

UNIVERZITET U BEOGRADU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET



## **ANALIZA SOCIJALNIH MREŽA**

Projektni zadatak

Verzija 1.0

**Predmetni nastavnici:**

dr Marko Mišić, docent  
dr Jelica Protić, redovni profesor

**Školska godina:**

2022/2023.

**Predmetni saradnik:**

Predrag Obradović, asistent

Beograd, decembar 2022.

# SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	2
1. UVOD.....	3
2. CILJ .....	3
3. POSTAVLJENI PROBLEM.....	3
3.1. ANALIZA MREŽE JAVNOG GRADSKOG PREVOZA GRADA BEOGRADA .....	3
3.2. SKUP PODATAKA ZA ANALIZU .....	5
3.3. MODELOVANJE MREŽE .....	6
3.3.1. Mreže BGNetL, BGNetP i BGNetC.....	6
3.3.2. Mreža BGNetLWalk .....	7
3.4. ISTRAŽIVAČKA PITANJA I CILJEVI .....	8
3.4.1. Statistička obrada podataka .....	8
3.4.2. Osnovna karakterizacija modelovanih mreža .....	8
3.4.3. Analiza mera centralnosti .....	9
3.4.4. Detekcija komuna Luvenskom metodom .....	9
3.4.5. Detekcija komuna spektralnim klasterisanjem.....	10
3.4.6. Analiza mreže BGNetLWalk .....	10
3.5. PREPORUČENE METODE I ALATI.....	10
4. REZULTATI .....	10
5. PREDAJA, ODBRANA I VREDNOVANJE .....	11
LITERATURA.....	11

# 1. UVOD

U okviru ovog dokumenta su data uputstva za izradu projektnog zadatka na predmetu Analiza socijalnih mreža (13M111ASM) u školskoj 2022/2023. godini. Studenti treba da pažljivo pročitaju ovo uputstvo pre izrade projektnog zadatka. Studenti projektni zadatak rade **samostalno ili u paru**.

## 2. CILJ

Cilj projektnog zadatka na predmetu Analiza socijalnih mreža je praktična primena stečenog teorijskog znanja iz predmeta na primeru jednog konkretnog istraživačkog problema. Kroz zadati istraživački problem, studenti treba da izvrše prikupljanje, obradu i preliminarnu analizu primarnog (sirovog) skupa podataka, izdvoje neophodne podatke i modeliraju problem mrežom odgovarajućeg tipa. Modeliranu mrežu treba da analiziraju alatima za obradu socijalnih mreža po izboru i izvrše vizuelizaciju mreže. Dobijene rezultate analize treba na odgovarajući način interpretirati u skladu sa postavljenim istraživačkim pitanjima i predstaviti u obliku izveštaja.

## 3. POSTAVLJENI PROBLEM

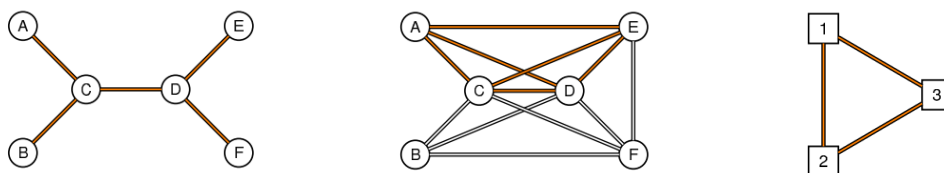
U okviru ove sekcije je dat predlog projektnog zadatka za tekuću školsku godinu. Studenti mogu predložiti predmetnom nastavniku drugu temu. U tom slučaju, poželjno je priložiti i deo skupa podataka koji bi se analizirao, kako bi student na adekvatan način u saradnji sa nastavnikom postavio ciljeve istraživanja i istraživačka pitanja.

### 3.1. Analiza mreže javnog gradskog prevoza grada Beograda

Gradski saobraćaj predstavlja veoma važnu komponentu jednog velikog grada, te je od izuzetnog značaja njegova analiza i optimizacija. Na transportnu mrežu jednog grada uobičajeno utiče veći broj faktora, kao što su geografija, istorijsko nasleđe, ekonomski, kulturni i socijalni razlozi. Stoga se velika pažnja posvećuje planiranju saobraćajne mreže, kako bi njeno širenje na kvalitetan način odgovorilo potrebama stanovnika [1].

Mreža linija gradskog prevoza se uobičajeno modelira putem grafa, a postoji veći broj načina da se to učini, u zavisnosti od toga da li se čvorovima grafa modeliraju linije prevoza ili stajališta. Najčešće korišćeni su L-prostor, C-prostor i P-prostor modeli koji se mogu naći u radovima iz otvorene literature [2][3][4].

U L-prostor modelu čvorovi grafa predstavljaju stajališta, a grane postoje između susednih stajališta povezanih nekom od linija. Kod ovakve reprezentacije mreže gradskog prevoza gube se sve informacije o linijama koje postoje, te je nemoguće na osnovu ovog modela odrediti neke parametre, kao što je npr. prosečan broj presedanja između dva stajališta. P-prostor predstavlja proširenje L-prostora kod koga grane postoje i između stajališta koja nisu susedna, ali su povezana direktno nekom linijom. Ovaj model donosi nove informacije u odnosu na L-model, ali i dalje gubi bilo kakvu informaciju o postojanju linija, te je za analizu koja uključuje i linije kreiran C-prostor model kod koga čvorove predstavljaju linije prevoza, a grana između dve linije postoji ukoliko one imaju bar jedno zajedničko stajalište.



Slika 1: Primer različitih modela mreže: L-prostor, P-prostor i C-prostor [2]

Javni prevoz je deo saobraćaja u Beogradu i on obuhvata prevoz javnog karaktera u gradu Beogradu i okolini, koji se ostvaruje autobusima, tramvajima, trolejbusima i prigradskim vozom (Beovoz, BG VOZ). Područje koje pokriva javni prevoz u Beogradu približno se poklapa sa područjem grada Beograda (tzv. beogradski region) [5]. Za organizaciju javnog gradskog prevoza na teritoriji grada Beograda je odgovoran Sekretarijat za javni prevoz Gradske uprave grada Beograda [6].

Javni gradski prevoz na teritoriji grada Beograda se sastoji od drumskog, šinskog, rečnog i taksi saobraćaja. Po svom načinu odvijanja i tarifiranja sve linije javnog prevoza u Beogradu i okolini mogu se podeliti na dnevne, noćne i školske. Podeljen je na osnovu tarifnog sistema u četiri tarifne zone [5]:

- Zona 1 - uži centar grada
- Zona 2 - šire gradsko područje

- Zona 3 - Obrenovac, Barajevo, Sopot i deo Grocke
- Zona 4 - Lazarevac i Mladenovac

Okvirni spisak linija, deonice i zone koje one obuhvataju se mogu videti u [5]. Zbog povremenih promena u radu javnog gradskog prevoza, tačne informacije se mogu dobiti na sajtu Sekretarijat za javni prevoz Gradske uprave grada Beograda [6]. Sistem javnog gradskog prevoza grada Beograda se sastoji od više od 200 linija i preko 3300 stajališta.

### 3.2. Skup podataka za analizu

U okviru predloženog projektnog zadatka je potrebno analizirati podatke o javnom gradskom prevozu na teritoriji grada Beograda. Od interesa za analizu su drumski i šinski prevoz u okviru dnevnih i noćnih linija. Podaci za analizu su preuzeti sa Portala otvorenih podataka Republike Srbije [7]. Podaci su dati u GTFS (engl. *General Transit Feed Specification*) formatu kroz skup obaveznih i opcionih tabela (fajlova). GTFS predstavlja skup CSV tekstualnih fajlova koji sadrže nekoliko skupova podataka. Dostupni podaci za grad Beograd su dati u okviru sledećih datoteka:

- *agency.txt* – informacije o instituciji koja organizuje prevoz, kao što su ime, veb sajt i kontakt podaci;
- *calendar.txt* – informacije o generalnom redu vožnje (letnji, zimski, radnim danima, subotom i nedeljom);
- *calendar\_dates.txt* – informacije o generalnom redu vožnje sa datumima početka i kraja pojedinačnih redova vožnje;
- *fare\_attributes.txt* – podaci o cenama pojedinačnih vožnji po zonama;
- *fare\_rules.txt* – podaci o pravilima presedanja i cenama po zonama;
- *feed\_info.txt* – informacije o dostavljaču podataka o saobraćaju;
- *frequencies.txt* – podaci o vremenima između polazaka za linije sa varijabilnom frekvencijom;
- *routes.txt* – informacije o pojedinačnim linijama gradskog prevoza, bez detalja o pojedinačnim putanjama na liniji;
- *shapes.txt* – pravila za iscrtavanje linija prilikom vizuelizacije;

- *stop\_times.txt* – podaci o vremenima prolaska pojedinačnih polazaka kroz pojedinačna stajališta;
- *stops.txt* – podaci o pojedinačnim stajalištima i njihovim geografskim lokacijama;
- *transfers.txt* – podaci o presedanjima;
- *trips.txt* – podaci o polascima pojedinačnih linija;

Pun pregled i značenje pojedinačnih polja u okviru datoteka se može videti ovde [8]. U skupu podataka se nalaze podaci o 214 linija i 3130 stajališta. Određene datoteke iz navedenog skupa su prazne i treba ih ignorisati prilikom obrade.

Na osnovu primarnog skupa podataka treba formirati sekundarni skup podataka (eng. *secondary dataset*) koji predstavlja prečišćenu verziju podataka za analizu. Prečišćavanje izvršiti prema potrebama zadatka i ciljevima istraživanja. Prilikom prečišćavanja se mogu izostaviti svi nepotrebni podaci.

### 3.3. Modelovanje mreže

Sekundarni skup podataka je potrebno iskoristiti za modelovanje odgovarajućih socijalnih ili drugih mreža. Prilikom modelovanja mreža implementirati odgovarajući tip mreže (usmerena, neusmerena, težinska i sl.) u skladu sa postavljenim istraživačkim pitanjima i ciljevima. Težine grana osmisliti na pogodan način prema tipu korišćenog prostor-modela.

Prilikom modelovanja mreže imati u vidu sledeće činjenice. U zavisnosti od konkretnog polaska, skup stajališta kroz koje linija prolazi može varirati, jer neka stajališta mogu biti preskočena. Kao skup stajališta jedne linije potrebno je uzeti sva stajališta kroz koje linija prolazi u bilo kom od svojih polazaka.

Svaka linija ima dva smera kretanja linije. Kako bi se izbeglo formiranja dve nepovezane komponente mreže i za svaki smer kretanja linije dobila samo jedna povezana komponenta potrebno je izvršiti spajanje krajnjeg stajališta jednog smera sa početnim stajalištem drugog smera za svaku liniju.

#### 3.3.1. Mreže *BGNetL*, *BGNetP* i *BGNetC*

Potrebno je formirati tri mreže koje modeluju javni gradski prevoz na teritoriji grada Beograda u dnevnom režimu korišćenjem prethodno opisanih L-prostor, C-prostor i P-prostor

modela. Obratiti pažnju na čuvanje informacija o tarifnim zonama, koordinatama stanica i ostalim metapodacima koji mogu biti potrebni u okviru analize.

### 3.3.2. *Mreža BGNetLWalk*

U većem delu grada, drumski i šinski saobraćaj idu odvojenim trasama. Takođe, stajališta određenih linija su prostorno veoma blisko udaljena. Na primer, pogledati na koji način se stajalište „Zeleni venac“ beleži u podacima za različite linije i stajališta.

Time se ne može uočiti da je presedanje sa jedne na drugu liniju veoma lako ukoliko one nemaju zajedničko stajalište. Ovaj problem je najviše izražen kod tramvajskih linija kod kojih se stajališta koriste samo za tramvajski saobraćaj, jer tramvaji u većem delu grada idu sredinom ulice. Takva stajališta ostaju nepovezana sa ostalim linijama i nepravedno dobijaju manji značaj, iako u realnosti u blizini većeg broja tramvajskih stajališta postoje i autobuska stajališta koja omogućavaju presedanje. Na primer, pogledati grupu stajališta pod nazivom „Batutova“ kojim prolaze različite tramvajske linije, ali i autobus.

Rešenje ovog problema se ogleda u prividnom spajanju svih stajališta koja se nalaze u blizini i odnose se na isti smer vožnje. Za potrebe spajanja neophodno je preračunati rastojanja stanica u sfernom koordinatnom sistemu i odrediti prag za spajanje koji oslikava realno vreme potrebno pešaku da dođe od jedne do druge stanice. Prag odrediti na osnovu statističke obrade dostupnog skupa podataka. Zatim se spajanje može izvršiti tako što se sve stanice koje se spajaju zamene jednim čvorom i eventualne grane ažuriraju tako da sada rade s tim čvorom. Alternativno, mogu se dodati linije koje simuliraju pešačko kretanje između stanica koje su blizu.

Da bi se pronašlo rastojanje  $d$  između dve geografske koordinate, potrebno je primeniti haversine formulu:

$$t1 = \sin^2\left(\frac{lat1 - lat2}{2}\right)$$

$$t2 = \sin^2\left(\frac{lon1 - lon2}{2}\right)$$

$$d = 2 \cdot R \cdot \sin\left(\sqrt{t1 + t2 \cdot \cos(lat1) \cdot \cos(lat2)}\right)$$

gde  $R$  predstavlja prečnik planete zemlje,  $lat1$  i  $lat2$  geografsku širinu prve, odnosno druge koordinate, a  $lon1$  i  $lon2$  geografsku dužinu prve, odnosno druge koordinate u radijanima. Smatrati da je prečnik planete Zemlje 6371 km.

### **3.4. Istraživačka pitanja i ciljevi**

Prilikom obrade primarnog i sekundarnog skupa podataka pogodno je kao smernice koristiti prethodno definisana istraživačka pitanja. U okviru ove sekcije je postavljen jedan broj takvih pitanja, a studenti treba da, nakon što odgovore na ova pitanja, na osnovu analize problema i samih podataka definišu dodatna pitanja ili specijalizuju navedena čime mogu bliže usmeriti samu analizu. Odgovore na pitanja treba dati u formi specificiranoj u poglavlju 4.

Pitanja su grupisana u kategorije po tematici koju obrađuju i tehnikama analize koje se u njima sprovode. Ako nije drugačije navedeno, svako od pitanja se odnosi na svaku od konstruisanih mreže, ukoliko je za nju smisljeno i primenljivo. Studentima se predlaže da prvo sve analize sprovedu za jednu od mreža, pa zatim pređu na sledeću i da svoje odgovore na taj način strukturiraju i izlože u izveštaju o projektu.

Da bi se odgovorilo na postavljena pitanja, potrebno je primeniti odgovarajuće mere i metode za analizu mreže ili statističke metode. Mreže bi trebalo karakterisati kako kroz osnovna svojstva mreže, tako i kroz složenije mere centralnosti i metode za detekciju komuna. Mere i metode izabrati prema adekvatnosti spram postavljenog problema. Tamo gde se očekuje odgovor u obliku neke vrste rangiranja, navesti listu od 5 do 10 najrelevantnijih rezultata.

#### **3.4.1. Statistička obrada podataka [5 poena]**

- 1) Odrediti prosečno vreme između dva polaska svake od linija. Koje su linije sa najčešćim, a koje sa najređim polascima?
- 2) Koje su linije sa najvećim brojem stanica, a koje stanice sa najvećim brojem linija?
- 3) Preračunati očekivani dnevni promet stanice kao ukupan očekivani broj stajanja linije na toj stanici, određen na osnovu planiranog rasporeda vožnje. Koje su stanice sa najvećim očekivanim dnevnim prometom?
- 4) Svakoj stanici dodeliti tip na osnovu vrsta prevoza koje prolaze njom (stanica autobusa, tramvaja, trolejbusa ili meštovita stanica). Koliko ima stanica svakog tipa?

#### **3.4.2. Osnovna karakterizacija modelovanih mreža [10 poena]**

- 5) Kolika je gustina mreže?
- 6) Kolike su prosečne distance u okviru mreže i dijametar mreže?
- 7) U kojoj meri je mreža povezana i centralizovana? Navesti broj i veličine povezanih komponenata i proceniti da li postoji gigantska komponenta.



- 8) Koliki je prosečni, a koliki globalni koeficijent klasterizacije mreže? Kakva je raspodela lokalnog koeficijenta klasterizacije njenih čvorova? Da li je klasterisanje izraženo ili ne? Odgovor dati upoređivanjem sa slučajno generisanim *Erdos-Renyi* i *scale free* mrežama istih dimenzija.
- 9) Na osnovu odgovora na pitanja 6 i 8, proceniti da li mreža iskazuje osobine malog sveta.
- 10) Izvršiti asortativnu analizu po stepenu čvora i dati odgovor da li je izraženo asortativno mešanje. Priložiti i vizuelizaciju.
- 11) Da li mreža ispoljava fenomen kluba bogatih (eng. *rich club phenomenon*)?
- 12) Analizirati stajališta na osnovu tarifne zone kojoj pripadaju. Ispitati da li BGNetL i BGNetP mreže odgovaraju modelu jezgra i periferije (*core-periphery* model). Smatrati da prva zona pripada jezgru, a ostale periferiji.
- 13) Kakva je distribucija čvorova po stepenu i da li prati *power law* raspodelu?

#### 3.4.3. *Analiza mera centralnosti [5 poena]*

- 14) Sprovesti analize centralnosti po stepenu, bliskosti i relacionoj centralnosti. Dati pregled najvažnijih aktera po svakoj od njih.
- 15) Ko su najvažniji akteri po centralnosti po sopstvenom vektoru? Šta nam to govori o njima?
- 16) Na osnovu prethodna dva pitanja predložiti i konstruisati heuristiku (kompozitnu meru centralnosti) za pronalaženje najvažnijih aktera i pronaći ih. Obratiti pažnju na tip mreže koji se analizira (usmerena ili neusmerena) i, shodno tome, prilagoditi koliko različite mrežne metrike utiču na heuristiku.

#### 3.4.4. *Detekcija komuna Luvenskom metodom [5 poena]*

- 17) Sprovesti klasterisanje Luvenskom metodom (maksimizacijom modularnosti) u alatu *Gephi* za tri različite vrednosti parametra rezolucije. Konstruisati vizuelizacije i diskutovati izbor parametra rezolucije na dobijeno klasterisanje (broj i veličina klastera).
- 18) Koje zajednice (komune) se mogu uočiti prilikom analize mreže, a koji akteri su ključni brokeri? Da li postoji neko objašnjenje za detektovane komune? Odgovor dati posmatrajući ne samo strukturu mreže, već i attribute preračunate u pitanjima 3 i 4.

### 3.4.5. *Detekcija komuna spektralnim klasterisanjem [10 poena]*

- 19) Predložiti funkcije sličnosti za L i P modele koje, osim strukturalnih informacija iz odgovarajućih mreža, uključuju i geografske podatke o čvorovima i konstruisati matrice sličnosti i graf Laplasijane na osnovu predloženih funkcija sličnosti.
- 20) Sprovesti spektralnu analizu i proceniti potencijalne kandidate za broj komuna u mreži. Uporediti rezultat sa dendogramom konstruisanim *Girvan-Newman* metodom.
- 21) Izvršiti spektralno klasterisanje na osnovu konstruisanih funkcija sličnosti i procenjenog broja klastera. Vizuelizovati klasterisanje na mapi gradskog saobraćaja, tako što će se stanice koje su svrstane u isti klaster crtati istom bojom. Izabrati boje koje daju dobar kontrast u odnosu na mapu i boje drugih klastera.
- 22) Ko su akteri koji se mogu okarakterisati kao ključni brokeri (mostovi) u mreži? Šta ih čini brokerima? Porediti odgovor sa brokerima dobijenim u pitanju 17.

### 3.4.6. *Analiza mreže BGNetLWalk [5 poena]*

Ponoviti sve analize koje imaju smisla za *BGNetLWalk* mrežu. Uporediti i komentarisati dobijene rezultate sa *BGNetL* mrežom. Da li se uočavaju značajnije promene u mreži?

## 3.5. Preporučene metode i alati

Za analizu modelirane socijalne mreže se preporučuje korišćenje programskih jezika *Python* (*NetworkX* biblioteka) i R (*sna* i *igraph* paketi) ili softverskih alata Gephi, UCINET, ili Pajek. Obrada primarnog skupa podataka se može obaviti pomoću MS *Excel* alata ili pisanjem odgovarajućih skripti u programskom jeziku po izboru. Ukoliko nije moguće drugačije, razrešavanje eventualnih dvosmislenosti u primarnom skupu podataka izvršiti ručno.

Vizuelizacija mreže se može obaviti korišćenjem alata Gephi, NodeXL ili kroz podršku u okviru programskih jezika *Python* (*matplotlib*, *graphviz* i *graph-tool* biblioteke) i R (*igraph* paket).

## 4. REZULTATI

Projektni zadatak se predaje u vidu pisanog izveštaja koji sadrži rezultate sprovedene analize i pisana objašnjenja uočenih fenomena. Uz izveštaj se dostavljaju i odgovarajuće dopunske datoteke, kao što su tabele sa rezultatima analize, izvorni programski kod skripti ili programa korišćenih u analizi, datoteke koje sadrže produkovane vizuelizacije i sl. Potpuno odsustvo

dopunskih datoteke koje predstavljaju rezultate rada može povući umanjeње broja poena na projektnom zadatku. Za pisanje izveštaja se može koristiti šablon koji se nalazi u odgovarajućoj sekciji na sajtu predmeta. Preporučeni obim izveštaja je do 10 stranica teksta.

## **5. PREDAJA, ODBRANA I VREDNOVANJE**

Projektni zadatak se predaje elektronskim putem najkasnije do termina ispita u odgovarajućem ispitnom roku na način kako to bude specificirao predmetni nastavnik. Na odbranu je potrebno doneti štampanu verziju izveštaja. Po pravilu, projektni zadatak se brani pred predmetnim nastavnikom ili saradnikom u ispitnom roku u kome student želi da polaže ispit. Ukoliko student želi da brani zadatak u nekom drugom terminu, treba o tome da blagovremeno obavesti predmetnog nastavnika, radi eventualnog dogovora. Ukoliko se projektni zadatak radi u paru, studenti zajedno brane projektni zadatak.

Projektni zadatak nosi 40 poena. Raspodela poena po tematskim oblastima je prikazana u sekciji 3.4. Studenti ne moraju realizovati sve zahteve u okviru projekta pre odbrane. Ne postoji minimalan broj poena koji je potrebno osvojiti na projektnom zadatku da bi se položio ispit.

Poeni sa jednom odbranjenog projektnog zadatka važe jednu školsku godinu. Postoji mogućnost da se dobro urađeni projektni zadaci prošire u završni, master rad. Upit u vezi sa takvom mogućnošću studenti mogu uputiti predmetnom nastavniku ili saradniku.

## **LITERATURA**

- [1] Žiža K., Milovančević D., Mišić M., Protić J., *Primena metoda za analizu socijalnih mreža na modeliranje linija gradskog prevoza u Beogradu*, XXIV Skup TRENDOVI RAZVOJA, pp. 102 - 105, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Kopaonik, Feb, 2018, [http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend\\_2018/radovi/T1-3/T1.3-6.pdf](http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend_2018/radovi/T1-3/T1.3-6.pdf)
- [2] Von Ferber C., Holovatch T., Holovatch Y., Palchykov, V., *Public transport networks: empirical analysis and modeling*, The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems, 68(2), 2009., pp. 261-275.

- [3] Sienkiewicz J., Hołyst J. A., *Statistical analysis of 22 public transport networks in Poland*, Physical Review E, 72(4), 2005., pp. 046127.
- [4] Derrible S., Kennedy C., *The complexity and robustness of metro networks*, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 389(17), 2010., pp. 3678-3691.
- [5] *Linije javnog prevoza u Beogradu*, [https://sr.m.wikipedia.org/sr-el/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%98%D0%B5\\_%D1%98%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3\\_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B0\\_%D1%83\\_%D0%91%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%83](https://sr.m.wikipedia.org/sr-el/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%98%D0%B5_%D1%98%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B0_%D1%83_%D0%91%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%83)
- [6] Sekretarijat za javni prevoz Gradske uprave grada Beograda, <http://bgprevoz.rs/>, pristupano: 15.12.2022.
- [7] Portal otvorenih podataka Republike Srbije, *GTFS*, <https://data.gov.rs/sr/datasets/gtfs/>, pristupano: 15.12.2022.
- [8] *GTFS*, <https://en.wikipedia.org/wiki/GTFS>, pristupano: 15.12.2022.