

# Javni gradski prijevoz u Europskim gradovima

---

**Borovac, Katarina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:782169>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



# **VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Katarina Borovac

## **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ U EUROPSKIM GRADOVIMA**

Završni rad

**Gospić, 2015.**

# **VELEUČILŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni studij cestovnog prometa

## **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ U EUROPSKIM GRADOVIMA**

Završni rad

MENTOR

Ivica Baković, viši predavač

STUDENT

Katarina Borovac

2961000330/11

**Gospić, ožujak 2015.**

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću  
Prometni odjel  
Gospić 20. ožujka 2014.

## **Z A D A T A K**

za završni rad

Pristupniku Katarini Borovac, matični broj 2961000330/11, studentu stručnog studija cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

### ***Javni gradski prijevoz u europskim gradovima***

#### **Sadržaj zadatka:**

- 1 Uvod
- 2 Razvoj javnog gradskog prometa kroz povijest
- 3 Javni prijevoz putnika
- 4 Javni gradski prijevoz putnika u Londonu
- 5 Javni gradski prijevoz putnika u Berlinu
- 6 Javni gradski prijevoz putnika u Budimpešti
- 7 Javni gradski prijevoz putnika u Moskvi
- 8 Usporedba javnog gradskog prijevoza putnika Grada Zagreba, Praga i Amsterdama
- 9 Zaključak

#### Literatura

*Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.*

Mentor: Ivica Baković, dipl.ing., viši predavač

zadano: 20.ožujka 2014.

Pročelnik: Katerina Dulčić, mr.sc., predavač

predati do: 30. rujna 2015.

Student: Katarina Borovac

primila zadatak: 20.ožujka 2014.

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

## IZJAVA

kojom izjavljujem da sam završni rad pod naslovom **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ U EUROPSKIM GRADOVIMA** izradila samostalno pod mentorstvom dipl. ing. Ivice Bakovića, višeg predavača, koristeći literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafirajući navela u završnom radu na uobičajen način, citirala sam s korištenim bibliografskim jedinicama.

Katarina Borovac

K. Borovac

## SAŽETAK

Za javni gradski prijevoz možemo reći da je to prijevoz koji se obavlja motornim i drugim vozilima na pojedinim linijama na području grada, odnosno naseljenog mjesta, kao i prijevoz između područja grada, odnosno naseljenog mjesta u neposrednoj okolini grada. Čine ga vozila cestovnih sustava (taksi, minibus, autobus, trolejbus) i vozila tračničkih sustava (tramvaj, laka gradska željeznica, podzemna, brza gradska ili prigradska željeznica) javnoga gradskog prijevoza.

Najstariji oblik prijevoza ljudi i tereta odvijao se plovilima, potom su se pojavila nosila, zatim teretna kola koja su služila i prijevozu osoba, a poslije i kočije s konjskom zapregom kojima su se prevozili putnici na njihov zahtjev, poznatiji kao fijakeri. Zatim se s godinama pojavljuju ostali različiti oblici javnog prijevoza, poput omnibusa, konjskog uličnog vlaka, cable cara i slično. Zbog sve gušćega prometa, najveći su gradovi tražili rješenje u izgradnji gradske i prigradske željeznice. Tako je London 1863. izgradio prvu podzemnu željeznicu, u početku na parni pogon, koji je 1896. zamijenjen električnim pogonom. Podzemna željeznica izazvala je razvojnu ekspanziju koja je uzrokovala povećanje vrijednosti gradskih nekretnina, u nekim područjima i do 50%.

Putovanja na posao i s posla i dalje su glavni razlog za korištenje javnog gradskog prijevoza. Spajanje zaštićenih pješačkih prolaza s pješačkim zonama s javnim gradskim prijevozom u gradska središta i povećanje brze autobusne usluge iz prigradskih područja rezultirala bi povećanjem uporabe javnog gradskog prijevoza.

**Ključne riječi:** javni gradski prijevoz, vozila cestovnih i željezničkih sustava, prva podzemna željeznica, javni prijevoz u europskim gradovima

## SADRŽAJ

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 UVOD.....</b>                                          | <b>1</b>  |
| 1.2 Svrha i cilj istraživanja.....                          | 2         |
| 1.3 Struktura rada .....                                    | 2         |
| <b>2 RAZVOJ JAVNOG GRADSKOG PROMETA KROZ POVIJEST .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>3 JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA.....</b>                        | <b>7</b>  |
| 3.1 Autobusi .....                                          | 7         |
| 3.2 Trolejbusi.....                                         | 8         |
| 3.3 Taksi .....                                             | 8         |
| 3.4 Tramvaji .....                                          | 9         |
| 3.5 Podzemne željeznice (metro) .....                       | 10        |
| 3.6 Prigradske željeznice.....                              | 10        |
| <b>4 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U LONDONU.....</b>      | <b>11</b> |
| 4.1. Oyster Card.....                                       | 11        |
| 4.2 Autobusni javni prijevoz .....                          | 11        |
| 4.2.1 Oznake autobusnih stajališta.....                     | 12        |
| 4.3 Prijevoz podzemnom željeznicom (metro).....             | 12        |
| 4.3.1 Povijesni razvoj londonskog metra.....                | 13        |
| 4.3.2 Tipovi linija londonskog metra.....                   | 14        |
| 4.3.3 Stanice.....                                          | 15        |
| 4.3.4 Tarifne zone .....                                    | 15        |
| 4.4 Taksi prijevoz u Londonu.....                           | 15        |
| 4.5. Tramvajski prijevoz u Londonu (Tramlink).....          | 16        |
| 4.6 Biciklizam u Londonu .....                              | 17        |
| <b>5 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BERLINU .....</b>     | <b>18</b> |
| 5.1 Tramvajski prijevoz u Berlinu.....                      | 18        |

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2 Podzemna željeznica u Berlinu (U-Bahn) .....                                                 | 19        |
| 5.3 Prigradska željeznica u Berlinu (S-Bahn) .....                                               | 21        |
| 5.4 Regionalni vlakovi u Berlinu .....                                                           | 22        |
| 5.5 Autobusni prijevoz u Berlinu .....                                                           | 23        |
| <b>6 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BUDIMPEŠTI.....</b>                                        | <b>24</b> |
| 6.1 Podzemna željeznica u Budimpešti .....                                                       | 24        |
| 6.1.1 Povijesni razvoj metro .....                                                               | 25        |
| 6.1.2 Način plaćanja javnog gradskog prometa- metroa .....                                       | 25        |
| 6.2 Prigradska željeznica u Budimpešti (HEV).....                                                | 25        |
| 6.3. Autobusni prijevoz u Budimpešti.....                                                        | 26        |
| 6.4 Tramvajski prijevoz u Budimpešti .....                                                       | 27        |
| 6.5 Vožnja trolejbusom .....                                                                     | 27        |
| 6.6. Taxi prijevoz u Budimpešti.....                                                             | 28        |
| <b>7 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U MOSKVI.....</b>                                            | <b>29</b> |
| 7.1 Metro prijevoz u Moskvi.....                                                                 | 29        |
| 7.2 Prijevoz autobusima i trolejbusima u Moskvi.....                                             | 30        |
| 7.3 Prijevoz tramvajem u Moskvi .....                                                            | 30        |
| 7.4 Taxi prijevoz u Moskvi.....                                                                  | 31        |
| <b>8 USPOREDBA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA GRADA ZAGREBA,<br/>PRAGA I AMSTERDAMA .....</b> | <b>32</b> |
| 8.1 Javni prijevoz u Zagrebu .....                                                               | 32        |
| 8.1.1 Povijesni razvoj javnog gradskog prijevoza u Zagrebu.....                                  | 32        |
| 8.1.2 Javni gradski prijevoz u Zagrebu danas.....                                                | 34        |
| 8.1.2.1 Tramvajski prijevoz u Gradu Zagrebu .....                                                | 34        |
| 8.1.2.2 Autobusni prijevoz u Gradu Zagrebu.....                                                  | 36        |
| 8.1.2.3 Uspinjača.....                                                                           | 36        |

|                                                                        |                                     |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 8.1.2.4 Taksi prijevoz u Gradu Zagrebu .....                           | 37                                  |
| 8.1.2.5 Gradsko prigradska željeznica .....                            | 37                                  |
| 8.1.2.6 Biciklistički prijevoz u Gradu Zagrebu.....                    | 37                                  |
| 8.2 Javni prijevoz u Pragu .....                                       | 37                                  |
| 8.2.1 Povijesni razvoj javnog gradskog prometa u Pragu .....           | 38                                  |
| 8.2.2 Javni gradski prijevoz u Pragu danas.....                        | 38                                  |
| 8.2.2.1 Prijevoz putnika metroom u Pragu.....                          | 39                                  |
| 8.2.2.2 Prijevoz putnika tramvajskim sustavom u Pragu .....            | 39                                  |
| 8.2.2.3 Prijevoz putnika autobusnim prijevoznim sustavom u Pragu ..... | 39                                  |
| 8.2.2.4 Biciklistički promet u Pragu .....                             | 40                                  |
| 8.3 Javni prijevoz u Amsterdamu.....                                   | 40                                  |
| 8.3.1 Željeznički prijevoz u Amsterdamu.....                           | 40                                  |
| 8.3.2 Prijevoz tramvajima po Amsterdamu .....                          | 41                                  |
| 8.3.3 Metro prijevoz u Amsterdamu .....                                | 41                                  |
| 8.3.4 Autobusni prijevoz u Amsterdamu .....                            | 42                                  |
| 8.4 Usporedba javnog prijevoza Grada Zagreba, Praga i Amsterdama ..... | 43                                  |
| 8.4.1 Biciklistički promet u Amsterdamu.....                           | 44                                  |
| 8.4.2 Biciklistički promet u Zagrebu .....                             | 45                                  |
| <b>9 ZAKLJUČAK.....</b>                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>LITERATURA .....</b>                                                | <b>47</b>                           |
| <b>POPIS SLIKA .....</b>                                               | <b>49</b>                           |
| <b>POPIS TABLICA.....</b>                                              | <b>50</b>                           |

## 1 UVOD

Javni gradski prijevoz putnika neizostavan je segment suvremenog odvijanja prometa, jer svojim uslugama omogućuje jednostavno povezivanje kako gradskih tako i prigradskih dijelova grada. Javni prijevoz posebno do izražaja dolazi u vršnim satima kada je ujedno i potražnja za njim najveća, naročito zbog velikog broja putnika koji putuju kako s posla tako i na posao. Javni prijevoz omogućuje putnicima lak i brzi prijevoz s jednog mjesta na drugo. Javni gradski prijevoz čine vozila *cestovnih sustava* (taksi, minibus, autobus, trolejbus) i vozila *tračničkih sustava* (tramvaj, laka gradska željeznica, podzemna, brza gradska ili prigradska željeznica) javnoga gradskog prijevoza.

Za razliku od hrvatskih gradova, u velikim europskim gradovima posebno do izražaja dolazi podzemni sustav, jer se njime prevoze milijuni putnika, te je neizostavan element bez kojeg sustav javnog prijevoza ne bi mogao normalno funkcionirati, jer se ostali sustavi prijevoza ne bi mogli nositi s tolikom količinom putnika.

Uz to, koristi se i laka gradska željeznica, koja predstavlja prijelazni oblik od tramvajskoga na željeznički promet. Njezina je pruga jednake širine kao i željeznička, uglavnom odijeljena od ostaloga prometa, što rezultira većom brzinom i prijevoznom moći od tramvaja (do 15 000 putnika po smjeru i traku na sat). Za razliku od željeznice, ta se vozila mogu kretati i u mješovitom prometu pa su i početna ulaganja manja. Najviše korišteni oblik javnog gradskog prijevoza je autobus, koji je pogodan za kratka putovanja.

Zbog ubrzanog tempa razvoja gradova dolazi do brojnih konfliktnih situacija u životu grada, te se za normalno odvijanje gradskog organizma postavljaju sve veći zahtjevi pred promet. Gradski promet dobiva sve složenije prijevozne zahtjeve te se značajno kompliciraju i uvjeti njegovog normalnog odvijanja.

Zagovara se kao alternativa koja manje zagađuje zrak, s obzirom da je promet glavni izvor zagađenja zraka. Najučinkovitiji je u gradovima sa velikom gustoćom stanovništva te su takvi gradovi ovisni o javnom prijevozu. Također, dobra organizacija gradskog prijevoza pridonosi njegovom većem korištenju.

## 1.2 Svrha i cilj istraživanja

Svrha i cilj ovog završnog rada je analizirati nekoliko javnih gradskih prijevoza u nekoliko europskih gradova koji se razlikuju po broju stanovnika, veličini, a samim time i po organizaciji javnog gradskog prometa. Svi analizirani gradovi su glavni gradovi pojedinih zemalja. Također, cilj ovog završnog rada je usporediti javni gradski prijevoz u Gradu Zagrebu i njegovoj okolini sa gradom sličnim broju stanovnika Grada Zagreba.

## 1.3 Struktura rada

Struktura rada prikazana je u nekoliko međusobno povezanih cjelina.

U prvom djelu, **UVOD**, prikazan je predmet istraživanja, pojašnjena organizacija, prednosti i nedostaci javnog prijevoza.

U drugom djelu, **RAZVOJ JAVNOG GRADSKOG PROMETA KROZ POVIJEST**, objašnjen je postupni razvoj javnog prijevoza od najranijeg doba pa sve do danas.

U trećem djelu, **JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA**, objašnjen je način prijevoza putnika u javnom prometu, od autobusa, trolejbusa, taksija, tramvaja, metroa pa sve do prigradske željeznice.

U četvrtom djelu, **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U LONDONU**, opisan je način prijevoza putnika različitim javnim prijevoznim sredstvima, povijesni razvoj londonskog metroa te način plaćanja javnog prometa.

U petom djelu, **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BERLINU**, opisan je način prijevoza putnika različitim javnim prijevoznim sredstvima, koji se koriste u Berlinu.

U šestom djelu, **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BUDIMPEŠTI**, opisan je način prijevoza putnika različitim prijevoznim sredstvima koje koristi Budimpešta.

U sedmom djelu, **JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U MOSKVI**, opisan je način prijevoza putnika različitim prijevoznim sredstvima koje koristi Moskva.

U osmom djelu, **USPOREDBA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA GRADA ZAGREBA, PRAGA I AMSTERDAMA**, opisan je povijesni razvoj javnog gradskog prijevoza u oba grada, način odvijanja javnog prometa te sama usporedba javnog prometa Grada Zagreba i Berna.

U devetom djelu, **ZAKLJUČAK**, donesena je spoznaja do koje se došlo u ovom radu.

## 2 RAZVOJ JAVNOG GRADSKOG PROMETA KROZ POVIJEST

Najstariji oblik prijevoza tereta i ljudi odvijao se plovilima i to u gradovima smještenima u blizini rijeka. Znatni početci razvoja javnog gradskog prometa započeli su u 16. stoljeću razvojem kočija koje su prometovale po unaprijed utvrđenom voznom redu, između glavnih gradova. Poštanska kola sa konjskom vučom, poštanski furgoni i ekspresna poštanska kola su prve od tih kočija. Poštanska kola iznajmljivala su se za putovanja od jednog poštanskog stajališta do drugog, dok su se poštanski furgoni koristili za prijevoz robe poštanska kola su prevozila i ljude i poštu. (<http://e-student.fpz.hr>)



**Slika 1.** Poštanska kola s konjskom vučom



**Slika 2.** Ekspertna poštanska kola

**Izvor:** [http://e-](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/OTP_Gradski_promet_2012_predavanja_Rajsman.pdf)

[student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove\\_tehnologije\\_prometa/Materijali/OTP\\_Gradski\\_promet\\_2012\\_predavanja\\_Rajsman.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/OTP_Gradski_promet_2012_predavanja_Rajsman.pdf)

Početkom 17. stoljeća razvijaju se drugi oblici javnog gradskog prijevoza, te najpoznatiji od tih su fijakeri, stolice nosilje i javni fijakeri. Fijakeri su prvi oblici javnog gradskog prijevoza. Prvi put su se pojavili u Londonu 1600. godine, a u Parizu 1612. godine te su preteče taksija. Iznajmljivali su se za vožnju po gradu te je u Londonu do 1694. godine bilo preko 700 fijakera sa dozvolom. Stolice nosiljke bile su postavljene na štapove koje su nosili dva ili četiri nosača. One su bile popularan oblik javnog gradskog prometa tijekom 17. i 18. stoljeća. Prvi put su se pojavile u Parizu 1617. godine, a u Londonu 1634. godine te su prometovale do 1821. godine. (Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa I) Javni fijakeri su uvedeni u Parizu 1662. godine te su pružali jeftinu prijevoznu uslugu u kočijama s osam sjedala na pet linija.

Početci moderne ere javnog gradskog prijevoza počela je 1819. godine u Parizu linijom na kojoj je prometovala poštanska kočija nazvana diližans. Godine 1825. u Parizu izrađen je omnibus, kočije s velikim prostorom za sjedenje, dok se u Londonu pojavljuju 1829. godine. Omnibus je

kočija koju su vukla tri konja, dok je u nje moglo sjesti osamnaest osoba. Prednosti omnibusa očitovala se u njegovoj velikoj fleksibilnosti, dok je s druge strane, s obzirom da je projektiran za promet u gradovima, bio jako spor i neudoban.



**Slika 3.** Omnibus

**Izvor:** [http://e-](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/OTP_Gradski_promet_2012_predavanja_Rajsman.pdf)

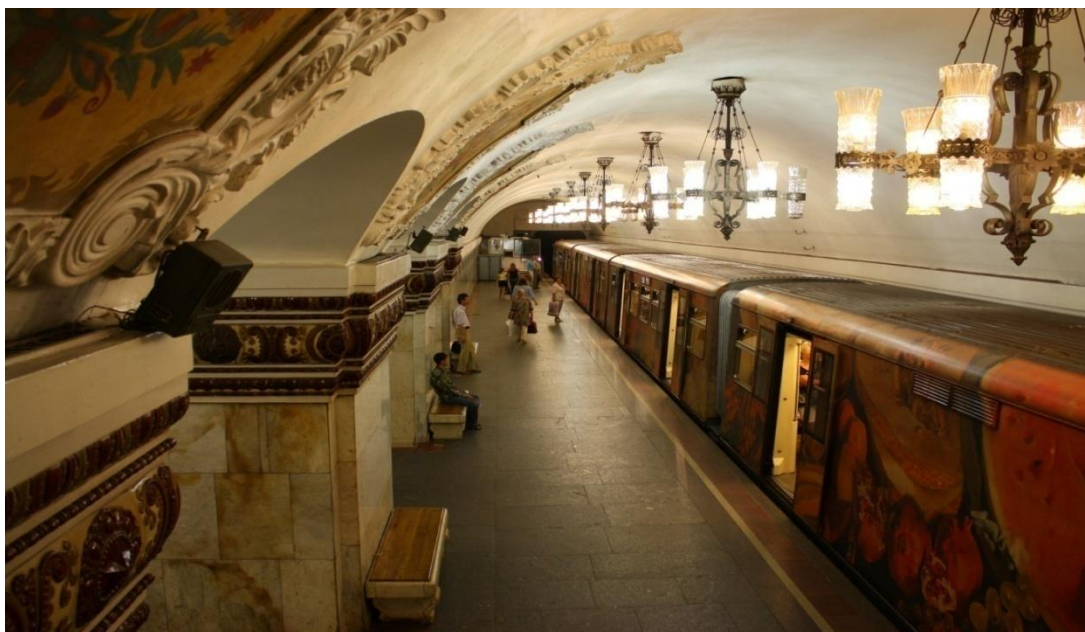
[student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove\\_tehnologije\\_prometa/Materijali/OTP\\_Gradski\\_promet\\_2012\\_predavanja\\_Rajsman.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/OTP_Gradski_promet_2012_predavanja_Rajsman.pdf)

Tramvaj s konjskom vučom predstavlja glavni napredak u javnom gradskom prijevozu. Pušten je u promet 26. studenog 1832. godine u SAD-u. (<http://e-student.fpz.hr>) Dok u Europi počinje prometovati 1853. godine u Parizu, a u Engleskoj 1866. godine. U Sarajevu je uveden 1885. godine, u Osijeku 1886. godine, a u Zagrebu 1891. godine. Tramvaj na konjsku vuču vozilo je na željezničkim tračnicama postavljenim na sredini ceste. Godine 1879. pojavljuje se električni tramvaj u Berlinu, te je prvu uspješnu demonstraciju izveo Siemens. Električni tramvaj je bio uspješan sve do 1930-ih godina, kada autobus preuzima sve važniju ulogu.

Parne željeznice razvile su se u 19. stoljeću, te je prva takva usluga međugradske željeznice zabilježena 1830. godine u Engleskoj. London je otvorio prvu prigradsku liniju 1838. godine, a nakon njega i Pariz, Berlin, Hamburg, Liverpolo i Glasgow.

Prva podzemna željeznica duga 5954 [km] puštena je u promet 10. siječnja 1863. godine. Koristila se dok se nije počela koristiti struja. Prva podzemna željeznica koja je koristila električnu energiju iz treće tračnice puštena je u promet 1890. godine u Londonu. Podzemna željeznica u Berlinu, nazvana U-Bahn, počinje prometovati 1902., u Hamburgu 1912., u Madridu 1919., u

Barceloni 1924. i u Stokholmu 1933. godine. (<http://e-student.fpz.hr>) Najpoznatija svjetska podzemna željeznica je u Moskvi, gdje je prva linija puštena 1935. godine.



**Slika 4.** Moskovska podzemna željeznica

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Museum\\_train\\_on\\_the\\_Moscow\\_Metro.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Museum_train_on_the_Moscow_Metro.jpg)

### 3 JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

Javni gradski prijevoz putnika dijeli se na vozila cestovnog sustava (autobuse, trolejbuse, taksije) te vozila tračničkih sustava (tramvaje, podzemne željeznice, prigradske željeznice te brze gradske željeznice). Pri planiranju prijevoza svakako je važno odabrati funkcionalan način prijevoza, sa što manje poremećaja. Javni gradski prijevoz racionalniji je od osobnog, jeftiniji, sigurniji te manje onečišćuje okoliš.

#### 3.1 Autobusi

Najviše korišteni oblik javnog gradskog prijevoza je autobus. Autobus je motorno putničko vozilo koje služi za prijevoz većeg broja putnika. Razlikujemo četiri osnovne vrste autobusa:

- minibus,
- standardni (klasični) autobus,
- zglobni (harmonika autobus) i
- autobuse na kat.

Minibus je najmanje putničko vozilo čija visina dozvoljava stajanje putnika za vrijeme vožnje. Najčešće se koristi ili na kratkim linijama gdje je gustoća putnika velika ili u prigradskim područjima gdje je gustoća putnika malena.

Standardni autobus je vozilo za prijevoz gradskih i prigradskih putnika, te se u svijetu najčešće koristi zbog svojih zadovoljavajućih tehničko-eksploatacijskih karakteristika. Većina ovakvih autobusa ima između 47 i 53 sjedala.



**Slika 5.** Standardni autobus



**Slika 6.** Minibus

**Izvor:** <http://kula-turist.com/wp-content/uploads/2011/05/autobus.jpg>

Zglobni autobus je najdulje putničko vozilo kojeg čine vučno vozilo i poluprikolica povezane mehaničkim zglobom i harmonikom. Nedostatak ovog vozila je vrlo neudobna vožnja u stražnjem dijelu autobusa.

Autobus na kat je najviše prijevozno sredstvo, kojeg čine dva podijeljena putnička prostora međusobno povezana stepeništima u jednu cjelinu. Nedostatak mu je što pri većim brzinama te naglim skretanjima izazivaju prevrtanje. Ovi autobusi dominiraju u Velikoj Britaniji.

### 3.2 Trolejbusi

Trolejbus je električni autobus koji koristi nadzemne žice te trole na krovu za dovođenje i odvođenje struje. Trolejbusi voze na gumenim kotačima te mogu manevrirati po prometnicama.



**Slika 7.** Trolejbus

**Izvor:** <http://www.prometna-zona.com/cutenews/data/upimages/trolejbus.jpg>

### 3.3 Taksi

Taksi je vozilo koje se unajmljuje, kojeg koristi jedan putnik ili mala grupa putnika, najčešće ne za zajedničku vožnju. Koristi se za gradski, međugradski, a ponekad i međunarodni prijevoz te razvozi putnike između lokacija po njihovom izboru. Po načelima javnog prijevoza lokacije polazišta i odredišta određuje pružatelj usluge, a ne putnik.

Četiri su vrste taksija koje se razlikuju u različitim državama:

1. ulični taksi,
2. privatno vozilo koje se unajmljuje te ima dozvolu samo za narudžbe unaprijed,

3. taksi bus koji operiraju na unaprijed određenim rutama i za koje je tipično više postaja i više nezavisnih putnika,
4. limuzina- specijalizirano vozilo koje ima dozvolu za operiranje samo na temelju ranijih narudžbi.



**Slika 8.** Taksi

**Izvor:** [http://www.antalyaairporttaxi.net/slideresimleri/DSC\\_0477.jpg](http://www.antalyaairporttaxi.net/slideresimleri/DSC_0477.jpg)

### 3.4 Tramvaji

Tramvaj je električno vozilo za gradski prijevoz putnika te se kreće po tračnicama. Napajanje motora se vrši preko kontaktne električne mreže preko krovnog oduzimača struje, a strujni krug se zatvara preko tračnica.



**Slika 9.** Tramvaj

**Izvor:** <http://web1.zagreb.hr/UserDocsImages/090529%20113%20tramvaj.jpg>

### **3.5 Podzemne željeznice (metro)**

Podzemna željeznica ili metro je podzemno djelomično ili pretežito podzemno vođenje prometa. Osnovna namjena metroa je opsluživanje putnika unutar središta grada. Stajališta su im postavljena na udaljenostima između 1000 i 1500 [m]. Za podzemnu željeznicu je karakteristično to da ima vlastitu trasu koja je neovisna o cestovnom prometu. U podzemnoj željeznici moguće je u jednom satu prevesti od 35000 do 40000 putnika i to u samo jednom smjeru. Prosječnu brzinu koju može doseći je i do 100 [km/h].

### **3.6 Prigradske željeznice**

Osnovne karakteristike prigradske željeznice su teška oprema, velike brzine, sporo ubrzavanje i usporenje. Stajališta su postavljena na udaljenosti do 1500 [m], a linije su dugačke i po 40 [km]. Na linijama prigradske željeznice dolazi do neravnomjernosti protoka putnika. Dosežu brzine i do 150 [km/h]. To je jedini javni prijevoz čije se brzine mogu usporediti sa vožnjom po brzim cestama. Cijena prijevoza nije visoka te se velike uštede postižu kupnjom mjesečnog pokaza.

## 4 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U LONDONU

London je kao najveći europski grad povezan golemom mrežom javnog prijevoza, od podzemne željeznice, preko autobusa, do prigradske željeznice i riječnih poveznica.

### 4.1. Oyster Card

Oyster card je najpraktičniji i najjeftiniji način za plaćanje javnog gradskog prijevoza u Londonu. Uveden je u londonski gradski prijevoz u srpnju 2003. godine. Najjednostavnije rečeno Oyster Card je kartica veličine standardne kreditne kartice (<http://www.velikabritanija.net>) Na nju se unaprijed uplaćuje određena količina sredstava pohranjenih na mikročip te dok god na kartici ima sredstava moguća je slijedeća vožnja. Oyster Card je moguće kupiti na svakoj većoj podzemnoj stanici. Obnova kredita može se obaviti na bilo kojem automatu za kupovinu karata. Sustav Oyster Carda osmišljen je da stimulira plaćanje i kupovanje karata na ovaj način kako bi se izbjeglo pojedinačno plaćanje karata gotovinom te je zbog toga jeftiniji.



Slika 10. Oyster Card

Izvor: [http://www.velikabritanija.net/wp-content/uploads/2009/06/oyster\\_card\\_held.jpg](http://www.velikabritanija.net/wp-content/uploads/2009/06/oyster_card_held.jpg)

### 4.2 Autobusni javni prijevoz

London posjeduje jednu od najvećih mreža autobusnih linija. Svakodnevno 7 500 autobusa preveze preko šest milijuna putnika između 20 000 postaja. (<http://www.velikabritanija.net>) Kreću se većom brzinom za londonske pojmove zbog vlastitih traka. Velika prednost u odnosu na druge

londonske javne gradske prijevoze očituje se nižom cijenom, gušćom mrežom postaja te su odličan način za bolje upoznavanje Londona. London je prepoznatljiv po svojim crvenim autobusima na kat.

#### 4.2.1 Oznake autobusnih stajališta

Na samom vrhu oznake autobusnog stajališta ispisan je njihov naziv, dok su na pločici ispod naslova destinacije do kojih se može doći tom stanicom. Pločice sa brojevima linija su žute ili bijele boje. Broj linije ispisan na bijeloj pločici znači da se karta može kupiti u autobusu dok žuta boja označava obveznu kupnju karte prije ulaska u autobus, odnosno korištenjem Oyster Carda. Prilikom ulaska u autobus potrebno je Oyster Card karticom dotaknuti žuti čitač koji se nalazi kraj vozača te kad zasvijetli zeleni indikator moguće je ući u unutrašnjost autobusa.



**Slika 11.** Londonski autobusi na kat

**Izvor:** <http://www.skitaj.com/wp-content/uploads/2012/11/grad-41.jpg>

#### 4.3 Prijevoz podzemnom željeznicom (metro)

Londonski metro ili "The Tube" najstariji je sistem podzemne željeznice u svijetu te djeluje kako nad tako i ispod zemlje. Prva linija otvorena je 10. siječnja 1863. godine, a do sada broji 12 linija duljine 408 [km] koje se protežu i van područja Londona te 274 stanice. (<http://hr.wikipedia.org>) Na svim linijama u upotrebi je sustav od četiri šine, dvije konvencionalne i po njima se vlak kreće, te dvije pod naponom.



**Slika 12.** Londonski metro

**Izvor:** [http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2013/04/24/article-2314123-19769FE0000005DC-952\\_634x401.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2013/04/24/article-2314123-19769FE0000005DC-952_634x401.jpg)

#### **4.3.1 Povijesni razvoj londonskog metroa**

Početkom 19. stoljeća porastom broja stanovništva u Londonu nastaje veliki problem sa prijevozom te je to glavni preduvjet za izgradnju podzemne željeznice u Londonu. Prvo poduzeće koje se počelo baviti izgradnjom metroa bilo je Metropolitan Railways. Prva izgrađena trasa bila je između Pedingtona i ulice Feringdon te je bila duga oko 4 [km]. Već prvim danom otvaranje podzemne željeznice prevezeno je 40 000 ljudi. Opsluživali su je parni vlakovi koji su išli svakih 10 minuta.

Slijedeća trasa bila je između Westminstera i Južnog Kensingtona. Obje trase kasnije će se povezati te sa drugim dijelovima formirati današnju Kružnu liniju. Tunel izgrađen ispod rijeke Temze prvi je takav tunel u svijetu. Izgrađen je 1869. godine te je ubrzo za njim otvorena još jedna linija sa Tunelom ispod Temze. Ovu liniju su opsluživali vagoni vučeni sajlama. Nakon toga se otvara nova etapa- izgradnja dubinske podzemne željeznice na dubini od oko 20 [m]. Ovaj način izgradnje je brži i ne ometa normalno odvijanje prometa. Prva takva linija bila je dugačka 5,2 [km] i spajala je središnji i južni dio Londona, te je to prva elektrificirana dubinska linija podzemne željeznice.

Početkom 20. stoljeća dolazi do još većeg procvata. Otvaraju se nove linije dok se stare elektrificiraju. Godine 1933. formiran je i Odbor za prijevoz putnika u Londonu. Početkom Drugog svjetskog rata mnoge stanice su postale skloništa te rade smanjenim kapacitetom. Pojavom

informatičke revolucije, promijenio se i sam izgled metroa. Cijelom mrežom upravlja kompjuterizirana centrala te mnoge linije imaju veći ili manji stupanj automatizacije. Uloga vozača je da otvara i zatvara vrata i u slučaju kvara sustava da preuzme kontrolu nad vlakom.

#### 4.3.2 Tipovi linija londonskog metroa

Razlikuju se dva tipa linija: dubinske i podpovršinske. Dubinske koriste uske tunele, širine oko 3,6 [m] na dubini od oko 20 [m]. Najveća dubina na kojoj postoji linija je 67,4 [m] ispod zemlje. Podpovršinske linije su najstarije i nalaze se na 5 [m] ispod površine. U tunelima se najčešće nalaze dva kolosijeka za suprotne smjerove. Gotove sve linije izlaze na površinu, dok su izuzetak samo dvije linije. Prva je u potpunosti pod zemljom, a druga, budući da je kratka i cijelom svojom dužinom prolazi ispod gusto naseljenog, centralnog dijela Londona ni ne može izaći na površinu. Sve ostale linije su van središnjeg dijela Londona izgrađene na površini.

| NAZIV LINIJE                  | BOJA       | TIP           | DATUM OTVARANJA PRVOG DIJELA | DUŽINA | BROJ STANICA | MILIJUNA PUTNIKA GODIŠNJE |
|-------------------------------|------------|---------------|------------------------------|--------|--------------|---------------------------|
| <u>BAKERLOO</u>               | Smeđa      | Dubinska      | 10. ožujka 1906.             | 23,2km | 25           | 95.947                    |
| <u>CENTRAL</u>                | Crvena     | Dubinska      | 30. srpnja 1900.             | 74km   | 49           | 183.512                   |
| <u>CIRCLE</u>                 | Žuta       | Podpovršinska | 1884.(1868.)                 | 22,5km | 27           | 68.485                    |
| <u>DISTRICT</u>               | Zelena     | Podpovršinska | 24. prosinca 1868.           | 64km   | 60           | 172.879                   |
| <u>EAST LONDON</u>            | Narančasta | Podpovršinska | 1869.                        | 8km    | 9            | 10.429                    |
| <u>HAMMERSMITH &amp; CITY</u> | Ružičasta  | Podpovršinska | 1864.                        | 26,5km | 28           | 45.845                    |
| <u>JUBILEE</u>                | Srebrna    | Dubinska      | 1. svibnja 1979.             | 36,2km | 27           | 127.584                   |
| <u>METROPOLITAN</u>           | Ljubičasta | Podpovršinska | 1868.                        | 66,7km | 34           | 53.697                    |
| <u>NORTHERN</u>               | Crna       | Dubinska      | 1890.                        | 58km   | 50           | 206.734                   |
| <u>PICCADILLY</u>             | Tamnoplava | Dubinska      | 15. prosinca 1906.           | 71km   | 52           | 176.177                   |

Slika 13. Linije londonskog metroa

Izvor: [http://hr.wikipedia.org/wiki/Londonski\\_metro](http://hr.wikipedia.org/wiki/Londonski_metro)

### **4.3.3 Stanice**

Londonski metro ima ukupno 275 stanica. ( <http://hr.wikipedia.org>) Četrnaest stanica se nalazi van opće- prihvaćene granice šireg Londona. Većina stanica je ispod zemlje te svaka stanica ima ukupno čak 412 pokretnih stepenica. Na sat svaka od njih preveze približno 13 000 ljudi. Najdublja stanica nalazi se na 58,5 [m] ispod zemlje. Najzanimljivija stanica je Jubilee na čijem su dizajniranju sudjelovali timovi svjetski poznatih arhitekata i na čiji je izgled potrošeno 3,5 milijardi funti. Sve stanice na toj liniji su dostupne osobama sa invaliditetom.

### **4.3.4 Tarifne zone**

Područje Londona je podijeljeno u šest zona. Sve linije metroa osim East London linije ulaze u prvu zonu. Kartu je moguće kupiti isključivo za metro. Karta isključivo za metro može se kupiti u trajanju od jednog ili više dana, za željeni broj zona. Prvi automatski uređaji za izdavanje karata bile su u upotrebi još od 1908. godine. U slučaju neposjedovanja karte plaća se kazna od 10 funti.

## **4.4 Taksi prijevoz u Londonu**

Londonski taksi prijevoz je jedan od prepoznatljivih u cijelom svijetu. Postoje dvije vrste taksija: "Black cabs" i licencirani mini kombiji. Black cabs su nešto skuplji dok su mini kombiji jeftiniji te se moraju rezervirati preko interneta ili telefona.



**Slika 14.** Londonski taksi

**Izvor:** <http://assets.carwow.co.uk/blog/London+Black+Cab.jpg>

#### **4.5. Tramvajski prijevoz u Londonu (Tramlink)**

Pedesetih godina prošlog stoljeća tramvajska mreža u Londonu je rastavljena u nekoliko faza i tek početkom novog tisućljeća vraća se u južne dijelove Londona. Današnjom tramvajskom mrežom prometuju ukupno tri linije Tramlinka. Tramlink je dio integriranog londonskog sustava javnog prijevoza bez obzira što njegove linije nisu prikazane na standardnoj mapi podzemne željeznice. (<http://www.velikabritanija.net>) Također, kao i u drugim londonskim javnim gradskim prijevoznim sredstvima vožnje tramvajem mogu se platiti Oyster karticom.



**Slika 15.** Tramvaj Tramlink

**Izvor:** <http://www.velikabritanija.net/wp-content/uploads/2011/05/Tramlink-zeleni.jpg>

#### **4.6 Biciklizam u Londonu**

U Londonu je moguće na više od 400 lokacija iznajmiti jedan od 6000 bicikala pod uvjetom da se plati naknada za dnevno korištenje od jedne funte. Kratke vožnje do 30 minuta su besplatne. Za iznajmljivanje bicikla potreban je jednokratni ključić za pristup u vrijednosti od 3 funte.

## 5 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BERLINU

Berlin ima visoko razvijen javni gradski prijevoz koji se sastoji od prigradske željeznice (S-Bahn), podzemne željeznice (U-Bahn) te autobusa i tramvaja. (<http://www.putovnica.net>) Veliki je broj zajedničkih postaja između različitih modela. Sve usluge tvore dio zajedničkog javnog prijevoza koja je u vlasništvu Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB). Pokrivaju grad Berlin i otprilike 15 [km] izvangradskih granica. Područje je podijeljeno u tri zone. Zona A je centralni dio grada (unutar Ringbahna), zona B su vanjski dijelovi Berlina, zona C pokriva područje izvangradskih granica. Cijene karti neznatno variraju između triju zona. Npr. u lipnju 2012. godine jednodnevne karte za zone A+B je bila 6,3 eura, za zone B+C 6,60, a za sve zajedno 6,80 eura. Jedna od prednosti javnog gradskog prijevoza u Berlinu je i dobro razvijen noćni prijevoz.

**Tablica 1.** Prikaz javnog gradskog prijevoza u Berlinu sa ukupnim stanicama, linijama, duljinom i brojem prevezenih putnika godišnje

| Sistem   | Stanice/ Linije/ duljina | Putnika godišnje |
|----------|--------------------------|------------------|
| U-Bahn   | 170 / 9 / 145 km         | 457 million      |
| S-Bahn   | 166 / 15 / 331 km        | 376 million      |
| Tramvaji | 398 / 22 / 192 km        | 171 million      |
| Autobusi | 2627 / 147 / 1,626 km    | 407 million      |

Izvor: [http://en.wikipedia.org/wiki/Transport\\_in\\_Berlin#S-Bahn](http://en.wikipedia.org/wiki/Transport_in_Berlin#S-Bahn)

### 5.1 Tramvajski prijevoz u Berlinu

Berlin ima jednu od najstarijih mreža tramvajskih linija u svijetu. U 2010. godini bio je treći po duljini tramvajskih mreža u svijetu. Od 1967. godine sve su se tramvajske linije u zapadnom Berlinu ukinute. Zbog toga se danas gotovo sve tramvajske linije nalaze u dijelu grada koji je nekada pripadao istočnom Berlinu te nadopunjavaju mrežu gradske željeznice.



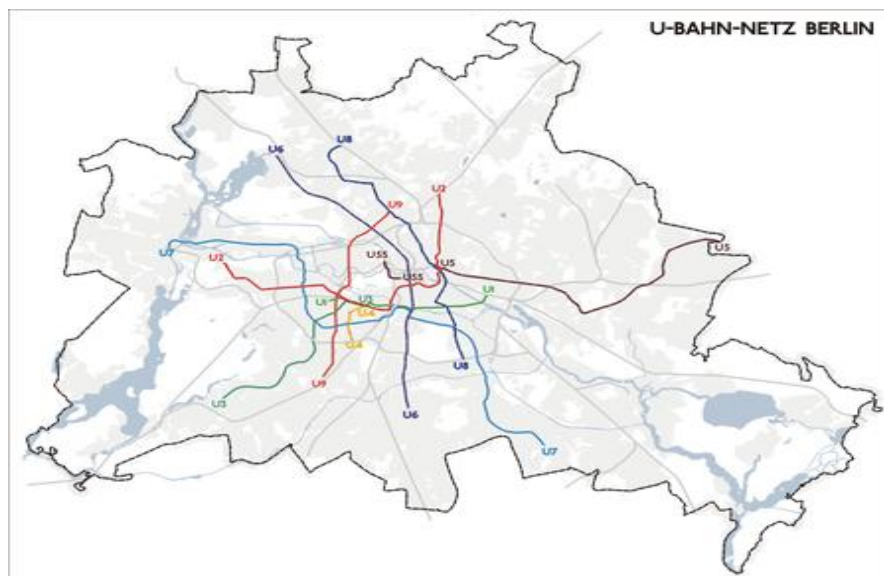
**Slika 16.** Tramvajski prijevoz u Berlinu

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Bombardier\\_Flexity\\_Berlin.jpg/1280px-Bombardier\\_Flexity\\_Berlin.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Bombardier_Flexity_Berlin.jpg/1280px-Bombardier_Flexity_Berlin.jpg)

Od ukupno 22 line, njih devet čine Metrotram linije. Metrotram linije su linije sa vrlo gustim rasporedom vožnje, polascima od svakih 10 minuta, te noću od svakih 30 minuta. Mogu se prepoznati po slovu M ispred broja linije. Pružaju učestali prijevoz na područjima koja su slabo opskrbljena podzemnim i prigradskim željeznicama. Metrotram linije su jedine koje voze 24 sata na dan. Sve linije sadrže mrežu duljine 293,78 [km] te 377 tramvajskih postaja. Svim ovim uslugama upravlja Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) te koristi tarife koje određuje VBB.

## 5.2 Podzemna željeznica u Berlinu (U-Bahn)

U-Bahn je urbani brzi željeznički sustav koji se u potpunosti nalazi unutar granica grada. Dok je većina sustava ispod zemlje važni dijelovi operiraju na povišenim stazama ili na razini ulice. Njime upravlja BVG operator transporta u vlasništvu grada i koristi zajedničku transportnu tarifu kojom upravlja VBB. Sastoji se od devet linija, 173 postaje i ukupne je duljine 147 [km]. Vlakovi voze svakih 2 do 5 [min] za vrijeme špice, svakih 5 [min] ostatak dana i svakih 10 [min] navečer i nedjeljom. (<http://en.wikipedia.org>) Prijeđu 132 milijuna [km] i prevezu 400 milijuna putnika tokom godine.



**Slika 17.** Trenutni vozni pravci U-Bahna

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cd/Karte\\_ubahn\\_berlin.png/450px-Karte\\_ubahn\\_berlin.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cd/Karte_ubahn_berlin.png/450px-Karte_ubahn_berlin.png)

Prva linija U- Bahna otvorena je 1902. godine i gradnja je nastavljena periodično od tada, a zadnja linija je otvorena 2009. godine. Prve 4 linije su izgrađene u užem profilu i sa neznatno drugačijom metodom elektrifikacije od kasnijih linija. Za vrijeme podjele grada sustav U-Bahna je također bio podijeljen. Jedna linija U5 je u potpunosti bila unutar Istočnog Berlina, a U2 je operirala u dvije sekcije jedna sa svake strane. Ostale linije su većinom bile unutar Zapadnog Berlina iako su dvije prolazile ispod Istočnog Berlina bez stajanja osim na Friedrichstrasse postaji koja je služila kao točka transfera i prijelaz granice. Dok je grad bio podijeljen U-Ban se na zapadu značajno razvio potaknut dostupnošću sredstava ekonomski uspješne zapadne Njemačke i željom da se pruži alternativa istočnoj njemačkoj za prigradsku željeznicu, odnosno S-Bahn. Od ujedinjenja ekspanzija je usporila.



**Slika 18.** Podzemna željeznica- Berlin

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/U-Bahn\\_Berlin\\_Heidelberger\\_Platz.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/U-Bahn_Berlin_Heidelberger_Platz.JPG)

### 5.3 Prigradska željeznica u Berlinu (S-Bahn)

S-Bahn sadrži aspekte brzog prijevoza i operacije prigradske željeznice. Povijesno se razvila iz prigradskih usluga koje su pružale glavni željeznički operatori, ali sada vozi na linijama koje su odvojene od, ali često paralelne sa ostalim vlakovima. Većina sustava operira na razini zemlje, ali postoje važne sekcije povišenih pruga i tunela. Ima donekle dužu prosječnu udaljenost između postaja nego U-Bahn i također vozi prema nekim od bližih predgrađa u Bradenburgu.

Njome operira produžnica Deutsche Bahna državnog željezničkog operatora i koristi tarife koje je odredio VBB. Sastoji se od 15 ruta, 166 postaja i ukupne je duljine 331 [km]. Tri su ključne linije:

- centralna, povišena istočno-zapadna (Stadtbahn),
- centralna, većinom podzemna sjeverno-južna linija (Nord-Sud-Tunnel) i
- kružna, najpovišenija linija (Ringbahn). (<http://en.wikipedia.org>)



**Slika 19.** Prigradska željeznica- Berlin

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/S-Bahn\\_Berlin\\_Baureihe\\_481.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/S-Bahn_Berlin_Baureihe_481.jpg)

#### 5.4 Regionalni vlakovi u Berlinu

Berlin je centar sustava regionalnih vlakova kojima upravlja Deutsche Bahn koji upravlja destinacijama unutar berlinskog banderbuškog prigradskog područja, izvan dometa S-Bahna. Dvije su vrste regionalnih vlakova, oni koji staju na stanicama regionalbahna i brzi regionalni ekspres. Za razliku od S-Bahna, mređa regionalnih vlakova nema vlastite segregirane tračnice, već ih dijeli s dužim putničkim i teretnim uslugama.



**Slika 20.** Regionalni vlakovi u Berlinu

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/RB\\_Charlottenburg.JPG/1280px-RB\\_Charlottenburg.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/RB_Charlottenburg.JPG/1280px-RB_Charlottenburg.JPG)

Unutar Berlina, regionalne usluge staju rjeđe nego S-Bahn prijevoznici. Osobito na mjestima gdje su paralelni sa U-Bahn i S-Bahn linijama. Regionalni vlakovi često nastavljaju izvan berlinsko-brandenburškog prigradskog područja, ali unutar njega koriste tarife propisane od strane VBB-a. To pokriva područje Berlina i otprilike 20 [km] izvan gradskih granica.

### 5.5 Autobusni prijevoz u Berlinu

Berlin ima mrežu od 149 dnevnih autobusa koji voze na 2634 postaje sa ukupnom duljinom 1675 [km]. Svim ovim uslugama upravlja BVG i koriste se tarife koje određuje VBB. Od svih ruta, 17 ih je dio MetroNetza, te kao i tramvaji mogu se prepoznati po prefiksu M.

Autobusa koji voze noću je 63, staju na 1508 postaja i ukupna dužina ruta je 795 [km]. Jedan noćni autobus vozi paralelno s U-Bahnom tijekom vikenda. BVG autobusna usluga se sastoji od 1349 autobusa, od kojih je 407 na kat. Iako je njihova upotreba u Irskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu česta, u ostatku Europe su iznimno rijetki.



**Slika 21.** Berlinski dupli autobus

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/MAN\\_ND\\_202\\_-\\_BVG\\_3050.jpg/1280px-MAN\\_ND\\_202\\_-\\_BVG\\_3050.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/MAN_ND_202_-_BVG_3050.jpg/1280px-MAN_ND_202_-_BVG_3050.jpg)

## 6 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U BUDIMPEŠTI

Budimpešta ima izvrsno napravljen javni gradski prijevoz koji olakšava snalaženje po gradu. Njime upravlja Budimpeštanska prijevozna kompanija (BKV), a obuhvaća podzemnu željeznicu, tramvaje, zupčanu željeznicu te linije HEV-a koje idu sve do predgrađa. Red vožnje tramvaja, autobusa i trolejbusa obješen je na svakoj postaji.

### 6.1 Podzemna željeznica u Budimpešti

Budimpeštanski metro je jedan od najstarijih sustava podzemne željeznice u svijetu. To je sustav brzog prijevoza u Budimpešti. Dnevno prevozi oko 830 000 putnika.

Budimpešta ima tri linije podzemne željeznice koje se razlikuju bojom: žuta, crvena i plava. U izgradnji je četvrta linija koja će povezati postaju Kelenfold na jugoistoku grada s Bosnyak terom na sjeveroistoku grada. Najstarija linija je M1, označena žutom bojom te vozi ispod površine grada. Izgrađena je 1894. godine, a prozvana je Milenijska linija po proslavi koja se održala dvije godine kasnije. Ostale dvije linije crvena M2 i plava M3 izgrađene su nakon 1970. godine.



**Slika 22.** Metro u Budimpešti

**Izvor:** <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/M3pottynos.jpg/250px-M3pottynos.jpg>

### **6.1.1 Povijesni razvoj metro**

Prvobitna svrha prve linije Budimpeštanskog metro bila je da olakša promet do gradskog parka. Linije ja u potpunosti izgrađena te puštena u promet 2. svibnja 1896. godine. Ukupna dužina tračnica iznosila je 3,7 [km], a bilo je 11 postaja, od kojih je 9 podzemnih i 2 nadzemne. Planovi za druge dvije linije koje bi povezivale pravce sjever-jug i istok-zapad napravljene su 1895. godine. Zbog financijskih i političkih razloga radovi su se stalno odgađali te je Linija 2 konačno otvorena 4. travnja 1970. godine. Linija 2 tada je imala 7 postaja. Godine 1973. Linija 1 je produžena sa jednom novom postajom, a Linija 2 sa četiri nove postaje. Iste godine je održavanje metroa preuzelo Budimpeštansko prijevozno društvo.

### **6.1.2 Način plaćanja javnog gradskog prometa- metroa**

Način plaćanja za sav javni gradski prijevoz BKV-a je isti. Postoje pokazi za 24 sata, 72 sata ili jedan tjedan. Sezonske karte vrijede 14 ili 30 dana ili pak cijelu godinu. Karte se moraju poništiti u automatu na početku vožnje. U podzemnoj željeznici one se poništavaju na postaji prije ukrcaja. Za vožnju bez karte plaća se kazna od 6000 forinti na licu mjesta. U podzemnoj željeznici mogu se kupiti jeftine karte za tri postaje.

### **6.2 Prigradska željeznica u Budimpešti (HEV)**

Prigradska željeznica HEV važno je sredstvo javnog gradskog prijevoza u Budimpešti. Povezuje Budimpeštu s predgrađem. Prevozi stanovnike na posao i s posla te turiste na atrakcije udaljene 20 do 30 [km] od središta grada. Karte za prijevoz prigradskom željeznicom mogu se kupiti na postajama prije vožnje ili kod konduktera u vlaku. BKV karte vrijede do granica grada, dok je za daljnju vožnju potrebna dodatna karta. Postoje četiri linije prigradske željeznice. Prva linija vozi od Trga Batthyany do Bekasmegyara. Druga linija vozi od krajnje istočne postaje podzemne željeznice M2 do Godolloa. Treća linija počinje kod Kozvaghida i završava kod Rackevea. Četvrta linija ujedno i najduža, duljine oko 50 [km] vozi između Borarosa tera i otoka Csepel.



**Slika 23.** Standardna lokomotiva vlakova HEV-a

**Izvor:** <http://www.bahnbilder.de/bilder/triebzug-1135-hev-linie-batthyany-83888.jpg>

### 6.3. Autobusni prijevoz u Budimpešti

U Budimpešti postoji oko 200 različitih autobusnih ruta koje pokrivaju cijeli grad. Dnevne linije voze svakih 10 do 20 minuta, dok noćne voze svakih 15 do 60 minuta. Red vožnje istaknut je na svakoj stanici. Svi su autobusi plavi te redovni autobusi imaju crvene brojeve i staju na svakoj postaji. Autobusi sa crnim brojevima brzi su te ne staju na svakoj postaji.

Karte se moraju poništiti po ulasku u autobus. Vozač ili displej uvijek najavljuju sljedeću postaju. Da bi se autobus zaustavio na željenoj postaji potrebno je pritisnuti dugme pokraj vrata prije te postaje.



**Slika 24.** Moderni budimpeštanski autobus

**Izvor:** <http://www.autobusi.net/img/korisnicke/budapest-citaro-g.jpg>

## 6.4 Tramvajski prijevoz u Budimpešti

U Budimpešti ima više od 30 tramvajskih linija koji voze skoro u sve dijelove grada osim na brdovite dijelove Budima. Tramvaji su žute boje te su brz i učinkovit način za kretanje gradom. Prvi tramvaji voze rano ujutro oko 4.30 [h] do kasno uvečer do 23.00 [h]. Noćni tramvaji voze samo po određenim rutama, u prosjeku po 4 tramvaja na ruti. Red vožnje istaknut je na svakoj postaji.

Karte za tramvaj mogu se kupiti na svim postajama podzemne željeznice, na trafikama i nekim kioscima s tiskom. Također se mogu kupiti na automatima na nekim tramvajskim postajama. Kartu je potrebno poništiti na automatu unutar tramvaja.



**Slika 25.** Budimpeštanski tramvaj

**Izvor:** [http://www.hanjes.com/MDB/pix\\_frontend\\_big/35\\_4\\_5.jpg](http://www.hanjes.com/MDB/pix_frontend_big/35_4_5.jpg)

## 6.5 Vožnja trolejbusom

Trolejbusi voze na 15 različitih ruta po Budimpešti te imaju brojeve od 70 pa na više. Crvene su boje te uglavnom voze po predgrađima. Pravila vožnje su ista kao i kod autobusnog prijevoza. Potrebno je dati znak vozaču pritiskom na dugme iznad vrata prije postaje ispred koje se želi izaći.



**Slika 26.** Budimpeštanski crveni trolejbus

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Budapest\\_trolejbus\\_229.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Budapest_trolejbus_229.jpg)

## **6.6. Taxi prijevoz u Budimpešti**

U Budimpešti je danas preko 15 000 registriranih taksija. Stajališta taksija mogu se naći širom Budimpešte. Ukupan iznos plaćanja taksija sastoji se od tri dijela: osnovna cijena, naplata po kilometru i naplata po čekanju.

## **7 JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA U MOSKVI**

U Moskvi postoji razgranata mreža autobusa, tramvaja i trolejbusa kojom upravlja poduzeće Moskovski gradski prijevoz. Voznu kartu je potrebno unaprijed kupiti na stanicama metroa ili kioscima, a može se kupiti i direktno kod vozača. Svi oblici javnog prijevoza prometuju oo 05:30 do 00:30.

### **7.1 Metro prijevoz u Moskvi**

Moskovski metro ima ukupno 12 linija i 182 stanica te ukupnu duljinu pruge od 325,4 [km]. Linije imaju tri oblika identifikacije- prema boji, imenu i broju. Većina linija prolazi zračno kroz centar grada osim Koljcevaje 5 koja ima oblik prstena dužine 20 [km] i povezuje sve ostale linije. Sustav je skoro u potpunosti izgrađen pod zemljom, izuzev pojedinih linija (1, 2, 4) koje prelaze rijeku preko mosta. Moskovski metro najpoznatiji je po muralima, mozaicima i ukrasnim lusterima. Kada je otvoren 1935. godine sustav je imao dvije linije. Danas uz sve to je i jedna od najdubljih podzemnih željeznica na svijetu, npr. stanica Park Pobedy (84 [m] dubine) ima najduže pokretne stube na svijetu. Moskovski metro je i jedan od najprometnijih na svijetu sa svojih 9 miliona putnika dnevno, te se planira njegovo proširenje.

Za prijevoz metrom mogu se nabaviti mjesečne i godišnje karte. Karte imaju određeni broj korištenja, a kad se ponište vrijede sve do izlaska iz metro stanice, nezavisno od vremena, dužine putovanja i broja presjedanja. (<http://hr.wikipedia.org/>)

Prva linija metroa otvorena je 15. svibnja 1935. godine. Dvije dodatne linije izgrađene su do početka Drugog svjetskog rata. Moskovski metro ima široku prugu 1524 [mm], kao i regularne pruge ruske željeznice. (<http://pixelizam.com/moskovski-metro-podzemna-palaca/>) Prosječna udaljenost između stanica je čak 1,8 [km].



**Slika 27.** Moskovski metro

**Izvor:** [http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/02013/Komsomolskaya\\_2013979b.jpg](http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/02013/Komsomolskaya_2013979b.jpg)

## **7.2 Prijevoz autobusima i trolejbusima u Moskvi**

Budući da su postaje metroa izvan gradskog centra poprilično udaljene (do 4 [km]), autobusna mreža se širi od svake postaje do naseljenih zona. Moskva ima autobusni terminal za duže rute kao i za rute unutar grada sa dnevnim prosjekom od oko 25 000 putnika. Svaka glavna ulica u gradu ima bar jednu autobusnu rutu. Mnoge od njih su poduplane trolejbusnim rutama.

## **7.3 Prijevoz tramvajem u Moskvi**

Tramvajska mreža u Moskvi prvi put je uvedena 1899. godine, a najnovija linija izgrađena je 1984. godine. Tramvajski promet obuhvaća nizak postotak ukupnog prometa u gradskom prijevozu, oko 5 posto, jer su mnoge linije ukinute. Tramvaji su najznačajniji kao veze sa stanicama metroa ili veze između linija metroa. Postoje tri odvojene tramvajske mreže:

1. Mreža spremišta Krasnopresnenskoje, s najzapadnijom točkom u Stroginu (mjesto spremišta) i najistočnijom u blizini platforme Dmitrovskaia. To je naprometnija tramvajska mreža u Moskvi.
2. Mreža spremišta Apakov opslužuje srednje, južne i jugozapadne okruge Moskve.

3. Mreža tri glavna spremišta (Bauman, Oktjabrjaskoje, Rusakov). (<http://hr.wikipedia.org>)

#### **7.4 Taksi prijevoz u Moskvi**

Kako u cijeloj Rusiji tako i u Moskvi teško je razlikovati vožnju taksijem od stopiranja. Taksi vožnja u Moskvi poznata je po tome da u bilo koje doba dana ili noći, podizanjem ruke može se jako brzo pronaći "taksi". Uz sve to, postoje i na raspolaganju regularna taksi vozila.

## **8 USPOREDBA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA GRADA ZAGREBA, PRAGA I AMSTERDAMA**

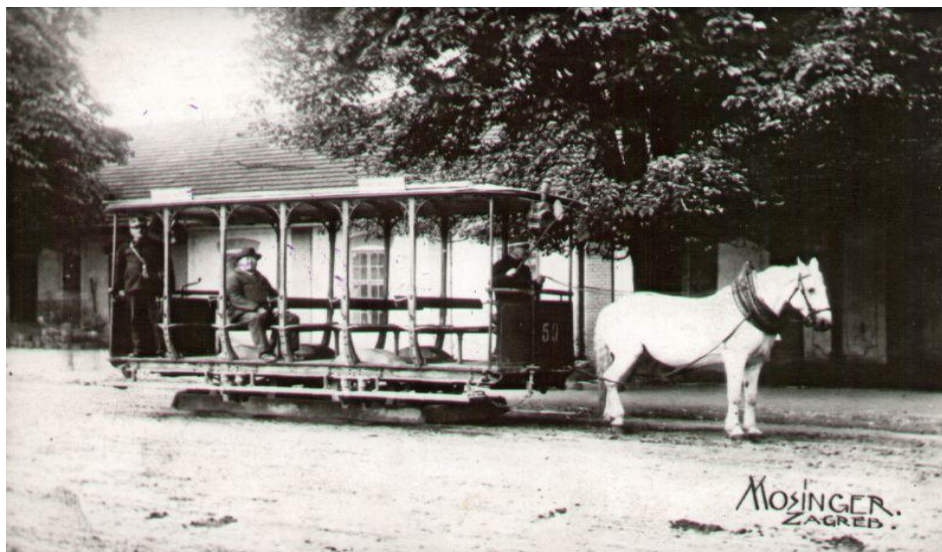
Prag je jedan od gradova bivšeg sovjetskog bloka te je proces tranzicije približno započeo u isto vrijeme kao i Zagreb. Zbog toga je zanimljivo usporediti ta dva grada, kako njihove sličnosti tako i razlike u karakteristikama prometnog sustava. Amsterdam je grad sa približno istim brojem stanovnika kao grad Zagreb.

### **8.1 Javni prijevoz u Zagrebu**

Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske i najveći grad u Hrvatskoj. Predstavlja upravno, gospodarsko i prometno središte Hrvatske. Prema zadnjem popisu stanovništva Zagreb ima 790 017 stanovnika, a sa širim gradskim područjem nešto više od milijun stanovnika.

#### **8.1.1 Povijesni razvoj javnog gradskog prijevoza u Zagrebu**

Zagreb je 5. rujna 1891. godine dobio prvi konjski tramvaj. U to vrijeme bio je pravo oduševljenje za građane iako se kretao brzinom od svega samo 7 [m/s], jer ga je pokretala jedna konjska snaga. Računa se da je idućeg dana nakon otvorenja u njemu prevezena skoro cijela polovica zagrebačkog stanovništva, što je oko 20 tisuća ljudi. Tramvajski se vozni park sastojao od ukupno 16 vozila, 10 zatvorenih i 6 otvorenih. Prosječna cijena vožnje iznosila je oko 12 filira. Pruga je bila izgrađena kroz Vlašku, Draškovićevu i Jurišićevu ulicu preko Jelačićeva trga, pa Ililcom do Vodovodne ulice uz odvojak Kolodvorskom cestom do tzv. Južnog kolodvora i uz odvojak Frankopanskom i Savskom ulicom do Savskog mosta. Širina kolosijeka iznosila je 760 [mm], a ukupna prometna duljina pruge iznosila je oko 8 [km]. Taj dan je zapisan kao početak organizacije javnog prijevoza u Zagrebu. Konjski se pogon održao do 1910. godine, odnosno 20 godina. Početkom 20. stoljeća Grad Zagreb se počeo sve snažnije razvijati pa je i sa tim konjski tramvaj sve teže udovoljavao potrebama građana.



**Slika 28.** Prvi konjski tramvaj u Zagrebu

**Izvor:** <http://www.zgh.hr/UserDocsImages/aktualnosti/ZET/Povijesne/Konjski%20tramvaj.jpg>

Elektrifikacija tramvaja u Europi djeluje i na građanstvo Zagreba, koje traži da se i u Zagrebu konjski pogon zamjeni električnim. Prva električna centrala u Zagrebu otvorena je 1907. godine, dok se do otvaranja pruge čekalo do 18. kolovoza 1910. godine. Nove pruge izgrađene su s kolosijekom širine od 1000 [mm], na istim trasama na kojima je vozio i konjski tramvaj. Vozni se park sastojao od 28 motornih kola i 14 prikolica konjskog tramvaja, koja su preuređena za novu širinu kolosijeka. Tadašnji tramvaj bio je žute boje, koja je 1923. godine zamijenjena plavom. Izuzev svoje osnovne namjene, prijevoza putnika, električni tramvaj imao je i snažan utjecaj na razvoj grada. Tako je 1930. godine sagrađen željeznički nadvožnjak na Savskoj ulici. Mreža se do danas širila, a zadnje proširenje bilo je 2000. godine dok su neke dionice pruge ukinute.

Autobusni promet u Zagrebu počeo je funkcionirati 11. kolovoza 1927. godine pod nazivom Autobusni promet. 1931. godine ZET preuzima gradski autobusni promet od tadašnjih vlasnika.

Žičara Sljeme puštena je u promet 27. srpnja 1963. godine. Bila je u funkciji za izletnike na vrh Medvednice. Imala je prometnu dužinu od 4017 [m], a visinska razlika donje i gornje stanice bila je 670 [m]. Sljemenska Žičara bila je najduže postrojenje svoje vrste u Europi. Brzina vožnje bila je 3 [m/s], a vožnja je trajala 23 [min].

Zagrebačka uspinjača službeno je puštena u pogon 8. listopada 1890. godine, a s radom je počela 23. travnja 1893. godine. Isprva je bila na parni pogon te je 1934. godine zamijenjena električnim.

Prvi autotaksi u Zagrebu pojavio se na Trgu Bana Jelačića 11. lipnja 1901. godine zaslugom fijakerista Tadije Bartolovića. Nakon prve uspješne vožnje, otvorio je i prvo stajalište na Trgu Bana Jelačića. Udruženje autotaksi prijevoznika grada Zagreba osnovano je 1924. godine.

### **8.1.2 Javni gradski prijevoz u Zagrebu danas**

Javni gradski promet u zagrebu čini mreža tramvajskih i autobusnih linija, gradsko-prigradskih vlakova te taksi vozila. Glavninu javnog prijevoza u Zagrebu obavlja Zagrebački električni tramvaj (ZET) koji je operator tramvajskih i autobusnih linija, te brine o žičari i uspinjači. ZET je produžnica gradskog trgovačkog društva Zagrebački holding d.o.o.

#### **8.1.2.1 Tramvajski prijevoz u Gradu Zagrebu**

Razvoj zagrebačke tramvajske mreže započeo je 1891. godine te se do danas mijenjao. Današnji sustav linija uveden je početkom 80-ih godina 20. stoljeća. Današnja dužina tramvajske linije u Zagrebu iznosi 116 346 [m]. Tramvajski promet organiziran je u 15 dnevnih i 4 noćne linije koje se sastoje od 258 tramvajskih stajališta. Napon kontaktne mreže je 600 [V], a širina kolosijeka 1000 [mm]. Dužina pruge u 15 dnevnih linija iznosi 148 [km], a u 4 noćne linije 57 [km]. Linija na kojoj tramvaj prometuje označena je brojem i nazivom odredišnog stajališta. Na jednoj liniji prometuje više tramvaj te svaki ima svoj vozni red.

ZET-ov tarifni sustav koristi sljedeće vrste naplata:

- pojedinačne karte,
- dnevne karte,
- mjesečne pokazne karte i
- godišnje pokazne karte.

Cijena pojedinačne karte u dnevnom prometu iznosi 10,00 [kn], dok u noćnom 15,00 [kn]. Dnevna karta iznosi 30,00 [kn], dok mjesečni pokaz iznosi 400 [kn].

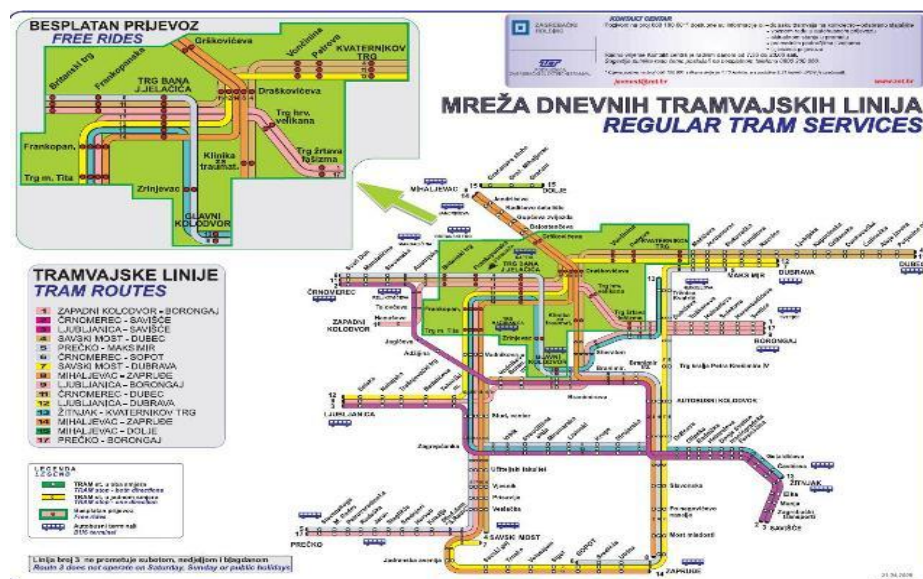
Prema istraživanju njemačkog ADAC-a objavljenog 2010. godine između 23 europska grada, ZET je po kvaliteti bio na zadnjem mjestu. Ocjenjivala su se 4 kategorije: trajanje vožnje, presjedanje, informacije o linijama, cijena karata. ZET je jedini plus dobio za cijenu usluge,

odnosno besplatnu vožnju u užem centru grada te činjenicom da se karta može kupiti putem SMS-a. Besplatna vožnja u užem centru grada ukinuta je 2011. godine, a cijene karata povećane su za 50 posto.



Slika 29. Zagrebački tramvaj

Izvor: <http://www.railpictures.net/images/d1/6/7/0/8670.1196467200.jpg>



Slika 30. Mreže tramvajskih linija u Zagrebu

Izvor: [http://www.zkahlina.ca/wp-content/uploads/2009/10/Mreza\\_Tramvajskih-linija.JPG](http://www.zkahlina.ca/wp-content/uploads/2009/10/Mreza_Tramvajskih-linija.JPG)

### 8.1.2.2 Autobusni prijevoz u Gradu Zagrebu

Autobusni promet ZET-a sastoji se od 134 autobusnih linije, od toga je 78 gradskih i 56 prigradskih. Vozni park sastoji se od preko 300 autobusa. Većinom su u uporabi niskopodni autobusi, dok visokopodni uglavnom prometuju na linijama prigradskog prometa. Za smještaj autobusa ZET ima tri garaže- Dubrava, Podsused i Velika Gorica. Linije gradskih autobusa su također kao i tramvajske linije u potpunosti u prvoj tarifnoj zoni naplate. Najduža autobusna linija duga je oko 40 [km], dok su druge prigradske linije u prosjeku duge 20-ak [km].

### 8.1.2.3 Uspinjača

Zagrebačka uspinjača spaja Gornji i Donji grad. Poznata je kao najkraća žična željeznica na svijetu, a da je namijenjena javnom gradskom prometu. Duga je svega samo 66 [m]. Zagrebačka uspinjača je glavna atrakcija turistima u Zagrebu. O njoj je se također brine ZET. Karta za uspinjaču u jednom smjeru iznosi 4,00 [kn].



**Slika 31.** Zagrebačka uspinjača

**Izvor:** <http://www.zagrebonline.hr/wp-content/uploads/2012/05/uspinjaca3.jpg>

#### **8.1.2.4 Taksi prijevoz u Gradu Zagrebu**

Vožnja taksijem u Gradu Zagrebu dostupna je 24 sata dnevno. U Zagrebu danas ima oko 1150 taksi vozila. Taksi prijevoznici u Zagrebu su Radio taksi Zagreb, Cammeo i Ekotaksi Taksi vozilima dozvoljen je ulazak u pješačke zone i vožnja žutim trakama. Cijena startne vožnje iznosi 10,00 [kn], dok se svaki kilometar naplaćuje po cijeni od 6,00 [kn]. Cijena čekanja po satu iznosi 40,00 [kn].

#### **8.1.2.5 Gradsko prigradska željeznica**

Gradsko prigradska željeznica uvedena je tek 1992. godine od strane Hrvatskih željeznica (HŽ). Broj prevezenih putnika se povećava iz dana u dan. Radnim danom preveze se na desetke tisuća putnika. Glavna relacija je Savski Marof- Zagreb Glavni kolodvor-Dugo selo.

#### **8.1.2.6 Biciklistički prijevoz u Gradu Zagrebu**

Zagreb postaje grad biciklista, a interes za iznajmljivanjem i izgradnju biciklističkih staza pokazuju i drugi gradovi. Sredinom svibnja 2013. godine svečano je pušten u rad sustav javnih bicikla. Građanima na raspolaganju stoji 50-ak bicikli na šest lokacija u grad.

No, što se tiče samih biciklističkih staza u Zagrebu, postoje veliki infrastrukturni problemi. Bicikliste muče visoki rubnjaci, staze koje su preuske ili nestaju na pola puta, slaba ili nikakva prometna signalizacija pa sve do nedostatka prometne kulture.

### **8.2 Javni prijevoz u Pragu**

Prag je glavni i najveći grad Češke sa 1,2 milijuna stanovnika te je njeno kulturno, gospodarsko i prometno središte.

### 8.2.1 Povijesni razvoj javnog gradskog prometa u Pragu

Godine 1971. osnovan je sistem podzemne željeznice, koji je danas kostur javnog gradskog prometa u Pragu. Iako je prvi zahtjev za izgradnju podzemno-nadzemne željeznice uputio Ladislav Rott još 1898. godine, gradske vlasti su odbile prijedlog. Druga ideja postavljena je 1926. godine od strane Bohumil Belada i Vladimira Lista, također ni ova ideja nije prihvaćena. Oni su prvi koji su koristili izraz metro. Tek se 30-ih i 40-ih godina intenzivno planiralo i projektiralo. Ponuđena su dva rješenja. Prvo rješenje bio je tramvaj koji bi prometovao pod zemljom, a drugo rješenje bio je pravi metro sustav sa svojom nezavisnom željezničkom mrežom, dok je tramvaj trebao prometovati samo podzemnim središnjim djelom grada. Projekt je zaustavljen zbog loše ekonomske situacije u državi za vrijeme Drugog svjetskog rata. Početkom 60-ih godina 20. stoljeća prihvaćen je koncept podzemno-nadzemne željeznice te je 9. kolovoza 1967. godine započela gradnja prve stanice. pod utjecajem Sovjetske vlade ipak je odlučeno da se sagradi „pravi“ metro sustav. U razdoblju od 1974. godine do 1985. godine kompleksno su sagrađene linije A, B i C.

### 8.2.2 Javni gradski prijevoz u Pragu danas

Što se tiče javnog prijevoza u Pragu on se sastoji od integrirane mreže praškog metroa, praškog tramvajskog sustava te gradskih autobusa i žičare.



**Slika 32.** Praški javni prijevoz

**Izvor:** [http://www.prague-guide.co.uk/images/transport123\\_2.jpg](http://www.prague-guide.co.uk/images/transport123_2.jpg)

### 8.2.2.1 Prijevoz putnika metroom u Pragu

Pražki metro sustav je podzemni javni prijevoz u Pragu te je najbrža vrsta prijevoza gradom. Dnevno preveze oko 1 600 000 putnika. Taj broj ga čini sedmim najkorištenijim metro sustavom u Europi. Metro ima tri linije i svaka je u drugoj boji. Linija A je zelena, B žuta, a C crvena. Postoji 57 stanica te su 4 još u izgradnji. Vlakovi u vrijeme špice voze u intervalima od 2 do 3 [min]. Upravljanje metroom vodi tvrtka Praško društvo za javni prijevoz. Karte za metro moguće je kupiti na bilo kojoj stanici metroa, u hotelu, kioscima itd. Pri ulasku u metro potrebno je označiti ih.



**Slika 33.** Karta praškog metro

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Prague\\_metro\\_plan\\_2008.svg/1150px-Prague\\_metro\\_plan\\_2008.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Prague_metro_plan_2008.svg/1150px-Prague_metro_plan_2008.svg.png)

### 8.2.2.2 Prijevoz putnika tramvajskim sustavom u Pragu

Pražki tramvajski sustav jedan je od većih u svijetu, sa oko 90 kompozicija tramvajskih vozila, ukupne duljine tračnica od 141 [km]. Ima 33 linije, a godišnje preveze 356 milijuna putnika. Na svakoj tramvajskoj stanici izvješten je popis stanica svake tramvajske linije uz vozni red puta. Tramvajske linije 14, 17 i 22 najkorisnije su za kretanje po centru Praga.

### 8.2.2.3 Prijevoz putnika autobusnim prijevoznim sustavom u Pragu

Autobusni prijevozni sustav u Pragu pokriva dijelove grada u koje ne stiže tramvaj ili metro.

Vrste karata za prijevoz autobusnim sustavom su:

- redovna karta+ 22 [CZK],
- kratka karta za vožnju do 30 [min]- 24 [CZK],
- 24 satna karta- za neograničen broj vožnji u roku 24 sata od prvog poništavanja- 110 [CZK],
- 72 satna karta- za neograničen broj vožnji u roku od 72 sata od prvog poništavanja- 310 [CZK],
- mjesečna karta- 550 [CZK].

#### **8.2.2.4 Biciklistički promet u Pragu**

Bicikl je sve popularniji, pogotovo među mlađim generacijama. Nove biciklističke staze otvaraju se cijelo vrijeme. Nažalost, vožnja biciklom u Pragom nije najsigurnija, a često se događaju i prometne nesreće.

### **8.3 Javni prijevoz u Amsterdamu**

Putovanje po Amsterdamu je pogodno i jednostavno. Razvijena mreža javnog prijevoza povezuje mnoge dijelove grada vlakovima, tramvajima, metroima i autobusima. Za javni gradski prijevoz Amsterdamom postoji čipirana kartica OV- chipkaart koja se može koristiti za putovanje tramvajima, autobusima i metroima. (<http://www.iamsterdam.com>) Postoje jednosatne karte, (više)dnevne karte i anonimne karte na koje se može dodavati iznos u bilo kojem vremenu. Još jedna pogodnost su karte čija vrijednost ovisi o vremenu korištenja pa tako postoje npr. 24-satna, 48-satna i 72-satna karta.

#### **8.3.1 Željeznički prijevoz u Amsterdamu**

Vlakovi voze unutar grada, prema drugim nizozemskim gradovima te postoji direktna veza sa Belgijom, Francuskom i Njemačkom. Primarna postaje je Amsterdamska centralna postaja. Ovaj

terminal nudi željezničke usluge prema svim smjerovima grada i direktno je povezan sa amsterdamskim autobusima, tramvajima i uslugama metroa. Ostale postaje oko periferije grada uključuju:

- Amsterdam Sloterdijk,
- Amsterdam Lelylaan,
- Amsterdam Zuid,
- Amsterdam RAI,
- Amsterdam Muiderpoort,
- Amsterdam Bijlmer ArenA,
- Amsterdam Znanstveni Park,
- Amsterdam Holendrecht,
- Duivendrecht.

Mnoge postaje su opremljene dizalima, rampama i pokretnim stubama, dok većina vlakova sadrži infrastrukturu koja olakšava putovanje invalidima.

### **8.3.2 Prijevoz tramvajima po Amsterdamu**

Amsterdamski tramvaji su prepoznatljivi po bijeloj i plavoj boji i zvoncu koji zvoni da bi privuklo pozornost pješaka i biciklista u blizini. Većina tramvaja pristaje na amsterdamskoj centralnoj postaji, a samo su dvije izvan nje, jedna na istočnoj, a druga na zapadnoj strani grada. U blizini su jedna druge te sa obje tramvaji polaze prema centru grada prije nego nastave prema različitim dijelovima istoga. Većina putnika koristi OV- Chipkaart čipiranu kartu, no postoje i druge opcije (jednosatna, 24- satna itd.). Kod operatora javnog prijevoza (GVB) je moguće provjeriti koji su tramvaji i koje stanice opremljene pomagalicama za invalide.

### **8.3.3 Metro prijevoz u Amsterdamu**

Sve amsterdamske metro postaje su opremljene check-in i check out stanicama, kojima se može pristupiti pomoću OV-chipkaart karte ili neke druge važeće karte. S obzirom da nema šalter sa osobljem, kupuju se na automatima. Osim amsterdamske glavne postaje, samo su dvije trenutno funkcionalne metro postaje koje su smještene u centru (Nieuwmarkt i Waterlooplein). Kao i u svim

formama prijevoza GVB nudi informacije o tome koja su vozila i koje su postaje opremljene da bi olakšale prijevoz invalidima. Mreža metroa je izrazito efikasan način za putovanje prema rubovima grada.

Posljednjih godina grade se novi tuneli koji će tvoriti novu rutu, poznatu kao Sjeverno/južna ruta. Očekuje se da će biti stavljena u funkciju do 2017. godine.



**Slika 34.** Metro- Amsterdam

**Izvor:** [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Amsterdam\\_metro\\_LHB.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Amsterdam_metro_LHB.JPG)

### **8.3.4 Autobusni prijevoz u Amsterdamu**

Amsterdamska autobusna mreža je vrlo razgranata, povezuje sve dijelove grada međusobno kao i prigradska područja. Tri su glavne autobusne kompanije: GVB, Connexxion (R-Net) i EBS. Informacije o dostupnosti prijevoza invalidima se također provjeravaju u GVB kompaniji. Duljina linije autobusne mreže je 422 [km], te ima 64 stanice.

## 8.4 Usporedba javnog prijevoza Grada Zagreba, Praga i Amsterdama

Tablica 2. Usporedba javnog prijevoza Zagreba, Praga i Amsterdama

|                                                | AUTOBUSI |       |           | TRAMVAJI |       |           | METRO  |       |           |
|------------------------------------------------|----------|-------|-----------|----------|-------|-----------|--------|-------|-----------|
|                                                | Zagreb   | Prag  | Amsterdam | Zagreb   | Prag  | Amsterdam | Zagreb | Prag  | Amsterdam |
| Broj linija                                    | 134      | 202   | 64        | 15       | 33    | 16        | -      | 3     | 4         |
| Duljina linija [km]                            | 1394     | 820   | 422       | 58       | 141   | 80,5      | -      | 50,1  | 83        |
| Broj stanovnika po jednom metru duljine linije | 0,56     | 1,45  | 1,75      | 13,5     | 8,4   | 9,2       | -      | 23,7  | 8,9       |
| Broj stajališta                                | 1994     |       | -         | 255      | 606   | -         | -      | 51    | -         |
| Broj putovanja [mil./god.]                     | 81,9     | 337,2 | 984       | 176,4    | 334,9 | 255       | -      | 458,6 | -         |
| Broj putovanja po jednom stanovniku godišnje   | 104,3    | 283,9 | 1284,55   | 224,7    | 282   | 345,5     | -      | 386,2 | -         |

Izvor: [http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document\\_translations/517/doc\\_files/original/usporedba\\_prometnog\\_sustava\\_zagreba\\_i\\_eu-gradova.pdf?1270310425](http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document_translations/517/doc_files/original/usporedba_prometnog_sustava_zagreba_i_eu-gradova.pdf?1270310425)

akcija.production/zelenakcija/document\_translations/517/doc\_files/original/usporedba\_prometnog\_sustava\_zagreba\_i\_eu-gradova.pdf?1270310425

Tablica 3. Ukupan broj putovanja javnim prijevozom u Zagrebu, Pragu i Amsterdamu

|           | Ukupan br. putovanja javnim prijevozom [mil.] |
|-----------|-----------------------------------------------|
| Zagreb    | 258,3                                         |
| Prag      | 1130,7                                        |
| Amsterdam | 1203                                          |

Izvor: [http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document\\_translations/517/doc\\_files/original/usporedba\\_prometnog\\_sustava\\_zagreba\\_i\\_eu-gradova.pdf?1270310425](http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document_translations/517/doc_files/original/usporedba_prometnog_sustava_zagreba_i_eu-gradova.pdf?1270310425)

akcija.production/zelenakcija/document\_translations/517/doc\_files/original/usporedba\_prometnog\_sustava\_zagreba\_i\_eu-gradova.pdf?1270310425

**Tablica 4.** Broj stanovnika u Zagrebu, Pragu i Amsterdamu

|                  | <b>Ukupan br. stanovnika [mil.]</b> |
|------------------|-------------------------------------|
| <b>Zagreb</b>    | 0,79                                |
| <b>Prag</b>      | 1,2                                 |
| <b>Amsterdam</b> | 0,77                                |

**Izvor:** [http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document\\_translations/517/doc\\_files/original/usporedba\\_prometnog\\_sustava\\_zagreba\\_i\\_eu-gradova.pdf?1270310425](http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document_translations/517/doc_files/original/usporedba_prometnog_sustava_zagreba_i_eu-gradova.pdf?1270310425)

akcija.production/zelenakcija/document\_translations/517/doc\_files/original/usporedba\_prometnog\_sustava\_zagreba\_i\_eu-gradova.pdf?1270310425

#### **8.4.1 Biciklistički promet u Amsterdamu**

Nizozemska je zemlja koja za koju bi se moglo reći da je zemlja sa najvećim postotkom biciklista i bicikla. Procijenjeno je da se oko 27 posto svih putovanja u ovoj zemlji obavi biciklom, te oko 59 posto u gradovima. Tisuće djece svakodnevno se voze biciklom od kuće do škole, dok neki od njih prijeđu i po 15 [km], no uvjet toga su povezane i uređene biciklističke staze. Prema podacima gradskog vijeća, samo u Amsterdamu svaki dan 490 000 biciklista pređe 2,5 milijuna [km]. U Nizozemskoj trenutno ima oko 35 000 [km] biciklističkih staza i 18 milijuna bicikla.

Amsterdam koji ima 800 000 stanovnika također ima 880 000 bicikla. Amsterdam ima sigurnu i razgranatu mrežu biciklističkih staza te snažnu i ozbiljnu potporu i poticaj od gradskog vijećam, ali i biciklističku kulturu koja nadilazi klasne razlike, a rezultat toga je da se 40 posto gradskog prometa odvija na biciklima.

Nizozemska uživa u modernim dostignućima u izgradnji biciklističke infrastrukture. Hovenring je viseći kružni biciklistički nadvožnjak između Eindhovena i Veldhovena u Nizozemskoj i prvi je takav infrastrukturni objekt izrađen ikada. Otvoren je 29. lipnja 2012. godine. To je ustvari viseći most koji je oblikovan kao kružni tok. Izgradnja takvog infrastrukture nastala je da bi se povećala prometna protočnost. Tada je odlučeno da će se u potpunosti razdvojiti cestovni i biciklistički promet. Promjer ovog mosta je 72 [m] sa 70 [m] visokim čeličnim stupom u sredini i 24 kabla od čelika.



**Slika 35.** Hovenring- viseći most za bicikliste

**Izvor:** <http://i.huffpost.com/gen/1431025/thumbs/o-HOVENRING-NETHERLANDS-BIKE-ROUNDAABOUT-facebook.jpg>



**Slika 36.** Hovenring

**Izvor:** [http://www.studio040.nl/tl\\_files/beeldbank/Bouwprojecten/Meerhoven/Hovenring%20fietsrotonde%20met%20lamellenring.jpg](http://www.studio040.nl/tl_files/beeldbank/Bouwprojecten/Meerhoven/Hovenring%20fietsrotonde%20met%20lamellenring.jpg)



**Slika 37.** Hovenring (1)

**Izvor:** [http://3.bp.blogspot.com/-8j\\_7EmOOyjc/UnTx7FwHamI/AAAAAAABTko/h\\_5meAucEhM/s1600/Hovenring-This-is-the-First-Suspended-Bicycle-Roundabout-003.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-8j_7EmOOyjc/UnTx7FwHamI/AAAAAAABTko/h_5meAucEhM/s1600/Hovenring-This-is-the-First-Suspended-Bicycle-Roundabout-003.jpg)

#### 8.4.2 Biciklistički promet u Zagrebu

Zagreb također postaje grad biciklista, a interes za iznajmljivanjem i izgradnju biciklističkih staza pokazuju i drugi gradovi. Sredinom svibnja 2013. godine svečano je pušten u rad sustav javnih bicikla. Građanima na raspolaganju stoji 50-ak bicikli na šest lokacija u grad.

No, što se tiče samih biciklističkih staza u Zagrebu, postoje veliki infrastrukturni problemi. Bicikliste muče visoki rubnjaci, staze koje su preuske ili nestaju na pola puta, slaba ili nikakva prometna signalizacija pa sve do nedostatka prometne kulture.



**Slika 38.** Biciklistička staza u Zg-u

**Izvor:** <http://www.bikemyday.com/wp-content/uploads/2014/01/vuk15-460x258.jpg>



**Slika 39.** Previsok rubnjak na pješakom otoku ispred "Lisinskog"

**Izvor:** <http://www.bikemyday.com/wp-content/uploads/2014/01/vuk16-460x258.jpg>

Dok je Nizozemska svoju biciklističku infrastrukturu dovela do savršenstva, a Amsterdam ima sigurnu i razgranatu mrežu biciklističkih staza te potporu i poticaj od gradskog vijeća, Zagreb sa svojom biciklističkom infrastrukturom još uvijek ima velikih poteškoća.

## 9 ZAKLJUČAK

U svojim počecima, gradski se promet razvijao relativno ujednačeno i sporo. Gradovi su mnogo stariji od gradskog prometa i u doba njihove izgradnje nitko nije mogao ni zamisliti ovakvo ubrzano širenje i demografski razvoj. Tadašnje gradske jezgre, dimenzionirane pretežito u 19.st., građene su za sasvim drugačije potrebe od današnjih. Najstariji oblik prijevoza ljudi odvijao se plovilima, u gradovima smještenim uz rijeku.

Danas svaki grad organizira javni gradski prijevoz sukladno svojim zahtjevima i mogućnostima. Uvođenjem automobila u gradski promet dolazi do ubrzanog razvoja gradova, a samim time i prometa unutar grada. Prema mnogima, problemi gradskog prometa proizlaze upravo iz prevelikog nagomilavanja automobila u centru grada. Ubrzano tempo razvoja gradova i kompleksnost tog razvoja dovode do brojnih konfliktnih situacija u životu grada.

Današnji javni gradski promet razvio se na temelju velike potražnje putnika za brzim i efikasnim prijevozom do njihova odredišta. Europski se gradovi sve više suočavaju s problemima vezanim za promet. Migracije gradskog stanovništva u predgrađa dovodi do nastanka naselja unutar kojih postoje velike putne udaljenosti. Ovaj fenomen širenja gradskih naselja ide skupa s povećanjem broja vlasnika automobila i pojačanom dnevnom migracijom. Poboljšanje mobilnosti uz smanjenje preopterećenosti prometnica, nezgoda i zagađenja zajednički je izazov svim većim gradovima.

Gradovi s velikih brojem stanovnika problem zagušenja prometnica riješili su izgradnjom podzemnih željeznica. Kako bi se riješili problemi, te olakšalo odvijanje javnog prijevoza uvedene su i najsuvremenije tehnologije izrade, prodaje, naplate i kontrole tramvajskih i autobusnih karata, kao i automatski prikaz informacija o stajalištima preko GPS-a, a sve to s ciljem zadovoljenja potrebe putnika, kako kvalitetom tako i cijenom. Gradska su naselja najučinkovitija svjetska čvorišta prometa.

Javni gradski promet racionalniji je od osobnog prometa, ima veću prijevoznu sposobnost, zauzima manje prostora, jeftiniji je te manje onečišćuje okoliš. Za normalno funkcioniranje gradskog organizma postavljaju se sve veći zahtjevi upravo pred promet, a njegovo neometano odvijanje postaje sve kompleksnije i zahtjevnije.

Katarina Borovac

K. Borovac

## LITERATURA

### KNJIGE

- [1.] Baričević, H.: **Tehnologija kopnenog prometa**, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
- [2.] Štefančić, G.: **Tehnologija gradskog prometa I**, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- [3.] Štefančić, G.: **Tehnologija gradskog prometa II**, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

### INTERNET

- [1] <http://www.veleri.hr/?q=node/343>
- [2] <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=22987>
- [3] [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove\\_tehnologije\\_prometa/Materijali/OTP\\_Gradski\\_promet\\_2012\\_pre\\_davanja\\_Rajsman.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/OTP_Gradski_promet_2012_pre_davanja_Rajsman.pdf)
- [4] <http://ss-zeljeznickatehnicka-moravice.skole.hr/upload/ss-zeljeznickatehnicka-moravice/newsattach/164/Prijevoz%20putnika.pdf>
- [5] <http://hr.wikipedia.org/wiki/Autobus>
- [6] <http://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%BDeljeznica>
- [7] <http://www.velikabritanija.net/2010/07/06/autobusom-po-londonu/>
- [8] <http://www.putovnica.net/odredista/engleska/london/javni-prijevoz-u-londonu>
- [9] <http://putujmojeftino.com/tag/taksi-cijene/#>
- [10] <http://www.velikabritanija.net/tips/>
- [11] [http://www.puturist.com/pariz/vodici/javni\\_prijevoz/d-11-2-27.aspx](http://www.puturist.com/pariz/vodici/javni_prijevoz/d-11-2-27.aspx)

## POPIS SLIKA

| REDNI BROJ SLIKE | NAZIV SLIKE                         | BROJ STRANICE |
|------------------|-------------------------------------|---------------|
| Slika 1.         | Poštanska kola sa konjskom vučom    | 4             |
| Slika 2.         | Ekspresna poštanska kola            | 4             |
| Slika 3.         | Omnibus                             | 5             |
| Slika 4.         | Moskovska podzemna željeznica       | 6             |
| Slika 5.         | Standardni autobus                  | 7             |
| Slika 6.         | Minibus                             | 7             |
| Slika 7.         | Trolejbus                           | 8             |
| Slika 8.         | Taksi                               | 9             |
| Slika 9.         | Tramvaj                             | 9             |
| Slika 10.        | Oyster Card                         | 11            |
| Slika 11.        | Londonski autobusi na kat           | 12            |
| Slika 12.        | Londonski metro                     | 13            |
| Slika 13.        | Linije londonskog metroa            | 14            |
| Slika 14.        | Londonski taksi                     | 16            |
| Slika 15.        | Tramvaj Tramlink                    | 17            |
| Slika 16.        | Tramvajski prijevoz u berlinu       | 19            |
| Slika 17.        | Trenutni vozni pravci U-Bahna       | 20            |
| Slika 18.        | Podzemna željeznica- Berlin         | 21            |
| Slika 19.        | Prigradska željeznica- Belin        | 22            |
| Slika 20.        | Regionalni vlakovi u Berlinu        | 22            |
| Slika 21.        | Berlinski dupli autobus             | 23            |
| Slika 22.        | Metro u Budimpešti                  | 24            |
| Slika 23.        | Standardna lokomotiva vlakova HEU-a | 26            |
| Slika 24.        | Moderni budimpeštanski autobus      | 26            |
| Slika 25.        | Budimpeštanski tramvaj              | 27            |
| Slika 26.        | Budimpeštanski crveni trolejbus     | 28            |
| Slika 27.        | Moskovski metro                     | 30            |
| Slika 28.        | Prvi konjski tramvaj u Zagrebu      | 33            |

|                  |                                                        |    |
|------------------|--------------------------------------------------------|----|
| <b>Slika 29.</b> | Zagrebački tramvaj                                     | 35 |
| <b>Slika 30.</b> | Mreža tramvajskih linija u Zagrebu                     | 35 |
| <b>Slika 31.</b> | Zagrebačka uspinjača                                   | 36 |
| <b>Slika 32.</b> | Pražki javni prijevoz                                  | 38 |
| <b>Slika 33.</b> | Karta praškog metroa                                   | 39 |
| <b>Slika 34.</b> | Metro-Amsterdam                                        | 42 |
| <b>Slika 35.</b> | Hovering- viseći most za bicikliste                    | 44 |
| <b>Slika 36.</b> | Hovering                                               | 45 |
| <b>Slika 37.</b> | Hovering (1)                                           | 45 |
| <b>Slika 38.</b> | Biciklistička staza u Zg-u                             | 45 |
| <b>Slika 39.</b> | Previsok rubnjak na pješačkom otoku ispred "Lisinskog" | 46 |

## POPIS TABLICA

| <b>REDNI BROJ<br/>TABLICE</b> | <b>NAZIV TABLICE</b>                                                                                           | <b>BROJ<br/>STRANICE</b> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Tablica 1.</b>             | Prikaz javnog gradskog prijevoza u Berlinu sa ukupnim stanicama, linijom, duljinom i brojem prevezenih putnika | 18                       |
| <b>Tablica 2.</b>             | Usporedba javnog prijevoza Zagreba, Praga i Amsterdama                                                         | 43                       |
| <b>Tablica 3.</b>             | Ukupan broj putovanja javnim prijevozom u Zagrebu, Pragu i Amsterdamu                                          | 43                       |
| <b>Tablica 4.</b>             | Broj stanovnika u Zagrebu, Pragu i Amsterdamu                                                                  | 43                       |