

## OTVORENI PODACI I MOGUĆNOST PRIMENE U INTELIGENTNIM TRANSPORTNIM SISTEMIMA U JAVNOM PREVOZU PUTNIKA (Pozivni referat)

**Prof. dr Pavle Gladović, dipl. inž. saobraćaja, email: [anaipavle@gmail.com](mailto:anaipavle@gmail.com)**

Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

**Nemanja Deretić, dipl. inž. saobraćaja, email: [nemanja.deretic@bbs.edu.rs](mailto:nemanja.deretic@bbs.edu.rs)**

Beogradska poslovna škola, Visoka škola strukovnih studija

**Sažetak:** Razvoj gradskih sredina, sa svim aspektima uticaja ekonomskog i društvenog života, kreira potpuno novu ulogu javnom gradskom prevozu putnika. Razvoj informacionih tehnologija i pametnih telefona otvara novo polje za istraživanje i primenu u javnom gradskom prevozu putnika. U velikom broju svetskih gradova dolazi do inicijativa za otvaranje podataka o gradskom prevozu. Primenom novih tehnologija može da se prikupi velika količina informacija o putnicima gradskog prevoza. Ovi podaci bi mogli da se koriste za tehnološke inovacije i inovacije u poslovanju sistema javnog gradskog prevoza. Prema većem broju autora, efikasnost sistema gradskog prevoza zavisi od: planiranja saobraćaja, organizacije prevoznika i transportne politike. Sa druge strane, efikasnost sistema gradskog prevoza zavisi i od sistema, tehnologije i inovacija u javnom gradskom prevozu. Prevoznik, koji na internetu potencijalnim korisnicima pruži potpunu informaciju o svojim uslugama, biće konkurentan na tržištu, ali takođe i poslovno uspešniji. U radu je prikazano stanje dostupnosti podataka o gradskom prevozu na nivou gradova Beograda i Londona.

**Ključne reči:** inteligentni transportni sistemi, javni prevoz, otvoreni podaci, informaciona tehnologija

## OPEN DATA AND POSSIBILITY OF USE IN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS OF PUBLIC PASSENGER TRANSPORT (Keynote paper)

**Abstract:** The development of urban environments, with all aspects of the impact of economic and social life, creates a completely new role for public passenger transport. The development of information technologies and smartphones has opened a new field for research and application in public passenger transport. There is an initiative to open data about city transport in many cities in the world. A large amount of information about public passenger transport can be collected with the use of new technologies. These data could be used for technological innovations and for innovations in the public transport system operations. According to several authors, the efficiency of public transport system depends on traffic planning, transport operators organization and transport policy. On the other hand, the efficiency of public transport system also depends on the system, technology and innovations in public passenger transport. A transport operator, who provides complete information about his services on the internet, will be competitive on the market, but also more successful in the business. The paper presents the state of availability of data about public passenger transport in Belgrade and London.

**Keywords:** intelligent transport systems, public transport, open data, information technology

### 1. UVOD

U literaturi ne postoji jedinstvena i opšteprihvaćena definicija informacija. Pod pojmom informacija se u opštem smislu može smatrati novo saznanje koje davalac informacije upućuje primaocu u obliku obaveštenja, saopštenja, izveštaja podataka i sl. Cilj ovakve akcije je donošenje odgovarajuće odluke, pravljenje izveštaja o određenoj aktivnosti i dr. Pravilne odluke i u pravo vreme se mogu doneti samo na osnovu tačnih i ažurnih informacija. Danas se napredak bilo koje organizacije ne može zamisliti bez kvalitetnih, brzih i redovnih

informacija.<sup>1</sup> Dostupnost podataka je jedna od osnovnih karakteristika informacionih i komunikacionih tehnologija. Javni gradski putnički prevoz (u daljem tekstu JGPP) poslednjih godina doživljava konstantne promene. Sa jedne strane, ove promene su uslovljene željom ljudi za poboljšanjem u skladu sa opštim napretkom i razvojem tehnologija. Sa druge strane, menjaju se uslovi i okolnosti u gradskim aglomeracijama u kojima najveći broj ljudi živi i radi.

Ciljevi i zahtevi prema sistemu JGPP-a, mogu se formulisati na osnovu ciljeva i zahteva tri interesne grupe: 1) gradski organ uprave, 2) organizatori prevoza-prevoznici i 3) korisnici.<sup>2</sup> Funkcija sistema JGPP-a kao saobraćajne delatnosti je pružanje prevozne usluge na određenom saobraćajnom području. U većini razvijenih zapadnoevropskih zemalja, JGPP je još početkom sedamdesetih godina XX veka shvaćen kao društveni interes, zbog čega je i dobio „javni“ i izrazito specijalni zadatak u društvu. Njegove prednosti se ne mere samo u funkciji broja prevezenih putnika i cene putovanja već i podjednako u funkciji faktora, kao što su: 1) povećanje bezbednosti saobraćaja, 2) poboljšanje gradske strukture, 3) unapređenje životne sredine i 4) veće mobilnosti stanovništva.<sup>3</sup> Osnovni razlog za razvoj inovacija u tehnici i načinu rada, jeste potreba da se poboljšaju performanse i kvalitet javnog prevoza ili da se smanje troškovi i negativni usputni efekti na okolinu. Brojne inovacije u tehnologiji i načinu rada javnog gradskog prevoza uvedene su skoro neprekidno od kada je javni prevoz uopšte počeo da radi. Inovacije u tehnološkom i organizacionom smislu u javnom prevozu mogu se klasifikovati prema njihovoj primeni u tri osnovne kategorije: 1) tehničke komponente, 2) osnovni tehnološki i organizacioni koncepti i 3) sistemi i način prevoza.<sup>4</sup>

Inteligentno transportni sistem (engl. Intelligent Transportation System – ITS) predstavlja skup hardvera i softvera za visoku automatizaciju sistema informisanja i navigacije. Ovaj sistem pored statičkih daje i dinamičke informacije, obezbeđuje visok nivo bezbednosti i koordinirano kretanje vozila. Smatra se da ITS predstavlja najveću inovaciju u saobraćaju od postanka automobila. Informacione tehnologije su samo jedan segment poboljšanja procesa transporta, ali segment koji zasigurno trenutno ima najviše uticaja i realnih mogućnosti. G3 sistem integriše tri savremene informacione „sistemske“ tehnologije: geografski informacioni sistem (engl. Geographic Information System – GIS), globalni sistem pozicioniranja (engl. Global Positioning System – GPS) i globalni sistem mobilnih komunikacija (engl. Global system for Mobile communication – GSM).<sup>5</sup> ITS je termin kojim se danas u svetu opisuje širok dijapazon aplikacija novih tehnologija (elektronike, informatike i telekomunikacija) u saobraćaju i transportu. Osnovna svrha korišćenja ITS-a je da poboljša odvijanje saobraćaja i transporta, odnosno transportnog sistema. Zahvaljujući primeni ITS-a postiže se povećanje efikasnosti, ekonomičnosti, bezbednosti, a sa druge strane se dobijaju uštede u energiji i smanjuje se zagađenje. Najvažnije usluge koje ITS nudi korisnicima su: 1) informisanje u javnom transportu, 2) upravljanje javnim transportom, 3) personalizovani javni transport i 4) bezbednost u javnom transportu.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Gladović, P., Simeunović, M., (2004), *Sistemi javnog autotransporta robe*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.

<sup>2</sup> Gladović, P., Deretić, N., (2014), *Komfor putnika u vozilima javnog gradskog putničkog prevoza na primeru jednog beogradskog naselja*, *Tehnika*, 69, 3, 496-503.

<sup>3</sup> Gladović, P., (1995), *Tarifna politika u javnom gradskom putničkom prevozu*, Beograd: PC Program, d.o.o.

<sup>4</sup> Vučić, V., (1987), *Javni gradski prevoz, Sistemi i tehnika*, Beograd: Naučna knjiga.

<sup>5</sup> Gladović, P., Popović, V., (2010), *Savremene informacione tehnologije u drumskom transportu*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.

<sup>6</sup> Gladović, P., (2013), *Tehnologija drumskog saobraćaja*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.

Cilj integracije je stvaranje visoko funkcionalnog i preciznog sistema, sa mogućnostima praćenja i upravljanja transportnim sredstvima i procesima transporta robe i putnika. Prema većem broju izvora, otvoreni podaci se nude zainteresovanim stranama kako bi došlo do razvijanja aplikacija, novih proizvoda i podizanja kvaliteta usluga za korisnike. Pored ostalih delatnosti, i oblast javnog gradskog prevoza prati ovaj trend. Prema dostupnim podacima sa internet sajta agencije „Transport for London“, na nivou Velike Britanije postoji 11.000 osoba ili firmi koje razvijaju aplikacije na osnovu njihovih otvorenih podataka i koje su razvile preko 600 aplikacija za putovanje. Prema istom izvoru, 42% stanovnika Londona koristi aplikacije.<sup>7</sup> Na taj način, korisnici gradskog prevoza dobijaju prave informacije u pravo vreme. Kvalitetna baza podataka predstavlja osnov za razvijanje aplikacija. Baza podataka je skup međusobno povezanih podataka o pojmovima od interesa kojima je moguće pristupiti, unositi nove i menjati postojeće podatke i distribuirati ih korisnicima na zahtev.<sup>8</sup> Podaci se uglavnom predstavljaju na tri načina: 1) statički skupovi podataka (podaci koji se retko menjaju), 2) skupovi podataka koji se menjaju po isteku određenog intervala vremena i 3) putem API (engl. Application Programming Interface). Treći način predstavlja upit aplikacije kako bi dobila ugovoreni odgovor, koji zavisi od traženih parametara.

Cilj rada je da ukaže na značaj otvorenih podataka u oblasti javnog gradskog prevoza. U nastavku rada je prikazano stanje dostupnosti podataka o gradskom prevozu na nivou gradova Beograda i Londona.

## 2. PODACI O JAVNOM GRADSKOM PREVOZU U BEOGRADU

Podaci o javnom gradskom putničkom prevozu u gradu Beogradu su dostupni od više organizacija: gradskih sekretarijata, javnih preduzeća i privatnih kompanija sa različitim nivoom detaljnosti. U gradu Beogradu informacije o gradskom prevozu se mogu naći u „Sekretarijatu za javni prevoz“<sup>9</sup>, gradskom saobraćajnom preduzeću JKP Gradsko saobraćajno preduzeće „Beograd“<sup>10</sup>, sajtu firme „Bus Plus“<sup>11</sup>, a od ostalih izvora se može izdvojiti sajt [www.busevi.com](http://www.busevi.com), koji preuzima podatke iz prethodne tri organizacije. Podaci na sajtu ovih organizacija nisu organizovani na način i u formatima otvorenih podataka. Osnovni podaci o sistemu javnog gradskog prevoza u gradu Beogradu su dati u tabeli 1.

TABELA 1: OSNOVNI PODACI O SISTEMU JGPP-a U GRADU BEOGRADU ZA 2015. GODINU

| Parametar                                  | Vrsta vozila |           |           | Σ         |
|--------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
|                                            | Tramvaj      | Trolejbus | Autobus   |           |
| Ukupan broj linija u dnevnom saobraćaju    | 10           | 7         | 119       | 136       |
| Ukupna dužina mreže linija u kilometrima   | 114.2        | 55.8      | 1731.8    | 1901.9    |
| Srednja dužina linija u kilometrima        | 11.4         | 7.9       | 14.55     | 13.98     |
| Prosečan broj vozila u inventaru           | 235          | 125       | 955       | 1315      |
| Ostvareni vozilo – kilometri (u hiljadama) | 8.979,47     | 5.289,7   | 59.154,46 | 73.423,63 |

Izvor: <http://www.gsp.rs/statistika.aspx> (04.02.2018.)

Na slikama 1 i 2 su date sheme organizacije podataka o linijama javnog gradskog, prigradskog i lokalnog prevoza u Beogradu, a na osnovu podataka datih na internet sajtovima.

<sup>7</sup> Transport for London. <https://tfl.gov.uk/info-for/open-data-users/open-data-policy> (04.02.2018.)

<sup>8</sup> Ljubičić, D., Franjić, A., Davidovac, Z., (2017), *Informacione i komunikacione tehnologije*, Beograd: Beogradska poslovna škola.

<sup>9</sup> Sekretarijat za javni prevoz. <http://www.bgprevoz.rs/> (04.02.2018.)

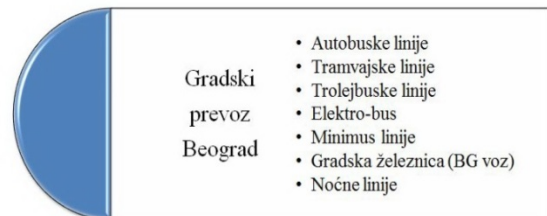
<sup>10</sup> JKP Gradsko saobraćajno preduzeće „Beograd“. <http://www.gsp.rs/naslovna.aspx> (04.02.2018.)

<sup>11</sup> Bus Plus. <https://www2.busplus.rs/lt/pocetna> (04.02.2018.)

**SLIKA 1: ORGANIZACIJA PODATAKA O LINIJAMA JAVNOG GRADSKOG, PRIGRADSKOG I LOKALNOG PREVOZA U BEOGRADU**



**SLIKA 2: ORGANIZACIJA PODATAKA O LINIJAMA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA U BEOGRADU**



*Napomena: Sheme napravljene na osnovu podataka sa <https://www.busevi.com/> (02.02.2018.)*

Pored informacija o redu vožnje, početnog datuma važenja reda vožnje i o prevozniku, karakteristike linija javnog gradskog prevoza u Beogradu su date u tabeli 2.

**TABELA 2: DOSTUPNI PODACI O STATIČKIM I DINAMIČKIM KARAKTERISTIKAMA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA U BEOGRADU**

| Statičke karakteristike linija | Dinamičke karakteristike linija           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Broj i naziv linije            | Interval sleđenja vozila po redu vožnje   |
| Smerovi linije                 | Približno vreme vožnje od početne stanice |
| Stajališta na liniji           | Vreme prevoza na liniji                   |
| Broj stajališta u smeru linije | Broj angažovanih vozila (radnim danom)    |
| Broj stajališta na liniji      |                                           |
| Međustanično rastojanje        |                                           |
| Srednja dužina linije          |                                           |
| Daljinar                       |                                           |

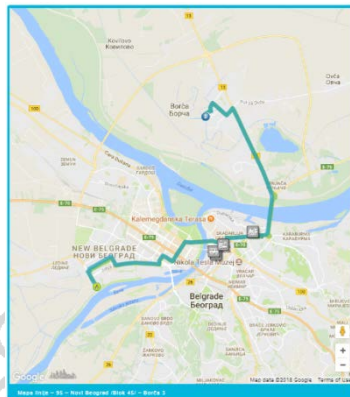
*Napomena: Tabela napravljena na osnovu podataka sa <https://www.busevi.com/> (02.02.2018.)*

Na ovim sajtozima, korisnici JGPP-a se mogu informisati i o izmenama na linijama (aktivne i planirane izmene, status linije), iznositi svoje komentare i mišljenja ([www.busevi.com](http://www.busevi.com)) i dobiti sve informacije o kartama (cene karata, potrebna dokumenta za izdavanje i tarifne zone). Na slikama 3, 4 i 5 su prikazani delovi reda vožnje, mapa i broj polazaka vozila sa terminusa za jednu izabranu autobusku liniju (linija 95) u Beogradu.

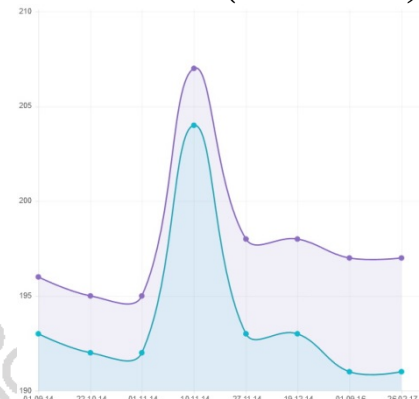
**SLIKA 3: DEO REDA VOŽNJE  
ZA LINIJU 95 JGPP-a**

| Novi Beograd /Blok 46/<br>Borča 3 |                                     |                         |                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| SAT                               | RAĐNI DAN                           | SUBOTA                  | NEDELJA                 |
| 9                                 | 02 08 13 19 24 30 35 41 46 52 58    | 03 10 20 28 35 43 51 59 | 04 11 18 26 33 40 47 55 |
| 10                                | 03 09 14 20 25 31 36 42 47 53 59    | 07 15 21 31 39 46 54    | 02 09 17 25 33 41 49 57 |
| 11                                | 04 10 15 21 26 32 37 43 48 54 59    | 02 09 17 24 32 39 47 54 | 05 13 21 29 37 45 53    |
| 12                                | 05 11 16 22 27 32 37 43 48 54 59    | 02 09 17 24 32 39 47 54 | 01 09 17 25 33 41 49 57 |
| 13                                | 04 09 14 19 24 29 35 40 45 50 54 59 | 02 09 17 24 32 39 47 54 | 05 13 21 29 37 45 53    |
| Razni putnici                     |                                     | Kasniji putnici         |                         |

**SLIKA 4: MAPA LINIJE 95  
JGPP-a**



**SLIKA 5: BROJ POLAZAKA  
VOZILA SA TERMINUSA A I B ZA  
LINIJU 95 JGPP (1.9.14-26.2.17)**



Izvor: <https://www.busevi.com/> (02.02.2018.)

Kompanija BusPlus je uvela USSD servis. USSD servis je usluga informisanja putnika o nailasku vozila javnog prevoza na stanicu i odnosi se na linije javnog gradskog prevoza u dnevnom saobraćaju. Pozivom na \*011\*kod stanice# putnici mogu da saznaju koliko stanica su udaljena po dva vozila svih linija koja pristižu. Pored toga, na linijama 7, 17, 23, 29 i 95 moguće je dobiti i podatak o nailasku vozila u minutima. Kada vozila nema od okretnice do stanice na kojoj putnik čeka, automatski se uzimaju podaci iz suprotnog smera, i tada u poruci može pisati da je vozilo udaljeno veći broj stanica. \*011\* je pozivni znak, dok broj pre tarabe (#) označava jedinstveni kod stanice koji je na informativnoj tabli na stanici istaknut žutom bojom. Servis je prilagođen i potrebama putnika sa invaliditetom, tako da se u USSD odgovoru pored udaljenosti određenog vozila od stanice, znakom \* obeležava vozilo koje ima rampu za pristup invalidskih kolica. Ova usluga se naplaćuje.<sup>12</sup>

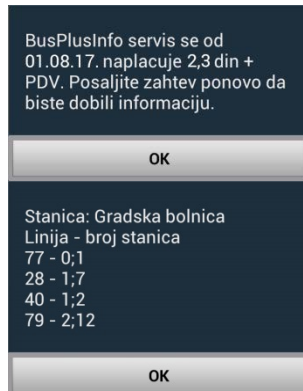
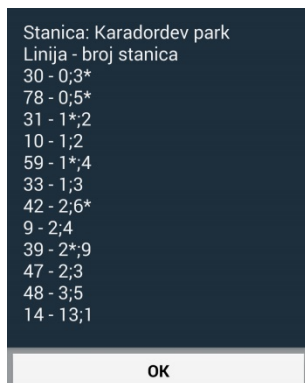
Prva zvanična Bus Plus aplikacija omogućava da se putem mobilnog telefona dobijaju informacije o linijama javnog prevoza u Beogradu i stanicama u odnosu na trenutnu lokaciju u realnom vremenu. Aplikacija takođe omogućava brzu pretragu željenih stanica i njihovo lociranje na mapi grada, a prikazuje i položaje vozila u dnevnom saobraćaju za izabrane linije ili sve linije koje nailaze na određenu stanicu. Odabirom ikonice u gornjem levom uglu mape, prikazuju se samo vozila koja sadrže funkcionalnu rampu za pristup invalidskih kolica. Takođe, odabirom nekog od prikazanih vozila na mapi otvara se „balončić“ sa opisom tipa vozila (npr. autobus, zglobni autobus, trolejbus), nazivom linije na kojoj vozilo saobraća i ikonicom koja ukazuje da li je vozilo opremljeno rampom ili ne.

Podaci koji se dobijaju preko Bus Plus android aplikacije predstavljaju indikativne informacije zasnovane na poslednjem registrovnom statusu vozila u okviru „Integrisanog tarifnog sistema javnog prevoza u Beogradu“. Pored toga što su preduzete sveobuhvatne mere u cilju dobijanja što preciznijih podataka, odstupanja od stvarne situacije na terenu su moguća usled tehnološko-operativnih ograničenja celokupnog sistema za informisanje putnika.<sup>13</sup> Na slikama 6 i 7 su predstavljeni izgledi USSD servisa i Bus Plus android aplikacije na ekranima mobilnih telefona.

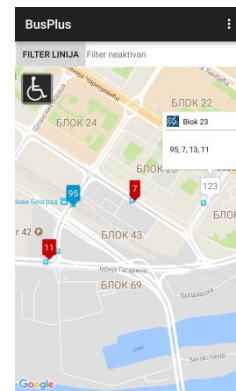
<sup>12</sup> Bus Plus. <https://www2.busplus.rs/lt/ussd-servis> (04.02.2018.)

<sup>13</sup> Bus Plus. <https://www2.busplus.rs/lt/android-bus-plus-aplikacija> (04.02.2018.)

SLIKA 6: USSD SERVIS



SLIKA 7: BUS PLUS APLIKACIJA



### 3. OTVORENI PODACI O JAVNOM GRADSKOM PREVOZU U LONDONU

Značenje otvorenih podataka o javnom gradskom prevozu putnika može videti na primeru grada Londona, prestonice Velike Britanije. U okviru agencije “Transport for London”, sprovode se različite inicijative koje imaju svrhu da održe grad tako da može normalno da funkcioniše, da raste i da se omogući bolji kvalitet života.

Zbog porasta broja stanovnika i rešenosti da izađu u susret rastućim potrebama i očekivanjima u pogledu javnog prevoza, jedna od inicijativa je otvaranje podataka. Open Data predstavljaju podaci koji su javno dostupni kako bi se koristili za razvijanje mobilnih aplikacija o javnom prevozu. Za područje grada Londona, postoji 460 mobilnih aplikacija o javnom prevozu koje su pokrenute na osnovu Open Data. Pored toga, ove aplikacije putem društvenih mreža prati oko 2,9 miliona korisnika. Internet stranicu agencije “Transport for London”, [tfl.gov.uk](http://tfl.gov.uk) poseti mesečno 12 miliona korisnika.<sup>14</sup> Agencija “Transport for London” na svom internet sajtu ima deo koji se odnosi na otvorene podatke. Skupovi podataka se mogu preuzeti za: kvalitet vazduha, opšte informacije, podzemnu železnicu, gradski prevoz i parkirališta, puteve, biciklizam, pešačenje, lokacije za dopunu karata (Oyster card) za gradski prevoz i statističke podatke o mreži javnog prevoza. U početnim fazama razvoja, otvoreni podaci su bili različitog kvaliteta, tačnosti i formata. U cilju pojednostavljenja pristupa došlo je do razvoja univerzalnog API. Pojam API (engl. Application Programming Interface) u računarstvu se može definisati kao opis metoda, funkcija ili rutina za interakciju sa nekom softverskom komponentom ili sistemom. U kontekstu veb programiranja API se najčešće definiše kao skup HTTP zahteva, uz definiciju strukture odgovora, koji su najčešće u XML (engl. Extensible Markup Language) ili JSON (engl. JavaScript Object Notation) formatu. Uproščeno, definicija API-ja jedne veb aplikacije govori o tome kako da se formulišu upite koji se prosleđuju pomoću HTTP GET i POST metoda toj aplikaciji i u kom formatu će nam biti vraćen odgovor. Zahvaljujući ovom mehanizmu mogu da se postavljaju upiti nad podacima koji su raspoloživi i da se dobiju dobro formatirani odgovori.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Weinstein, L. S., (2015) Inovations in London’s transport: Big Data for a better customer experience. Transport for London.

[http://2015.data-forum.eu/sites/default/files/1600-1640%20Weinstein\\_SEC.pdf](http://2015.data-forum.eu/sites/default/files/1600-1640%20Weinstein_SEC.pdf) (04.02.2018)

<sup>15</sup> Divić, N. Pristup podacima sa socijalnih mreža putem javnih API-ja na primeru Facebook-a. [http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Individualne/Divic\\_Pristup\\_podacima\\_sa\\_socijalnih\\_mreza.pdf](http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Individualne/Divic_Pristup_podacima_sa_socijalnih_mreza.pdf). (04.02.2018)

Prema agenciji “Transport for London”, većina podataka o transportu, koji potiču od različitih vidova transporta, su semantički slični. Ranijih godina, podaci o svakom vidu transporta koji su deljeni sa zainteresovanim stranama su bili u različitim formatima i različite strukture. Ovo je predstavljalo otežavajuću okolnost za razvijanje aplikacija za više vidova transporta, jer se morao pisati „kod“ za svaki vid. Kod unificiranog API, podaci su semantički slični za svaki vid transporta i dati su u istom formatu i dosledne su strukture. Ovakav pristup dovodi do lakšeg razvijanja aplikacija. Unificirani API je razvijen za aplikacije koje bi koristile podatke u realnom vremenom i pri velikom broju zahteva. Na taj način, korisnici imaju poslednje informacije. Neki od skupova podataka su vremenski osetljivi jer brzo zastarevaju, a to se odnosi na polaske autobusa i vozova koji nisu više aktuelni ili zastarevaju nakon 30 sekundi (Tabela 3). Prednosti dostupnih skupova podataka, koje koriste zainteresovane strane za razvijanje aplikacija su informacije važne za:

- planiranje putovanja (sadašnjeg (trenutnog) i budućeg),
- status putovanja (sadašnji i budući),
- uvid u poremećaje na mreži (sadašnji) i planirane radove (budući),
- predviđanja dolaska/odlaska vozila,
- redove vožnje,
- stajališta, terminuse i presedačke tačke,
- rute linija (topološke i geografske),
- tarifni sistem.

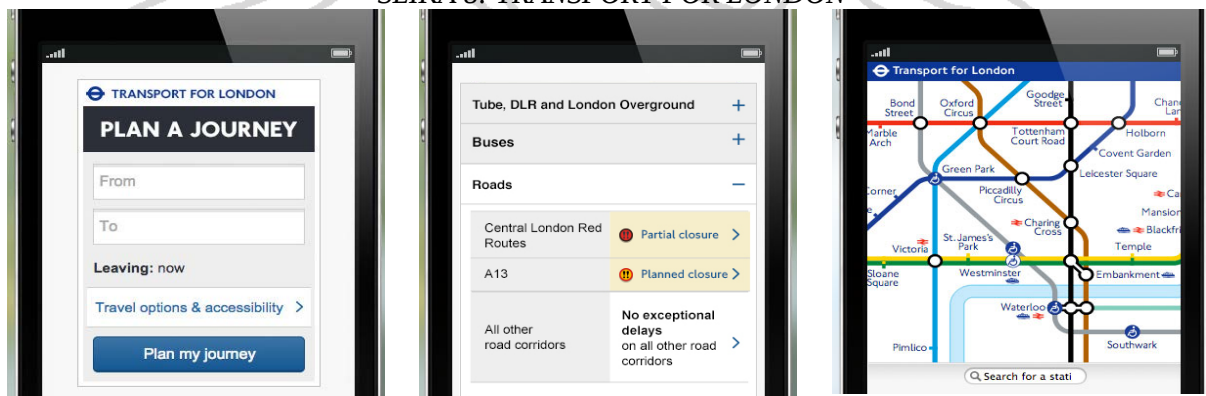
**TABELA 3: PRIMERI NEKIH DOSTUPNIH SKUPOVA PODATAKA SA PERIODOM OSVEŽAVANJA PODATAKA O JAVNOM GRADSKOM PREVOZU U LONDONU**

| Predmet istraživanja                  | Period osvežavanja podataka (API) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Redovi vožnje za planiranje putovanja | 24h                               |
| Dolasci autobusa                      | 30 sekundi                        |
| Lokacije stajališta i rute linija     | Nedeljno                          |
| Lokacije za parkiranje autobusa       | 24h                               |
| Polasci podzemne železnice            | 30 sekundi                        |
| Status linije podzemne železnice      | 30 sekundi                        |
| Status stanice podzemne železnice     | 30 sekundi                        |

Izvor: <https://tfl.gov.uk/info-for/open-data-users/our-open-data?intcmp=3671#on-this-page-3>  
(04.02.2018.)

Izgled aplikacije „Transport for London“ sa izgledom ekrana za planiranje putovanja, stanjem i zastojima na ulicama i mrežom linija su dati na slici 8.

**SLIKA 8: TRANSPORT FOR LONDON**



Izvor: <https://tfl.gov.uk/forms/12425.aspx> (04.02.2018.)

Potencijal primene otvorenih skupova podataka i podatak skupljenih na osnovu „pametnih“ telefona putnika gradskog prevoza je ogroman. Na slikama 9 i 10 su prikazani slučajevi primene. Na slici 9 su date karakteristike tokova putnika po 15-minutnim intervalima za gradsku podzemnu železnicu u Londonu. Na slici 10 je predstavljena upotreba WIFI signala mobilnih telefona putnika za merenje broja putnika na izabranoj stanici gradske podzemne železnice u 5-minutnim intervalima na izabranoj stanici u Londonu.

**SLIKA 9: GRADSKA PODZEMNA ŽELEZNICA U LONDONU (TOKOVI PUTNIKA)**



Izvor: <https://www.itdp.org/smart-mobility-open-data/> (01.02.18)

**SLIKA 10: UPOTREBA WIFI SIGNALA MOBILNIH TELEFONA PUTNIKA**



Izvor: <http://www.dw.com/en/a-public-transport-model-built-on-open-data/a-41546053> (01.02.18)

## 4. ZAKLJUČAK

Primena savremenih informacionih tehnologija omogućava utvrđivanje i praćenje prevoznih zahteva, kao i sistematizovano brojanje putnika. Pored toga, važna primena može biti i kod izrade optimalnog reda vožnje i praćenja intervala sleđenja vozila gradskog prevoza. Sa aspekta upravljanja voznim parkom, može se pratiti tehnička ispravnost, način eksploatacije i održavanje vozila. Različita unapređenja u sistemu javnog gradskog prevoza uvek privlače pažnju ne samo stručnjaka iz saobraćajnog inženjerstva, već i šire javnosti. Ako su istraživanje i razvoj usmereni na pravi način, onda se kao rezultat dobijaju značajna unapređenja u radu sistema i kvalitetu usluge.

## Literatura

- [1] Bus Plus. <https://www2.busplus.rs/lt/pocetna> (04.02.2018.)
- [2] Divić, N. Pristup podacima sa socijalnih mreža putem javnih API-ja na primeru Facebook.
- [3] [http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Individualne/Divić Pristup podacima sa socijalnih mreža.pdf](http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Individualne/Divić%20Pristup%20podacima%20sa%20socijalnih%20mreza.pdf). (04.02.2018)
- [4] Gladović, P., (1995), *Tarifna politika u javnom gradskom putničkom prevozu*, Beograd: PC Program, d.o.o.
- [5] Gladović, P., Simeunović, M., (2004), *Sistemi javnog autotransporta robe*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [6] Gladović, P., Popović, V., (2010), *Savremene informacione tehnologije u drumskom transportu*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [7] Gladović, P., (2013), *Tehnologija drumskog saobraćaja*, Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [8] Gladović, P., Deretić, N., (2014), Komfor putnika u vozilima javnog gradskog putničkog prevoza na primeru jednog beogradskog naselja, *Tehnika*, 69, 3, 496-503.

- [9] JKP Gradsko saobraćajno preduzeće “Beograd“. <http://www.gsp.rs/naslovna.aspx> (04.02.2018.)
- [10] Ljubičić, D., Franjić, A., Davidovac, Z., (2017), *Informacione i komunikacione tehnologije*, Beograd: Beogradska poslovna škola.
- [11] Sekretarijat za javni prevoz. <http://www.bgprevoz.rs/> (04.02.2018.)
- [12] Transport for London. <https://tfl.gov.uk/> (04.02.2018.)
- [13] Vučić, V., (1987), *Javni gradski prevoz, Sistemi i tehnika*, Beograd: Naučna knjiga.
- [14] Weinstein, L. S., (2015) *Inovations in London’s transport: Big Data for a better customer experience*. Transport for London.
- [15] [http://2015.data-forum.eu/sites/default/files/1600-1640%20Weinstein\\_SEC.pdf](http://2015.data-forum.eu/sites/default/files/1600-1640%20Weinstein_SEC.pdf)

