicima olakšava brži ulazak i izlazak iz vozila. Tip vozila TMK 2200 proizvodio je Končar u vremenu od 2005. godine do 2010. godine, njihova duljina iznosi 32,0 metara i širina 2,3 metra, a projektirana brzina iznosi 70km/h. Imaju šestora vrata te kapacitet od 46 sjedeće mjesto i 156 stajaćih mjesta. Upravljanje se izvodi ručicom i neizravno – IGBT upravljanje. Danas prometuju na linijama 2 (Črnomerec – Savišće), 4 (Savski most - Dubec), 5 (Prečko - Dubrava), 6 (Črnomerec - Sopot), 12 (Ljubljaniica-Dubrava), 14 (Mihaljevac - Savski most), 17 (Prečko - Borongaj).



Slika 10. TMK 2200

*Izvor: Autor*

### 2.3.6. TMK 2300

Tip tramvajskog vozila TMK 2300 svoju proizvodnju obilježio je u vremenu od 2009. do 2010. godine, također proizvela ga je tvrtka Končar. Naizgled jako sličan tramvajskom vozilu TMK 2200, ipak vozilo TMK 2300 razlikuje se po nekim karakteristikama poput duljine samog vozila koja iznosi 20,7 metara, širina im je jednakog iznosa od 2,3 metra. Razlikuju se i po broju vrata kojih na TMK 2300 ima četiri te po samom kapacitetu kod kojih broj sjedećih mjesta iznosi 27 (+8) i stajaćih 95 (-8). Projektirana brzina im je jednaka i iznosi 70 km/h. Upravljanje im je također jednako, a izvodi se ručicom i neizravno – IGBT upravljanje. Tramvajsko vozilo ovog tipa danas u gradu Zagrebu prometuje na liniji broj 9 (Ljubljaniica – Borongaj).



Slika 11. TMK 2300

Izvor: <https://www.zgh.hr/>

## 2.4. Osnovni indikatori tramvajskog prometa

Osnovni indikatori tramvajskog prometa prikazuju broj linija, duljinu linija, broj putnih mjesta, prijeđeni km i prevezenih putnika od 2013. godine do 2018. godine.

Tablica 1. prikazuje statistiku prijeđenih kilometara i putnika tramvajem kroz 2013. godinu sve do 2018. godine. Vidljivo je kako se broj prevezenih putnika povećava iz godine u godinu kada je 2017. godine dosegnuo najveći broj prevezenih putnika, dok je broj linija kroz navedene godine ostao nepromijenjen. U 2018. godini dogodio se pad u broju prevezenih putnika u odnosu na 2017. godinu.

Tablica 1. Statistika prijeđenih kilometara i putnika tramvajem kroz godine

|              | Broj linija |        |       | Duljina linija, km | Broj putnih mjesta u tramvaju | Prijeđeni km, tis. | Prevezeni putnici, tis. |
|--------------|-------------|--------|-------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|
|              | ukupno      | dnevne | noćne |                    |                               |                    |                         |
| <b>2013.</b> | 19          | 15     | 4     | 210                | 54281                         | 13294              | 171426                  |
| <b>2014.</b> | 19          | 15     | 4     | 210                | 54281                         | 14300              | 185606                  |
| <b>2015.</b> | 19          | 15     | 4     | 210                | 53402                         | 13550              | 193152                  |
| <b>2016.</b> | 19          | 15     | 4     | 210                | 53402                         | 13302              | 197088                  |
| <b>2017.</b> | 19          | 15     | 4     | 210                | 53402                         | 13250              | 197078                  |
| <b>2018.</b> | 19          | 15     | 4     | 206                | 46028                         | 12899              | 186693                  |

Izvor: [8]

## 2.5. Potencijalni razvoj

Kako bi se postiglo unaprjeđenje javnog prijevoza potrebno je pronaći sve nedostatke i uzroke koji sprječavaju daljnji napredak i nesmetano odvijanje javnog prijevoza.

Rješenja se kriju u sljedeće tri čimbenika

- Zakonodavni
- Fizički
- Operacionalizirani [7]

### 2.5.1. Zakonodavni čimbenik

Zakonodavni čimbenik određuje pravila ponašanja tramvajskih vozila u prometnom sustavu a potrebna su kako bi tramvajski promet mogao funkcionirati i zbog osiguravanja prioriteta na mjestima gdje je prioritet tramvaja izvediv.

Tako tramvajska vozila prometuju po sljedećim pravilima:

- za tramvajska vozila koja prilaze semaforiziranom raskrižju vrijede jednaka ograničenja kao i za sva ostala vozila (ne smiju proći raskrižjem ukoliko nije aktivna vlastita faza)
- tramvajska vozila koja prilaze na pješačke prijelaze moraju propustiti pješake koji imaju namjeru kretati se ili se kreću po pješačkom prijelazu
- za tramvajska vozila koja prilaze nesemaforiziranom raskrižju sa vertikalnom signalizacijom vrijedi da trebaju poštivati signalizaciju (u pravilu je ona postavljena u korist tramvaja)
- za tramvajska vozila koja prilaze nesemaforiziranom raskrižju bez prometnih znakova vrijedi da imaju prednost prolaska nad ostalim vozilima (to uređuje pravilo o tračničkim vozilima)
- za tramvajska vozila koja prilaze nesemaforiziranom raskrižju s drugim tramvajima bez vertikalne signalizacije međusobno vrijede ista pravila koja vrijede za cestovna vozila, no tračnička vozila u pravilu imaju prednost prolaska u odnosu na ostala vozila
- ako je namjena prometnih površina (trakova) takva da je mogu koristiti druga vozila, za njih će vrijediti ista pravila kao i za tramvaje [7]

Za prometne površine po kojima se kreću tramvaji vrijedi sljedeće:

- zabranjeno je zaustavljanje ili parkiranje na obilježenim stajalištima ili u blizini istih
- obvezatno je propuštanje tramvaja ukoliko kreće sa stajališta
- obvezatno je poštivanje žutih trakova za skupine vozila koje se ne smiju koristiti žutim trakovima
- zabranjeno je kretanje pješaka po tramvajskom kolosijeku [7]

Problem u gradskim uvjetima vožnje je što vozači motornih vozila ne poštuju pravila i voze se žutim trakama po tračnicama namijenjenim kretanju tramvajskih vozila. Na taj način stvaraju se zagušenja tramvajskog prometa ne samo jednog vozila već svih ostalih koji se voze na toj dionici zbog nemogućnosti manevriranja tramvajskog vozila po dionici trase. Tako zastoj vozila na jednom mjestu uzrokuje zastoj svih vozila na toj dionici mreže. Isto tako u slučaju kvara jednog vozila ostala vozila moraju čekati otklanjanju kvara kako bi mogli nastaviti vožnju. Kako bi se stalo na kraj vozačima koji ne poštuju pravila moguća je ugradnja kamera u vozila ili izvan vozila koja će snimati promet i bilježiti vozila koja ne poštuju ta pravila, ona bilježe mjesto, vrijeme i vlasnika vozila koji je napravio prekršaj. Kamere bi pridonijele smanjenju zagušenja tramvajskog prometa, ne bi se događala nepotrebna čekanja na dionici.

### **2.5.2. Fizički čimbenik**

Fizički čimbenik bitno utječe na odvijanje tramvajskog prometa njime se smanjuje vrijeme čekanja, nema konfliktne tokove sa ostalim motornim vozilima. Fizičko odvajanje omogućava odvajanje površina namijenjenih isključivo za kretanje vozila javnog prijevoza, izdvojene trakove, izdvojene prilaze za vozila JGP-a. Najveći nedostatak kod ove metode je manjak prostora u gradskim prostorima stoga se ovakav način upravljanja najčešće primjenjuje u periferiji grada gdje je veći prostor za izvedbu ove metode te se trasa linije pruža duž širokih avenija.

Fizičko odvajanja moguće je izvesti

- U razini
- Nadzemno
- Podzemno

U gradu Zagrebu smanjivanju zagušenja pridonijelo bi fizičko odvajanje u razini i to dodavanjem fizički barijera između tračnica za tramvajski promet i kolnika za cestovni promet. Ostali sustavi odvajanja zahtijevaju velika financijska sredstva za izradu i veći prostor pogotovo u gradskim uvjetima gdje je to teže izvedivo.

### **2.5.3. Operacionalizirani čimbenik**

Veliki problem u sigurnom odvijanju u prometu predstavljaju transverzalni čimbenici smetnje, jer postoje nepotrebna zadržavanja koje uzrokuju smanjenu udobnost vožnje za putnike. U sklopu operacionaliziranog prioriteta nastoje se pronaći mjere koje eliminiraju utjecaj transverzalnih čimbenika smetnje, omogućavajući tramvajima prednost prolaska preko transverzalne prepreke bez potrebe za zaustavljanjem. Poprečni pješački prijelazi osiguravaju pješacima prednost prolaska, stoga tramvaji nemaju nesmetan prolazak nailaskom na takav prijelaz pod bilo kakvim uvjetima ako je prijelaz zauzet pješacima. Nužan uvjet operacionaliziranog prioriteta je postavljanje semafora na poprečni pješačkih prijelaza. [7]

### **3. AUTOBUSNI PROMET**

Autobus je putničko vozilo s više tragova namijenjeno prijevozu većeg broja putnika, različiti namjena. Nastoji povezati terminale koji se nalaze na granicama grada sa središnjem dijelom grada.

#### **3.1. Povijesni razvoj autobusnog prometa**

Autobusni promet započeo je 11. kolovoza 1927. godine, tada pod nazivom „Autobus-promet“ te je prometovao prema dvije linije. Prva linija bila je Akademski trg - Savska kupališta, a druga linija bila je Akademski trg – Podsused – Samobor. Broj autobusa na samom početku iznosio je 3 sa kapacitetom od 30 putnika, međutim taj broj se povećavao sa vremenom. Nešto manje od godinu dana promet se proširio sa dvije linije na osam autobusni linija, točnije 20. srpnja 1928. godine. U prvoj godini prometovanja broj putnika iznosio je više od 1.500.000 putnika u 20 različitih autobusa, ubrzo nakon toga dio linija se ukida.

20. travnja 1931. godine ZET preuzima autobuse od tadašnjih vlasnika Barešić. Kako tadašnji autobusni promet nije imao poveznica sa tramvajskim prometom broj prevezenih putnika u razdoblju od 1935. do 1937. godine bio je u konstantnom padu. Tek 1940. godine počeo je rasti broj prevezenih putnika nakon reorganizacije linija.

U vremenu od 1945. do 1952 nastajao se popraviti zapušten autobusni promet zbog posljedica djelovanja drugog svjetskog rata, iz toga razloga vozni park je bio sastavljen od različitih tipova vozila.

Godine 1951. autobusni promet koji se do tada nalazio uz Savsku cestu seli se uz Trešnjevačko tramvajsko spremište. Stalnim povećanjem broja linija te porasta broja autobusa počela je izgradnja garaže u Dubravi koja je otvorena 1962. godine.

ZET je 1983. godine preuzeo poduzeće „Samobortrans“ koje je tada imalo 46 autobusa 30-tak kamiona i prikolica te autobusni kolodvor.

Godine 1989. autobusni vozni park iznosio je broj od 494 vozila od kojih je u prosjeku dnevno vozilo 398.

Prvi niskopodni autobusi kakvi i danas prometuju gradom Zagrebom došli su u ZET pred kraj 1994. godine, a prvi zglobni autobusi došli su na kraju 1995. godine i to marke

„Mercedes“. Kroz sljedeće godine nastojalo se nabaviti više vozila kako bi se vozni park povećao, te su nabavljena vozila iz Njemačke marke MAN i Mercedes.

Važna godina za autobusni promet je 1997. godina u kojoj je obilježen dolazak 20 novih niskopodni autobusa te 13 rabljenih. Tijekom sljedećih godina broj vozila se povećavao te 1999. godine može se reći dosegno je vrhunac kupivši 40 novih solo niskopodni tramvaja.

U novom tisućljeću točnije nakon 2000. godine i nekoliko godina pauze od mijenjanja linija i nabavki autobusa autobusni promet nastavlja napredovati te osim nabavke novih vozila odlučeno je kako će vozila ZET-a imati autentičnu plavu boju po kojoj će biti prepoznatljiva

Kako bi javni prijevoz doprineo ekologiji 2007. godine za pogone autobusa uveden je biodizel, a dvije godine kasnije uveden je stlačeni plin, na taj način doprinosi smanjenju onečišćenja. [1]



Slika 12. Autobus „Buick“

*Izvor: Štefančić G. Tehnologija gradskog prometa 1. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2008*



### 3.2 Autobusni promet danas

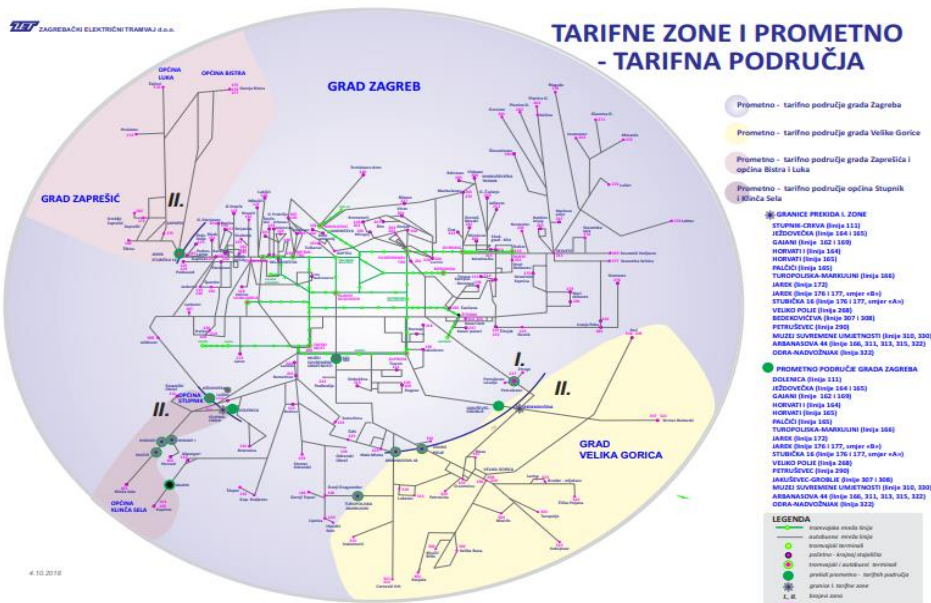
Autobusni promet dijeli mrežu sa osobnim i ostalim motornim vozilima te na taj način podložan je zagušenjima i kašnjenjem. Ne razvijaju velike brzine, ali su značajni u prijevozu na kraćim relacijama. Nakon godina oscilacije povećavanja i smanjivanja broja autobusnih vozila i linija, danas autobusni promet u gradu Zagrebu ima prepoznatljivu plavu boju i broji 146 dnevnih i četiri noćne linije te prometno povezuje područja Grada Zagreba, Velike Gorice i Zaprešića, a prijevoz putnika organiziran je i u općinama Bistra, Luka, Stupnik i Klinča Sela.

Vozni park sadrži 410 autobusnih vozila, prosječne starosti osam godina. Tipizirane marke vozila autobusa su MAN, Mercedes Benz, Irisbus Iveco.



Slika 13. Klasični IVECO autobus

*Izvor: Autor*



Slika 14. Mreža autobusnih linija

Izvor: [www.zet.hr](http://www.zet.hr)

Tablica 2. Cijene prijevoza na području grada Zagreba

|   |         |
|---|---------|
| -Pojedinačne karte u dnevnom prometu (valjanost 90minuta) | 10,00kn |
| -Cijena karte kupljena kod vozača u vozilu                | 15,00kn |
| -Pojedinačne karte u dnevnom prometu (valjanost 60minuta) | 7,00kn  |
| -Cijena karte kupljena kod vozača u vozilu                | 10,00kn |
| -Pojedinačne karte u dnevnom prometu (valjanost 30minuta) | 4,00kn  |
| -Cijena karte kupljena kod vozača u vozilu                | 6,00kn  |
| Pojedinačne karte u noćnom prometu                        | 15,00kn |

Izvor: [9]

Tablica 2. prikazuje cijene prijevoza za određeni vremenski period, važno je napomenuti kako postoje mjesečni i godišnji pokazi koji za određene skupine građana poput studenata i umirovljenika budu po povlaštenim cijenama. Nakon uvođenja pojedinačni karti u trajanju 30 minuta broj zadovoljnih korisnika se povećao, te su smanjena ne dozvoljena putovanja bez karti.

### 3.3. Osnovni indikatori autobusnog prometa

Osnovni indikatori autobusnog prometa prikazuju broj linija, broj putnih mjesta, prijeđenih kilometara i prevezenih putnika u godinama od 2013 do 2017. godine.

U tablici 3. prikazani su prometni pokazatelji prijeđenih kilometara i putnika autobusom, vidljivo je kako se broj linija kroz godine povećavao, a samim time i broj putnika, jer povećanjem broja linija korisnicima se povećala dostupnost.

Tablica 3. Statistika prijeđenih kilometara i putnika autobusom kroz godine

|              | Broj linija |        |       |         | Duljina linija, km | Broj putnih mjesta | Prijeđeni km, tis. | Prevezeni putnici, tis. |
|--------------|-------------|--------|-------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
|              | ukupno      | dnevne | noćne | Posebne |                    |                    |                    |                         |
| <b>2013.</b> | 140         | 132    | 4     | 4       | 1366               | 44149              | 27499              | 78848                   |
| <b>2014.</b> | 140         | 133    | 4     | 3       | 1371               | 40987              | 27464              | 85365                   |
| <b>2015.</b> | 145         | 138    | 4     | 3       | 1438               | 41234              | 27466              | 89172                   |
| <b>2016.</b> | 145         | 138    | 4     | 3       | 1378               | 40437              | 27774              | 90648                   |
| <b>2017.</b> | 149         | 143    | 4     | 2       | 1455               | 41332              | 28523              | 90634                   |

Izvor: [8]

## 4. PRIGRADSKA ŽELJEZNICA

Hrvatske željeznice (HŽ) uvele su liniju Savski Marof – Zagreb Glavni kolodvor – Dugo Selo 1992. godine. Gradsko-prigradska željeznica prevozi radnim danom oko 70 000 putnika na toj relaciji. Dionica Savski Marof - Dugo Selo najfrekventnija je željeznička pruga u Hrvatskoj, s najvišom prosječnom putnom brzinom i brojem prevezenih putnika. Danas se u gradsko - prigradskom željezničkom prijevozu koristi 10 elektromotornih garnitura vlakova, dok je u suradnji s gradom Zagrebom izvedena rekonstrukcija još šest garnitura. Uz dionicu linije Savski Marof (nalazi se na željezničkom koridoru prema Sloveniji) – Dugo Selo (20 kilometra istočno od središta Zagreba), drugi važni prigradski smjerovi su prema Velikoj Gorici (nalazi se jugoistočno od Zagreba) te Jastrebarskom (nalazi se 30 kilometara jugozapadno od Zagreba). [4]



Slika 15. Niskopodni vlak na relaciji Dugo Selo

Izvor: <https://lider.media/aktualno/biznis-i-politika/hrvatska/u-promet-pusten-prvi-brzi-vlak-koji-spaja-grad-i-prigradska-naselja/>

Tablica 4. Statistika prijeđenih kilometara i putnika vlakom kroz godine

|              | <b>Duljina željezničke<br/>pruge, km.</b> | <b>Broj linija<br/>prijehoza vlakom</b> | <b>Prevezeni putnici,<br/>tis.</b> |
|--------------|---|---|------------------------------------|
| <b>2013.</b> | 58  | 236                                     | 8203                               |
| <b>2014.</b> | 58  | 236                                     | 7768                               |
| <b>2015.</b> | 58  | 240                                     | 7839                               |
| <b>2016.</b> | 58  | 238                                     | 8129                               |
| <b>2017.</b> | 58  | 231                                     | 8374                               |
| <b>2018.</b> | 58  | 247                                     | 8660                               |

Izvor: [8]

Prigradska željeznica i općenito željeznički promet iz godine u godine opada i sve je manje ljudi koji koriste taj oblik prijevoza. Iako je željeznički promet prije bio i sigurniji i brži, danas je cestovni promet uvelike odnio tu prednost. Rezultat toga je ne održavanje i ne ulaganje u taj oblik prijevoza. Kako bi se postigao potencijalni razvoj potrebna je potpuna obnova i rekonstrukcija kolosijeka i održavanje vlakova, potrebno je bolje povezivanje prigradskih naselja i novih poveznica. Primjerice povezivanje Kampus Borongaj sa Glavnim kolodvorom, na čijem projektu radi Fakultet prometnih znanosti. Ovakva poveznica bitno bi olakšalo studenima putovanje na fakultet i sa fakulteta te skratilo vrijeme putovanja. Prigradska željeznica ima velike prednosti kao što su razvijanje velike putne brzine i količine prevezenih putnika. Potrebno je uložiti sredstva i pridonijeti napretku ovog sustava koji bi korisnicima skratio put i smanjio vrijeme putovanja od željenog izvora do cilja.

## 5. USPINJAČA I ŽIČARA

Gradska uspinjača je jedan od najpoznatijih gradskih simbola, iako joj to nije bila prvotna namjena, s vremenom je postala i nezaobilazna turistička atrakcija grada Zagreba.

Žičara Sljeme dio je javnog gradskog prijevoza u Zagrebu, a koristila se u svrhu putovanja na Medvednicu.

### 5.1 Uspinjača

Zagrebačka uspinjača spaja zagrebački Gornji i Donji grad. Puštena je u pogon 8. listopada 1890. godine. Pruga je duljine 66 metara i predstavlja najkraću žičaru na svijetu namijenjenu javnom prometu. Uspinjača ima dva vagona kapaciteta po 28 putnika (16 sjedećih i 12 stajaćih mjesta). Vožnja traje 64 sekunde. Prosječna brzina vožnje: 1,5 m/s. Cijena karte je 5,00 kn; djeca do 7 godina besplatno; hitna vožnja 25,00 kn (plus karta po osobi). Prometuje svakim danom od 06:30 do 22 sata, polazak je svakih 10 minuta. Prvobitni pogon uspinjače bio je na parni stroj no zbog dotrajalosti i kvara, parni stroj 1934. godine zamijenjen je električnim pogonom. [4]



Slika 16. Uspinjača

Izvor: <http://www.infozagreb.hr/planiranje-putovanja/kretanje-po-gradu/javni-prijevoz-i-parking/uspinjaca-54a11ce6158a7>

Tablica 5. Statistika prijeđenih kilometara i putnika Uspinjačom kroz godine

|              | <b>Duljina linije,<br/>km.</b> | <b>Broj mjesta</b> | <b>Efektivni sati<br/>rada</b> | <b>Prevezeni<br/>putnici, tis.</b> |
|--------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>2013.</b> | 60                             | 56                 | 613                            | 606                                |
| <b>2014.</b> | 60                             | 56                 | 621                            | 687                                |
| <b>2015.</b> | 60                             | 56                 | 648                            | 741                                |
| <b>2016.</b> | 60                             | 56                 | 709                            | 715                                |
| <b>2017.</b> | 60                             | 56                 | 799                            | 759                                |
| <b>2018.</b> | 60                             | 56                 | 774                            | 800                                |

Izvor: [8]

Broj prevezenih putnika u razdoblju od 2013. godine do 2017. godine iznosi između 600 i 800 tis. putnika. Godine 2018. broj prevezenih putnika je veći od godina prije. Detaljniji podatci vidljivi su u tablici 5.

## 5.2 Žičara

Žičara Sljeme je žičara na zagrebačkoj Medvednici. U promet je puštena 27. srpnja 1963. godine, a zatvorena je u lipnju 2007. godine nakon kvara elektromotora. Imala je 88 kabina koje su mogle prevoziti do 450 osoba na sat, a vožnja cijelom trasom trajala je 23 minute. Trasa je bila dugačka 4017 m. Brzina vožnje bila je 3 m/s. Visinska razlika perona donje i gornje stanice bila je 670 m (donja postaja na 330 metara, a gornja na 1000 metara nadmorske visine). [14]



Slika 17. Žičara

*Izvor: <https://korak.com.hr/korak-045-ozujak-2014-zicara-sljeme/>*

U tijeku je izgradnja nove Sljemenske žičare koja bi kako navode do 2021. godine trebala biti u funkciji. Nove gondole već su predstavljene stanovnicima grada Zagreba. Nova sljemenska žičara, u odnosu na staru kako navode trebala bi imati četiri i pol puta veći kapacitet ljudi po satu koji bi za 16 i pol minuta trebao doći do Sljemena, prelazeći duljinu od 5000 metara u 84 gondole sa po 10 mjesta. [17]



Slika 18. Nova gondola žičare

*Izvor: <http://licegrada.hr/na-tomislavcu-predstavljena-nova-gondola-buduce-sljemenske-zicare/>*



## 6. SUSTAV JAVNIH BICIKALA

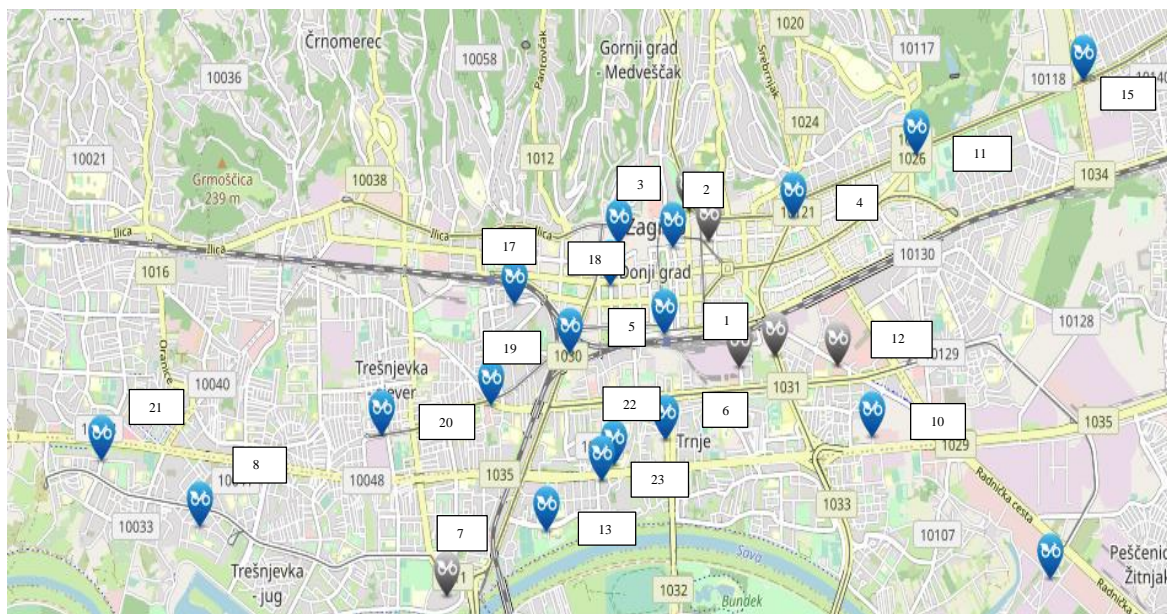
Sustav javnih bicikala omogućava mobilnost građana na području grada sa učinkovitom i kvalitetnom uslugom bez zagađivanja okoliša i sa povećavanjem mobilnosti i rekreacije samog korisnika. Veliku prednost imaju prilikom velikih zagušenja osobnih motornih vozila i vozila javnog gradskog prijevoza gdje prilikom korištenja javnih bicikala korisnik brže dolazi do traženog odredišta. U Zagrebu se pojavila kompanija Nextbike koja se proširila i na ostale gradove u Hrvatskoj neki od njih su Karlovac, Gospić, Slavonski Brod, Zadar, Šibenik, Makarska i drugi. Nextbike svojim građanima, studentima i korisnicima nudi jeftinu uslugu, prilikom koje jednom registrirani korisnik za samo 79 kuna godišnje članarine bicikle može koristiti u više od 120 gradova u svijetu



Slika 19. Javni bicikl

*Izvor: Autor*

Sama duljina biciklističkih staza/traka na prometnoj mreži Grada Zagreba trenutno iznosi 250,88 km (podatak iz 2015. godine) dok duljina staza sportsko rekreativnog karaktera na zagrebačkoj Medvednici iznosi 138,34 km. Ukupna duljina biciklističkih staza/traka grada Zagreba iznosi 389,22km. [18], [19]



Slika 20. Adrese nextbike stanica

Izvor: <https://www.nextbike.hr/hr/zagreb/lokacije/>

**Adrese nextbike stanica:**

1. 2300 Trg kralja Tomislava bb, 10000 Zagreb
2. 2301 Petrinjska ul. 6, 10000 Zagreb
3. 2302 Gundulićeva ul. 8, 10000 Zagreb
4. 2303 Šubićeva ul. 67, 10000 Zagreb
5. 2304 Savska cesta 18, 10000 Zagreb
6. 2305 Hrvatske Bratske Zajednice 4, 10000 Zagreb
7. 2306 Jarunska ul., 10000 Zagreb
8. 2307 Rudeška cesta 169a, 10000 Zagreb
9. 2308 Avenija Dubrovnik 16, 10000 Zagreb
10. 2309 Ul. Frana Folnegovića 10, 10000 Zagreb
11. 2310 Svetice ul. 1, 10000 Zagreb
12. 2311 Radnička cesta 50, 10000 Zagreb
13. 2312 Prisavlje ul. 2, 10000 Zagreb
14. 2313 Ulica Vice Vukova 6, 10000 Zagreb
15. 2314 Okretište Dubrava, 10000 Zagreb
16. 2316 King Cross Jankomir, 10000 Zagreb
17. 2317 Petračićeva ul. 4, 10000 Zagreb
18. 2318 Akademija dramski umjetnosti, 100002 Zagreb

- 19. 2342 Trešnjevački plac, 10000 Zagreb
- 20. 2345 Okretište Ljubljanića, 10000 Zagreb
- 21. 2648 Prečko, Gradska Ljekarna, 10000 Zagreb
- 22. 2350 FSB, Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb
- 23. 2351 City Plaza, Slavonska avenija 6, 10000 Zagreb, [20]

Tablica 6. Parkirališta za bicikliste

|              | <b>Broj lokacija</b> | <b>Broj stalaka</b> | <b>Broj bicikala</b> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| <b>2014.</b> | 10                   | 60                  | 120                  |
| <b>2015.</b> | 23                   | 183                 | 366                  |
| <b>2016.</b> | 62                   | 402                 | 804                  |
| <b>2017.</b> | 94                   | 575                 | 1150                 |
| <b>2018.</b> | 116                  | 743                 | 1486                 |

Izvor: [8]

Pozitivna stavka je da se biciklistički promet svake godine razvija sve više, tako su i parkirališta za bicikle 2017. godine raspodijeljena na 94 lokacije, tako da se i korištenje bicikala povećava iz godine u godinu (Tablica 6.). Za razvijanje biciklističkog prometa jedna od najvažnijih stavki su biciklističke staze koje treba proširiti na sve dijelove grada i sva prigradska naselja kako bi se sve više građana i stanovnika odlučivalo na taj oblik prijevoza zbog zdravstvenih, a i ekološki razloga. Iz tablice 7. vidljivo je kako je 2017. godine duljina biciklističke staze veća od prethodni godina, te kako se radi o napredovanju biciklističkog prometa.

Tablica 7. Duljina biciklističkih staza

|              | <b>Ukupno</b> | <b>Prometna mreža</b> | <b>Sportsko –<br/>rekreativne svrhe</b> |
|--------------|---------------|-----------------------|---|
| <b>2015.</b> | 389           | 251                   | 138                                     |
| <b>2016.</b> | 401           | 256                   | 145                                     |
| <b>2017.</b> | 415           | 270                   | 145                                     |
| <b>2018.</b> | 422           | 277                   | 145                                     |

Izvor: [8]

Kako bi se razvio biciklistički promet potrebno je kao temelj podizanje svijesti građana o biciklu kao ravnopravnom prijevoznom sredstvu za sve potrebe u gradskim uvjetima vožnje. Jako je bitna svijest čovjeka kako vožnja biciklom od izvora do cilja u dosta slučajeva potreban manji vremenski period za istu udaljenost koju bi prešli motornim vozilom. Za biciklistički promet nisu karakteristična prometna zagušenja koja se događaju kao kod ostalih prijevoznih sredstava što daje veliku prednost ovog oblika prijevoza. Uz to biciklistički promet pridonosi boljem zdravstvenom stanju čovjeka, manja ulaganja jer nisu potrebna financijska sredstva za gorivo i održavanje osobnih vozila ili za karte vozila JGP. Nedostatak ovog oblika dolazi sa atmosferskim prilikama, jer je onemogućena vožnja zbog loših vremenskih uvjeta primjerice prilikom poledice, kiše ili snijega. Razvoj biciklističkog prometa povećavao bi se sa pojavom veće potražnje. Trenutno biciklistički promet u gradu Zagrebu i dalje nije u zavidnoj razini potražnje stoga je i razvijanje ovoga oblika prijevoza znatno manje od razvijanja JGP tramvaja ili autobusnog prometa. Potrebno je izgraditi biciklističke staze i međusobno povezati kvartove grada Zagreba, bez prekida na pojedinim dijelovima. To bi pridonijelo većoj sigurnosti vozača bicikla i smanjenju broja prometnih nezgoda što je jako bitno.

## 7. TAKSI PRIJEVOZ

Prvo autotaksi vozilo u Hrvatskoj pojavljuje se na Trgu Bana Josipa Jelačića 11. lipnja 1901. godine. Udruženje je stručno poslovna organizacija obrtnika koji obavljaju djelatnost autotaksi prijevoza osoba u javnom gradskom prometu na području Grada Zagreba, koje promiče, usklađuje i zastupa zajedničke interese udruženih članova. Udruženje autotaksi prijevoznika grada Zagreba osnovano je 1924. godine. Pozivni centar je otvoren 1977. godine i počeo je s radom s 160 vozila uključenih u radio mrežu. Do 2011. godine jedini ovlaštenu koncesionar u Zagrebu bio je Radio Taxi - udruženje autotaksi prijevoznika Grada Zagreba. U Hrvatskoj su usluge taksija u privatnom vlasništvu i ne primaju nikakvu državnu pomoć



Slika 21. Prvo autotaksi vozilo

Izvor: <https://radiotaxizagreb.com/hr/>

### 7.1. Cammeo taksi

Taksi Cammeo osnovan je 2006. godine u Rijeci. Dok u Zagrebu svoj rad počinje 22. travnja 2011. godine, sa 76 taksi vozila (u većini slučajeva radilo se o rabljenim Škoda Octaviama). Danas Cammeo većinom koristi vozila marke Dacia. Sve većim povećanjem taksi usluga u gradu Zagrebu Cammeo svoje usluge nudi po nižim cijenama. Naručivanje vozila je moguće na broj 01/2121212, preko mobilne aplikacije za Android Taksi Cammeo. U ostalim gradovima u kojim posluje Taksi Cammeo cijene nisu jednake po startu vožnje. Prijevoz osobne prtljage se ne naplaćuje, a cijene su jednake neovisno o dobu dana i blagdanu.



Slika 22. Vozilo Cammeo taksija

*Izvor: Autor*

## 7.2. Eko taksi

Eko Taksi je sa radom započeo u listopadu 2011. godine s tridesetak vozila, a poznati su po korištenju Toyota Prius hibrida, Hyundai i30 karavane, Hyundai Elantre, nekoliko Toyota Auris, Corolla i Avensisa i Mitsubishi Lancerđ. Eko Taksi se ističe ekološkim pristupom. Preko 30% flote čini hibridno vozilo Toyota Prius čija je emisija ugljičnog dioksida do 50% niža od ostalih modela automobila. Naručivanje vozila je moguće na broj 01/5499474. Prijevoz osobne prtljage se ne naplaćuje, a cijena prijevoza tereta je dodatnih 50 kuna po vožnji.

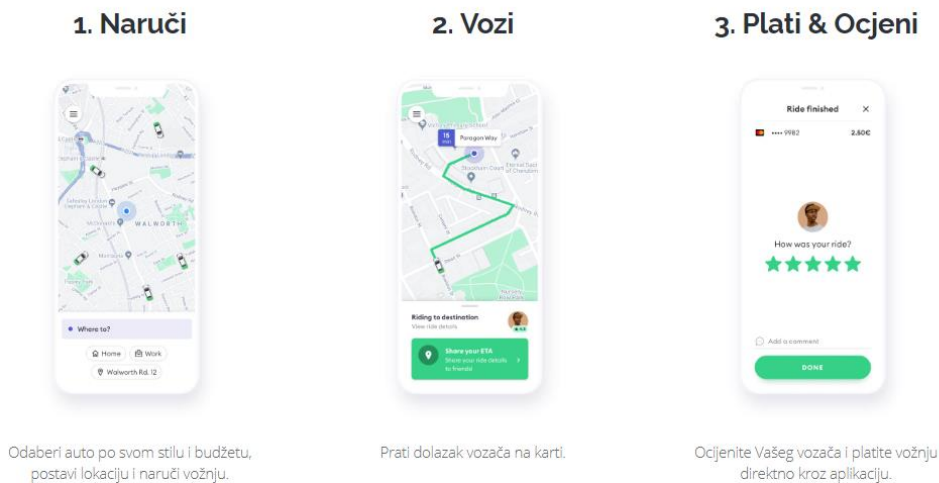


Slika 23. Vozilo Eko taksija

*Izvor: <https://www.ekotaxi.hr/>*

### 7.3. Bolt

Bolt je taksi usluga koja je svoju funkciju u gradu Zagrebu započela krajem 2018. godine. Bolt kompanija osnovana je u Estoniji. Za pozivanje Bolt usluge koristi se aplikacija za pametni telefon koja ima pristup uslugama Bolta. Prilikom vožnje preko aplikacije moguće je pratiti tijek vožnje. Cijene Bolt usluge nisu fiksne, znači da za istu relaciju prilikom različitog opterećenja u prometu korisnik može platiti različitu cijenu. Vožnja se može automatski naplatiti na karticu korisnika preko aplikacije, račun se pritom šalje na e-mail stranke, a plaćanje je moguće izvršiti i gotovinom. Bolt ima različite tipove automobila jer to su privatni automobili taksi prijevoznika koji imaju sklopljen ugovor sa Boltom.



Slika 24. Postupak naručivanja taksi Bolta

Izvor: <https://bolt.eu/hr/>

### 7.4. Usporedba cijena taksi prijavoza u Zagrebu

Tablica 8. Cijene taksi prijevoza 2016. godine

|                    | START (kn) | KILOMETAR (kn)          |
|--------------------|------------|-------------------------|
| <b>Cammeo</b>      | 6,00       | 6,00                    |
| <b>Radio taksi</b> | 10,00      | 6,00                    |
| <b>Uber</b>        | 6,00       | 3,0 kn/km + 0,40 kn/min |
| <b>Eko taksi</b>   | 8,80       | 6,00                    |

Izvor: [22]

Tablica 9. Cijene taksi prijevoza 2019. godine

|                    | <b>START (kn)</b> | <b>KILOMETAR (kn)</b> | <b>MINUTA (kn)</b> |
|--------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Cammeo</b>      | 5,00              | 3,00                  | 1,00               |
| <b>Radio taksi</b> | 10,00             | 6,00                  | Ne naplaćuje       |
| <b>Uber</b>        | 6,00              | 3,60                  | 1,00               |
| <b>Bolt</b>        | 6,00              | 3,60                  | 0,60               |
| <b>Eko taksi</b>   | 4,00              | 3,60                  | 0,90               |

Izvor: [22]

Tablica 8. i tablica 9. prikazuju cijenu taksi usluga u vrijeme 2016. godine i 2019. godine vidljivo je kako su se cijene usluga znatno smanjile Posebno se ističe pad cijena Eko taksija koji je smanjio cijene za gotovo 50%. Padom cijena povećao se broj zadovoljni korisnika taksi prijevoza.



## 8. SUSTAV DIJELJENJA AUTOMOBILA

Spin City je prva car sharing usluga u Hrvatskoj koja svojim članovima omogućava jednostavan pristup automobilu 24/7. Vozilo se može preuzeti unutar Spin City zone, voziti ga po potrebi ostaviti na bilo kojem parkirališnome mjestu unutar te zone. Spin City osigurava kompletnu uslugu. O parkingu, gorivu, osiguranju i održavanju brine se Spin City. Korisnik plaća samo točno vrijeme korištenja automobila. Cijene usluga navedene su u tablici 10. [11]



Slika 25. Vozilo Spin city

Izvor: <https://www.spincity.hr/>

Tablica 10. Cijene usluga

|                            |                            |  |
|----------------------------|----------------------------|--|
| <b>Registracija</b>        | <b>99,00 kn (79,20 kn)</b> | <b>Uključeno 50 gratis minuta za vožnju, članska kartica i edukacija</b> |
| <b>Vožnja</b>              | 2,25 kn/min (1,80 kn/min)  |  |
| <b>Stanka</b>              | 0,50 kn/min (0,40 kn/min)  |  |
| <b>Dodatni kilometri</b>   | 1,45 kn/km (1,16 kn/km)    |  |
| <b>Dodatna rezervacija</b> | 0,95 kn/min (0,76 kn/min)  | Prvih 15minuta rezervacije je besplatno                                  |

Izvor: [26]

## **Kako koristiti spin city:**

**1.Registracija** - Unesi osobne podatke putem internet stranice <https://moj.spincity.hr>. Nakon registracije primit ćeš email za potvrdu korisničkog računa.

**2. Validacija** - Za validaciju korisničkog računa pošalji slike osobnog dokumenta, vozačke dozvole i selfie na [zagreb@spincity.hr](mailto:zagreb@spincity.hr). Nakon provjere, vrlo brzo ćeš moći uživati u Spin City vožnjama.

**3. Pristup vozilu** - Preuzmi aplikaciju (iOS ili Android) putem koje vrlo lako lociraš, rezerviraš i otključavaš naša vozila. Članska kartica služi za rezervni pristup vozilu, osobito kada se isprazni baterija pametnog telefona i sl.

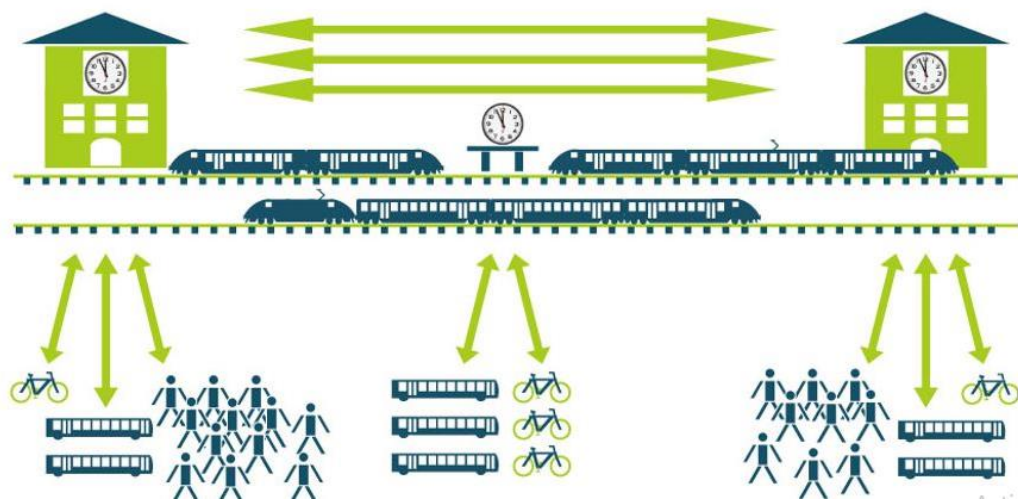
**4. Spin City aplikacija** – lociraj, rezerviraj i otključaj - Putem Spin City aplikacije vrlo lako provjeriš dostupna vozila.

- Lociraj najbliže vozilo i rezerviraj besplatno na 15 minuta.
- Otključaj vozilo klikom na virtualni ključ i započni vožnju.
- Završi svoju vožnju unutar Spin City zone i zaključaj vozilo putem aplikacije.

Sa Spin Cityjem možeš besplatno parkirati na bilo kojem javnom parkirališnom mjestu u gradu (1., 2., 3. zona). [25]

## 9. INTEGRIRANI PRIJEVOZ PUTNIKA

Integrirani prijevoz putnika je prijevoz u kojem su vozila javnog prijevoza spojena u zajednički sustav prijevoza putnika, u Zagrebu bi to bio slučaj spajanja tramvajskog i autobusnog prometa, prigradske željeznice. Za sve linije prijevoza vrijedila bi ista jedinstvena karta. Vozni redovi su međusobno usklađeni te korisnicima omogućavaju brz nastavak putovanja nakon presjedanja iz jednog oblika prijevoza u drugi.



Slika 26. Shema integriranog putničkog prijevoza

Izvor: <http://www.ipzp.hr/ipp-2/>

### Prednosti integriranog transportnog sustava su

- usklađeni vozni redovi između operatera prijevoznika
- povećanje kvalitete prijevoza putnika putem povećanja brzine putovanja odnosno skraćivanja vremena čekanja i vremena putovanja
- smanjenje troškova poslovanja zbog eliminiranja paralelnih linija više prijevoznika na istoj trasi
- povećanje prihoda prijevozničkih tvrtki zbog povećanja njihovog prijevoznog učinka, odnosno zbog povećanja broja putovanja

- povećanje učešća javnog prijevoza u ukupnom broju ostvarenih putovanja mehaniziranim oblicima prijevoza, uz istovremeno smanjenje individualnog motornog prometa
- pozitivni ekološki učinci u smanjenju onečišćenja okoliša (u skladu sa strateškim dokumentima EU – Bijela knjiga iz 2011.) [29]

Gradska prigradska željeznica imala bi ulogu da na rubnim gradskim područjima preuzme odgovornost i glavnu ulogu javnog putničkog prijevoza. Tramvajski promet zadržao bi svoju ulogu u užem gradskom području, gradske autobusne linije također bi zadržale istu funkciju u gradskom području zajedno sa tramvajskim prometom. Intermodalni putnički prijevoz imao bi vozni red s ustaljenim intervalima prolaska koji bi bili u prosjeku od 10 do 30 minuta. Kod takvih vozni redova mora se voditi računa o učestalosti i usklađenosti prolaska različitih oblika prijevoza. Vrijeme se mora procijeniti i na to koliko korisnicima vremenski treba za prijelaz sa jednog oblika prijevoza na drugi, potrebno je pripaziti da to bude dovoljno vremena, ali ne i previše.

Temeljne pretpostavke integracije prijevoznih sustava su: zajednička tarifa, zajednički prihod, usklađeni vozni redovi, zajednička uprava. Punu prednost modela IPP-a moguće je ostvariti određenim prilagodbama prometne infrastrukture, što se poglavito odnosi na uređaje intermodalnih punktova, terminala i stajališta, koji bi trebali osigurati što bezbolniji prijelaz s jednog oblika prijevoza na drugi. [29]

## 10. ZAKLJUČAK

Iako se tijekom godina radi na smanjenju broja motornih vozila na prometnicama na način da se povećavaju naknade za uporabu cesta, povećavaju se cijene gora, povećava se naknada i ograničava parkiranje ne pridonosi realiziranju te strategije koja bi u potpunosti povećala korištenje javnog prijevoza i nemotoriziranog oblika prijevoza, a smanjila broj osobnih automobila u gradovima. Ali nastavi li se ulagati u JGP koji će pridonijeti njegovoj većoj brzini, dostupnosti, cijeni i ostalim čimbenicima koji će privući stanovnike grada. Potrebno je podizanje svijesti ljudi o korištenju JGP i nemotoriziranog oblika prijevoza kao ravnopravnog prijevoznog sredstva za sve potrebe u gradskim uvjetima vožnje.

Danas tramvajski promet u Gradu Zagrebu broji 15 dnevnih i 4 noćne linije po kojima prometuje sa 277 tramvajskih vozila, dok autobusni promet ima 146 dnevnih linija 4 noćne i broji 410 autobusnih vozila. Žičara nije u funkciji od 2007. godine, ali u tijeku je izgradnja nove sljemenske žičare u duljini 5000 m sa 84 gondole koja bi trebala privući brojne domaće i strane goste. Sustav javnih bicikala je u procesu razvijanja i trenutno se proširuje na sva područja grada koja bi izazvala veću potražnju za tim oblikom prijevoza.

Trenutno se javni prijevoz nalazi u porastu korisnika u odnosu na godine prije. Nastavi li se raditi o poboljšanju javnog prijevoza koja se tiču korisnika, broj korisnika bi mogao biti u porastu. Važne stavke zbog kojih se korisnik odlučuje ili ne odlučuje na korištenje javnog prijevoza su brzina, točnost, redovitost, dostupnost, udobnost, te cijena. Nastavi li se raditi na poboljšanju tih karakteristika broj korisnika bi se povećao. Jedan od napredaka u JGP bilo je uvođenje karata od 30 min po cijeni od 4kn, karte su privukle velik broj korisnika koji koriste tramvajski ili autobusni promet zbog kratkotrajnih putovanja. Takve karte također smanjile su broj korisnika koji koriste nedozvoljeno sredstva JGP bez kupnje karte. Fizičko odvajanje tračnica od kolnika za cestovni promet i zabranom korištenja žutih traka za sva vozila osim vozila JGP smanjila bi nepotrebna zagušenja u prometu.

Javni gradski prijevoz od velike je važnosti za sve stanovnike grada. Razmišljajući o samom zdravlju čovjeka i okoline javni prijevoz ima jako važnu ulogu jer uporabom osobnih automobila povećavaju se ekološka onečišćenja jer jedan osobni automobil u prosjeku prevozi jedan do dva putnika dok autobus javnog gradskog prijevoza preveze i do 30 putnika. Većom uporabom javnog prijevoza smanjila bi se ekološka onečišćenja, isto tako smanjenjem parkirnih mjesta u samom centru grada i okolici rezultiralo bi padu korištenja osobnih automobila i samim

time povećanjem korištenja javnog gradskog prijevoza. Isto tako izgradnjom biciklističke infrastrukture i boljom povezanosti koja bi građanima osigurala dodatnu sigurnost tijekom vožnje povećala bi korištenje nemotoriziranog oblika prijevoza. Integracija prijevoza putnika točnije povezivanje svih oblika prijevoza i korištenjem jedinstvenih karata imala bi velik, pozitivan, zadovoljavajući rezultat na stanovnike grada Zagreba i okolice.

## LITERATURA

- [1] Kekić G., Pešl K.: 120 godina ZAGREBAČKOG ELEKTRIČNOG TRAMVAJA
- [2] Legac, I.: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
- [3] Rajsman, M.: Osnove tehnologije prometa - Gradski promet, priručnik, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
- [4] Štefančić G. Tehnologija gradskog prometa 1. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2008
- [5] Zavada, J.: Vozila za javni gradski prijevoz, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006
- [6] Kukolić, A.: Analiza neravnomjernosti prijevoznog procesa u tramvajskom podsustavu grada Zagreba
- [7] Šojat, D.: Analiza prioriteta tramvajskog podsustava u gradu Zagrebu, diplomski rad, Zagreb, 2012.
- [8] Statistički ljetopis grada Zagreba <https://www.zagreb.hr/statisticki-ljetopis-grada-zagreba/1044> (Pristupljeno: 28.02.2020)
- [9] [www.zet.hr](http://www.zet.hr) (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [10] <https://www.prometna-zona.com/zet-zagrebcki-elektricni-tramvaj-2/> (Pristupljeno: 10.03.2020)
- [11] <https://lider.media/aktualno/biznis-i-politika/hrvatska/u-promet-pusten-prvi-brzi-vlak-koji-spaja-grad-i-prigradska-naselja/> (Pristupljeno: 15.08.2019)
- [12] <http://www.zgportal.com/>, (Pristupljeno: 15.08.2019)
- [13] <http://www.infozagreb.hr/planiranje-putovanja/kretanje-po-gradu/javni-prijevoz-i-parking/uspinjaca-54a11ce6158a7> (Pristupljeno: 16.08.2019)
- [14] <http://www.medvednica.info/2010/10/zicara.html> (Pristupljeno: 16.08.2019)
- [15] <http://licegrada.hr/na-tomislavcu-predstavljena-nova-gondola-buduce-sljemenske-zicare/> (Pristupljeno: 16.08.2019)
- [16] <https://korak.com.hr/korak-045-ozujak-2014-zicara-sljeme/> (Pristupljeno: 16.08.2019)

- [17] <https://www.vecernji.hr/zagreb/za-manje-od-2-godine-moci-ce-se-zicarom-na-sljeme-1294959> - [www.vecernji.hr](http://www.vecernji.hr) (Pristupljeno: 20.08.2019)
- [18] [http://web.zagreb.hr/Sjednice/2013/SkupstinaZapisi\\_2013.nsf/b030f217f86f5620c125728400502a88/a83f4df6b5971821c125801f002f3b02/\\$FILE/uvo%C4%91enje%20sustava%20javnih%20bicikala%20na%20podrucju%20GZ.pdf](http://web.zagreb.hr/Sjednice/2013/SkupstinaZapisi_2013.nsf/b030f217f86f5620c125728400502a88/a83f4df6b5971821c125801f002f3b02/$FILE/uvo%C4%91enje%20sustava%20javnih%20bicikala%20na%20podrucju%20GZ.pdf) (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [19] <http://www.infozagreb.hr/planiranje-putovanja/kretanje-po-gradu/rent-a-bike/nextbike> (15.08.2019)
- [20] <https://www.nextbike.hr/hr/zagreb/lokacije/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [21] <https://radiotaxizagreb.com/hr/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [22] <https://www.24sata.hr/news/test-taksija-u-zagrebu-evo-tko-vozi-najjeftinije-a-tko-najbrze-621934> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [23] <http://www.infozagreb.hr/istrazi-zagreb/razgled-grada/ostalo/spin-city-iznajmite-automobil-pomocu-pametnog-telefona-577cee04b6a17> (Pristupljeno: 15.08.2019)
- [24] <https://www.spincity.hr/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [25] <https://www.spincity.hr/kako-koristiti-spin-city/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [26] <https://www.spincity.hr/odredbe-i-uvjeti/spin-city-cjenik/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [27] <https://bolt.eu/hr/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [28] <https://www.ekotaxi.hr/> (Pristupljeno: 20.07.2019)
- [29] <http://www.ipzp.hr/ipp-2/> (Pristupljeno: 26.06.2020)
- [30] <https://www.zgh.hr/> (Pristupljeno 20.06.2020)
- [31] [/www.zgportal.com](http://www.zgportal.com) (Pristupljeno (20.06.2020)



## **POPIS KRATICA**

ČKD (Českomoravská Kolben-Daněk-engineering company in the Czech Republic)  
inženjerska tvrtka u Češkoj

IPP (Integrirani prijevoz putnika)

JGP (Javni gradski prijevoz)

TMK (Tramvajska Motorna Kola)

ZET (Zagrebački Električni Tramvaj)

## POPIS SLIKA

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Konjski tramvaj.....                          | 4  |
| Slika 2. Ganz t50 .....                                | 5  |
| Slika 3. Ganz t70 .....                                | 6  |
| Slika 4. Razvoj tramvajski mreže kroz godine.....      | 7  |
| Slika 5. Mreža tramvajskog prometa.....                | 8  |
| Slika 6. ČKD Tatra.....                                | 10 |
| Slika 7. ČKD Tatra T4+B4 .....                         | 10 |
| Slika 8. ČKD Tatra KT4 .....                           | 11 |
| Slika 9. TMK 2100.....                                 | 11 |
| Slika 10. TMK 2200.....                                | 12 |
| Slika 11. TMK 2300.....                                | 13 |
| Slika 12. Autobus „Buick“.....                         | 18 |
| Slika 13. Klasični IVECO autobus.....                  | 19 |
| Slika 14. Mreža autobusnih linija.....                 | 20 |
| Slika 15. Niskopodni vlak na relaciji Dugo Selo .....  | 22 |
| Slika 16. Uspinjača.....                               | 24 |
| Slika 17. Žičara .....                                 | 26 |
| Slika 18. Nova gondola žičare.....                     | 26 |
| Slika 19. Javni bicikl .....                           | 27 |
| Slika 20. Adrese nextbike stanica .....                | 28 |
| Slika 21. Prvo autotaksi vozilo.....                   | 31 |
| Slika 22. Vozilo Cammeo taksija.....                   | 32 |
| Slika 23. Vozilo Eko taksija .....                     | 32 |
| Slika 24. Postupak naručivanja taksi Bolta .....       | 33 |
| Slika 25. Vozilo Spin city .....                       | 35 |
| Slika 26. Shema integriranog putničkog prijevoza ..... | 37 |

## POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1. Statistika prijeđenih kilometara i putnika tramvajem kroz godine.....   | 13 |
| Tablica 2. Cijene prijevoza na području grada Zagreba.....                         | 20 |
| Tablica 3. Statistika prijeđenih kilometara i putnika autobusom kroz godine .....  | 21 |
| Tablica 4. Statistika prijeđenih kilometara i putnika vlakom kroz godine.....      | 23 |
| Tablica 5. Statistika prijeđenih kilometara i putnika Uspinjačom kroz godine ..... | 25 |
| Tablica 6. Parkirališta za bicikliste .....  | 29 |
| Tablica 7. Duljina biciklističkih staza .....                                      | 29 |
| Tablica 8. Cijene taksi prijevoza 2016. godine .....                               | 33 |
| Tablica 9. Cijene taksi prijevoza 2019. godine .....                               | 34 |
| Tablica 10. Cijene usluga .....  | 35 |



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni 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 \_\_\_\_\_ završnog rada  
pod naslovom **ANALIZA JAVNOG GRADSKOG PROMETA U ZAGREBU**

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

U Zagrebu, 7/1/2020 \_\_\_\_\_

Student/ica:  
  
\_\_\_\_\_  
(potpis)