



Unapređenje sistema javnog prevoza u Novom Sadu primenom aplikacije za planiranje putovanja – projekat TRIBUTE

Nemanja Garunović^{a*}, Đorđe Basarić^b, Biljana Stojković^c

^a Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad

^b Grad Novi Sad, Gradska uprava za saobraćaj i puteve, Žarka Zrenjanina 2, 21000 Novi Sad

^c Javno gradsko saobraćajno preduzeće „Novi Sad“, Futoški put 46, 21000 Novi Sad

PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.68.04.05

Stručni rad

Primljen: 02/11/2022

Prihvaćen: 04/12/2022

Korespondent autor :

garunovic@uns.ac.rs

Кljučне речи:

Urbana mobilnost

Javni prevoz

Planiranje putovanja

Integrirani transport

Mobilna aplikacija

Grad Novi Sad

TRIBUTE projekat

REZIME

Dobro organizovan sistem javnog prevoza, koji između ostalog podrazumeva i kvalitetno pružanje informacija korisnicima, jedan je od ključnih faktora za stvaranje održivog transportnog sistema. Svakodnevne potrebe stanovnika u velikoj meri uključuju i upotrebu mobilnih telefona pa njihova upotreba kao dela informaciono sistema u javnom prevozu kroz aplikaciju za pametni telefon predstavlja pogodan način da ovaj vid prevoza bude „na dohvata ruke“ korisnicima. U okviru ovog rada opisane su aktivnosti na unapređenju sistema javnog prevoza u gradu Novom Sadu sprovedenih kroz TRIBUTE projekat - Integrirane i inovativne akcije za održivu nadogradnju urbane mobilnosti. Unapređenje sistema javnog prevoza realizovano je kroz poboljšanje sistema za pružanje informacija u javnom prevozu i njegovu integraciju sa taksi prevozom i servisom za iznajmljivanje bicikala, kroz aplikaciju za pametne telefone i primenom sistema za informisanje putnika na autobuskim stajalištima.

1. Uvod

Tendencija savremenog društva za upotrebom privatnih putničkih automobila i potrebom za kretanjem, u kombinaciji sa niskim stepenom popunjenosti putničkih automobila - prosečno 1,7 putnik/pa (Fiorello, Martino, Zani, Christidis, & Navajas-Cawood, 2016), veoma često dovodi stanja čiji je rezultat opterećena i ne retko zagušena ulična mreža u gradovima. Saobraćaj u gradovima suočen sa ovim izazovima ima potrebu efikasnim i održivim rešenjima i uslugama mobilnosti koje su prilagođene današnjim potrebama građana.

U okviru Strategije EU 2020 (European Commission, 2010) naglašava potencijalne društvene, ekološke i ekonomske koristi od multimodalnih rešenja za mobilnost. U skladu sa tim projekat TRIBUTE zamišljen kao skup aktivnosti u okviru koji će se između ostalog primeniti praktična rešenja koja imaju za cilj promociju i razvoj održive mobilnosti.

Grad Novi Sad je tokom proteklih godina sprovodio razne aktivnosti koje podrazumevaju izradu strateških dokumenta, mere saobraćajne politike, rekonstruktivne i regulativne mere koje su imale za cilj unapređenje održive mobilnosti i rešavanje saobraćajnih problema u

ovom gradu. U okviru ovog rada opisane su aktivnosti Grada Novog Sada – Gradske uprave za saobraćaj i puteve i Javnog gradskog saobraćajnog preduzeća Novi Sad koje su sprovedene kao deo TRIBUTE projekta.

2. Projekat TRIBUTE

Projekat TRIBUTE imao je za cilj da kroz kreiranje i implementaciju osam „živih laboratorija“, testira mogućnost integracije inovativnih alata i sprovođenja aktivnosti vezanih za stvaranje, odnosno unapređenje, održive urbane mobilnosti u gradovima jadransko-jonske regije (AI regije). Aktivnosti na projektu TRIBUTE sprovedene su u okviru osam akcionih planova i pilot projekata koji uključuju inovativna i održiva rešenja, od inovativnih usluga u oblasti javnog prevoza i usluga na zahtev upotrebom električnih vozila, do mreže „zelenih“ biciklističkih staza i integriranih sistema za upravljanje javnim prevozom i automobilom duž zagušenih koridora.

Kroz realizaciju definisanog cilja projekat TRIBUTE treba da u budućem periodu postigne promociju međunarodne saradnje između javnih vlasti i njihovih transportnih subjekata.

Na taj način omogućava se stvaranje strateški elemenata namenjenih planerima i donosiocima odluka koji se odnose na mobilnost u održivom i integrisanom transportnom sistemu.

U projekat je realizovan kroz učešće devet partnera (Politecnico Milano, Grad Milano, Grad Ljubljana, Grad Maribor, Grad Zagreb, Grad Patra, Grad Sarajevo, Grad Podgorica i Grad Novi Sad – Gradska uprava za saobraćaj i puteve) i šest pridruženih partnera (Grad Igumenica, Javno gradsko saobraćajno preduzeće Novi Sad, Zagrebačka županija, Turistička zajednica Zagrebačke županije, Turistička zajednica grada Zagreba i Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije).

Tabela 1. Osnovne informacije o projektu TRIBUTE

Naziv projekta	inTegRated and Innovative actions for sustainaBle Urban mobiliTy upgrade (Integrisane i inovativne akcije za održivu nadogradnju urbane mobilnosti)
Akronim projekta	TRIBUTE
Program	Jadransko – jonski transnacionalni program – „ADRION“
Prioritet programa	Prioritet 3. Povezani region
Specifični cilj prioriteta	Poboljšanje kapaciteta za integrisani transport, usluge mobilnosti i multimodalnost u Jadransko–jonskom području.
Ime vodećeg partnera	Politecnico Milano
Trajanje projekta	30 meseci (od 01.01.2021. do 30.06.2023. godine)
Ukupan budžet projekta	3.269.400,00 €

Izvor: (Interreg ADRION, 2022)

2.1. Uloga Grada Novog Sada u projektu TRIBUTE

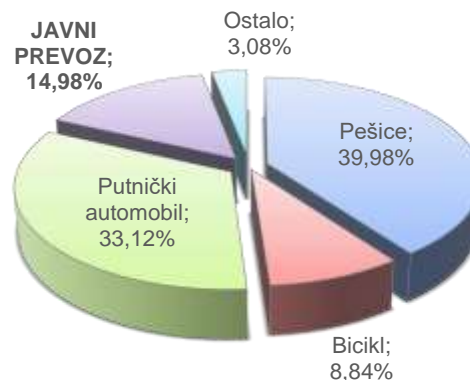
Grad Novi Sad – Gradska uprava za saobraćaj i puteve u okviru projekta TRIBUTE učestvovao je kao programski partner. Osnovna ideja Novosadskog pilot projekta zasniva se na uvođenju aplikacije za pametne mobilne telefone koja će omogućiti informisanje korisnika usluga o javnom autobuskom prevozu, pružanjem informacija o dolascima/odlascima autobusa na jednoj od autobuskih linija javnog prevoza. Pored toga, pomenuta aplikacija pruža informaciju o dodatnim javno dostupnim uslugama prevoza (taksi prevoz i iznajmljivanje bicikla) tako da korisnici imaju mogućnost planiranja gradskog prevoza na način koji udovoljava i u potpunosti se prilagođava njihovim individualnim potrebama. Pored toga, planirano je i postavljanje monitora sa informacijama o dolascima/odlascima autobusa na nekoliko najprometnijih gradskih stajališta koje opslužuje gradska linija broj 4, tako da svi građani koji ne koriste pametne mobilne telefone i aplikacije (npr. stariji građani) mogu dobiti potrebne informacije o javnom prevozu u realnom vremenu.

Praktična realizacija pilot projekta realizovana kroz učešće Javnog gradskog saobraćajnog preduzeća Novi Sad (JGSP) koje je na ovom projektu učestvovao kao pridruženi partner. Aktivnosti na ovom projektu Grad Novi Sad i JGSP sprovode u pet koraka:

1. Nabavka i postavljanje GPS uređaja u autobuse i monitora sa informacijama na autobuska stajališta;
2. Kreiranje aplikacije za pametne telefone s informacijama o javnom autobuskom transportu i alternativama;
3. Promotivne aktivnosti;
4. Prikupljanje, analiza i sumiranje ključnih rezultata pilota od svih relevantnih učesnika radi kreiranja transnacionalne strategije;
5. Uspostavljanje „žive laboratorije“ u kojoj je planirano učešće svih relevantnih stejkholdera u oblasti saobraćaja (radnih tela čiji je osnivač Grad Novi Sad, visokoškolske ustanove, civilno društvo, privredni subjekti, i dr.) uključujući i krajnje korisnike.

3. Javni prevoz u gradu Novom Sadu

Prema poslednjim istraživanjima karakteristika saobraćanog sistema u gradu Novom Sadu sprovedenim 2017. godine utvrđen je porast broja putovanja u odnosu na 2009. godinu. Međutim, u odnosu stanje iz 2009. godine dogodile su se promene u vidovnoj raspodeli putovanja. Prema rezultatima sprovedenih istraživanja 2017. godine ostvaren je pad broja putovanja koja se izvrše javnim prevozom za 6,5%, odnosno učešće javnog prevoza u ukupnoj raspodeli putovanja u ukupnoj raspodeli putovanja 2017. godine iznosilo je 14,98% (Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2019). Na sledećoj slici prikazano je procentualno učešće drugih vidova prevoza u ukupnom broju putovanja koji se obave u toku dana.

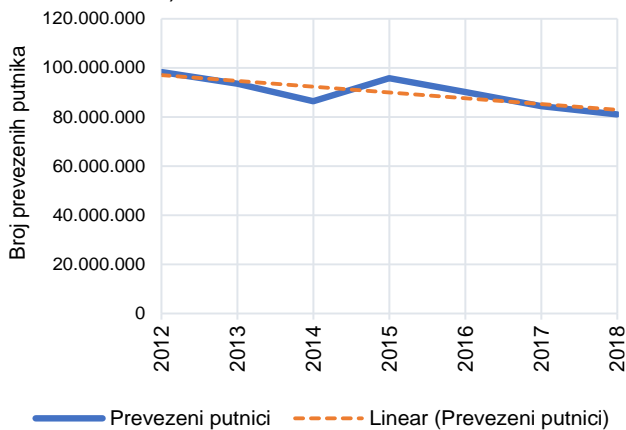


Slika 1. Raspodela putovanja po osnovnim sredstvima u Novom Sadu 2017. godine

Izvor: (Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2019)

Tokom proteklog perioda usled raznih okolnosti došlo je do promene određenih parametara rada sistema javnog gradskog i prigradskog prevoza putnika na teritoriji Grada Novog Sada. Aktivnosti koje su sprovedene u okviru Grada Novog Sada i JGSP pratile su promenu ulične mreže i dinamiku izgradnje grada, pa je izvršena izmena trasa i reorganizacija pojedinih linija. Povećanje stepena motorizacije i stepena korišćenja automobila, pad kvaliteta i nepovoljni uslovi rada javnog prevoza uticali su na smanjenje atraktivnosti korišćenja javnog

gradskog prevoza što je za posledicu imalo konstantan pad broja prevezenih putnika. Broj prevezenih putnika javnim prevozom u periodu 2012. – 2018. godine, beleži konstantan pad po prosečnoj godišnjoj stopi od -2,7%. U apsolutnom iznosu, smanjenje obima iznosi 12,7 miliona prevezenih putnika ili oko 2,5 miliona prevezenih putnika godišnje (Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2019).

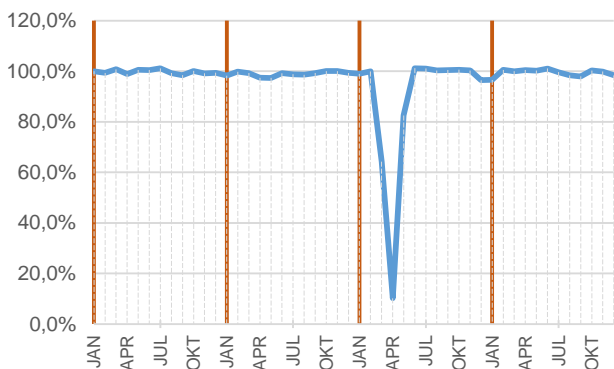


Slika 2. Trend prevezenih putnika u javnom prevozu u periodu 2012. – 2018. godine
Izvor: (Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2019)

Sa druge strane, opšti pad nivoa usluge na uličnoj mreži, odnosno raskrscnicama i nepostojanje prioriteta za vozila javnog prevoza uticao je na povećanje vremena putovanja, što je takođe uticalo na smanjenje atraktivnosti. Dodatno, sistem informisanja putnika kao značajan element sistema javnog prevoza sveden je na isticanje statičkih redova vožnje na koji se ponekad iz objektivnih razloga ne realizuje.

3.1. Uticaj pandemije virusa COVID-19

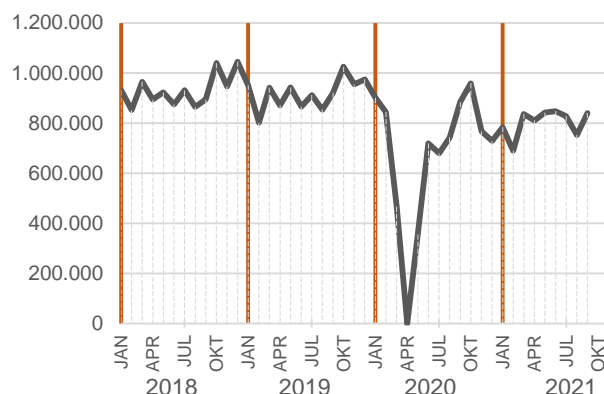
Početak 2020. godine globalni problem širenja pandemije virusa COVID-19 imao je velik, i po svemu sudeći dugotrajan uticaj i na sistem javnog prevoza u gradu Novom Sadu. U samom početku mere za sprečavanje širenja pandemije imale su direktan uticaj na realizaciju reda vožnje, odnosno na smanjenje transportnog rada.



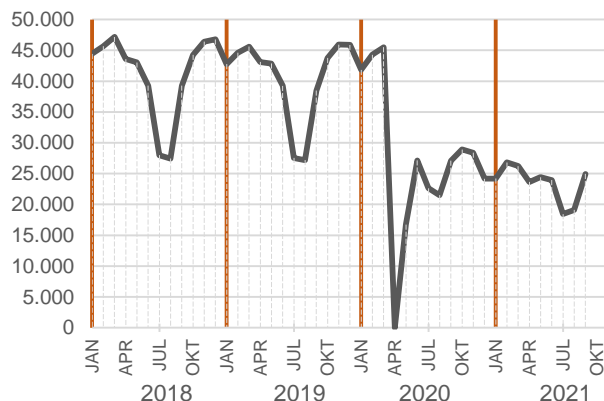
Slika 3. Procenat realizacije transportnog rada na linijama JGSP u periodu 2018. – 2021. godine
Izvor: (Traffic Projects, 2021)

Drastičan pad transportnog rada u periodu februar – jun 2020. godine značajno je uticao na efekte rada prevoznika. Nakon popuštanja restriktivnih mera i normalizacije stanja u junu mesecu 2020. godine došlo je do stabilizacije usluge, a realizovan transportni rad vraćen je na nivo planiranog transportnog rada. Nadalje, do septembra 2021. godine realizacija transportnog rada bila je usklađena sa planiranim radom.

Dugoročni efekti pandemije uticali su na pad broja prodatih karata, drugim rečima na broj korisnika sistema javnog prevoza. Pad broja prodatih karata je evidentan u periodu februar – jun 2020. godine što je posledica smanjenog obima rada. Međutim, nakon stabilizacije usluge, broj prodatih karata nije vraćen na stanje pre februara 2020. godine.



Slika 4. Broj prodatih pojedinačnih karata na linijama JGSP u periodu 2018. – 2021. godine
Izvor: (Traffic Projects, 2021)



Slika 5. Broj prodatih pretplatnih karata na linijama JGSP u periodu 2018. – 2021. godine
Izvor: (Traffic Projects, 2021)

Dakle, uzimajući u obzir promenu broja prodatih karata može se konstatovati da je odliv putnika iz sistema javnog prevoza je evidentan. Pogotovo zabrinjava činjenica da je pad broja prodatih pretplatnih karata značajniji u odnosu na pad broj pojedinačnih karata. Ova činjenica ukazuje na direktno smanjenje broja redovnih (svakodnevnih) korisnika javnog prevoza u gradu Novom Sadu.

U skladu sa navedenim u sistemu javnog prevoza javila se objektivna i neophodna potreba da za unapređenjem. Kao jedan od smerova unapređenja, u skladu sa preporukama Smart Plana (Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2019), predloženo je uvođenje savremenog sistema upravljanja javnim prevozom i elektronska naplata usluge javnog prevoza. Jedan segment ovog savremenog sistema je svakako i sistem pravovremenog, tačnog i pouzdanog informisanja putnika koji treba da podrži putnika u procesu planiranja i realizacije putovanja. Ove aktivnosti imaju za cilj povećanje atraktivnosti javnog prevoza u Novom Sadu i u krajnjoj liniji povećanje učešća ovog vida prevoza u ukupnoj vidovnoj raspodelu putovanja.

4. Mobilna aplikacija „EasyGONS“

Osnovni tipovi informacija koje je putnicima neophodno prezentovati mogu se svrstati u dve kategorije:

1. informacije pre ulaska u sistem, i
2. informacije dobijene u sistemu.

Ova tipa ovih informacija mogu biti koje mogu biti statičke (nepromenljive) i dinamičke (promenljive u realnom vremenu). Ove informacije u najvećoj meri se odnose na mrežu linija i ustanovljeni (planirani) red vožnje. Pored statičkih informacija za putnike koje se uglavnom koriste za planiranje putovanja pre njegovog početka, veliki značaj za korisnika javnog prevoza imaju i dinamičke informacije. Dinamičke informacije, koje se kontinualno menjaju kao rezultat događaja u realnom vremenu i uglavnom se koriste tokom putovanja, najčešće se odnose na intervale sleđenja vozila, vreme nailaska i/ili kašnjenje sledećeg vozila, otkazi i poremećaji u funkcionisanju sistema prevoza putnika, kao i ostale servisne informacije. Ove informacije su važne korisniku tokom obavljanja putovanja jer omogućavaju korisniku da prati svoje putovanje u bilo kojoj fazi i da na osnovu njih može menjati plan. One na primer podrazumevaju: promene polazaka sa naredne stanice, promena vida transporta (metro, tramvaj, autobus, pešačenje, itd.), ali takođe to mogu da budu i podaci o ostatku putovanja (podaci o narednoj stanici, preostalo vreme putovanja, itd).

Polazeći od ovakvog načina organizacije sistema informisanja putnika, a sa ciljem povećanja atraktivnosti i efikasnosti sistema javnog prevoza, Grad Novi Sad – Gradska uprava za saobraćaj i puteve i JGSP Novi Sadu pristupili su realizaciji pilot projekta uvođenja mobilne aplikacije kao sistema za informisanje putnika. Mobilna aplikacija podrazumeva informisanje korisnika usluga o javnom gradskom prevozu, pružanjem informacija o nailasku autobusa na stajalište. U okviru pilot projekta obuhvaćena su stajališta na trasi autobuske linije javnog gradskog prevoza broj 4: Liman IV – Centar – Železnička stanica (Slika 6).

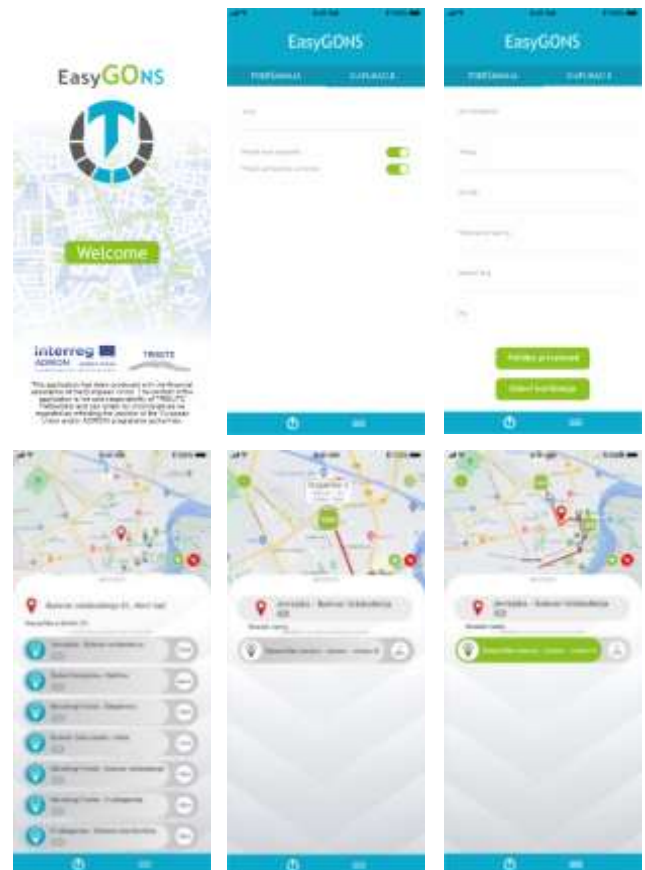
Mobilna aplikacija „EasyGONS“ predstavlja skup više funkcija koje služe putnicima da na lakši, brži i savremeniji način dođu do željenih informacija vezanih za organizaciju svog putovanja javnim prevozom u Novom Sadu. Pored informacija o usluzi autobuske javnog prevoza mobilna aplikacija predstavlja sistem integracije jedinstven za Grad Novi Sad, u okviru kog povezuje javni gradski prevoz sa taksijevim prevozom i sistemom za iznajmljivanje bicikala „NS bike“. Aplikacija je izrađena dvojezično, na srpskom i engleskom jeziku.



Slika 6. Trasa autobuske linije broj 4: Liman IV – Centar – Železnička stanica

Izvor: (JGSP Novi Sad, 2022)

Na sledećoj slici (Slika 7) prikazan je izgled mobilne aplikacije „EasyGONS“.



Slika 7. Izgled stranice mobilne aplikacije „EasyGONS“

Mobilna aplikacija ima sledeće opcije:

- prikaz informacija o redu vožnje za razmatranu liniju (linija br. 4),
- grafički prikaz trase razmatrane linije,
- najava dolaska vozila na odabrano stajalište od strane korisnika,
- prikaz informacija o povezanosti autobuskih stajališta (vreme i dužina pešačenja) sa najbližim taksi stajalištima i biciklističkim punktovima sistema „NS bike“ predviđenim za preuzimanje i ostavljanje uslužnih bicikala.

Pored mobilne aplikacije na najfrekventnijim stajalištima koje opslužuje linija broj 4 postavljeni su stanični informativni monitori (ST_DISP 88.240 7WR0420 SS 00) preko kojeg se prikazuju informacije o nailasku narednog autobusa na posmatranom autobuskom stajalištu. Pilot projektom obuhvaćeno je ukupno sedam stajališta:

- A) stajališta na liniji broj 4 u smeru A
- 0417B Narodnog fronta - Bulevar oslobođenja
 - 0416B Narodnog fronta – Šekspirova
 - 0418B Fruškogorska – Dr. Ilije Đuričića
- B) stajališta na liniji broj 4 u smeru B
- 0337B Jevrejska - Bulevar oslobođenja
 - 0403A Narodnog fronta - Fruškogorska
 - 0401A Žarka Zrenjanina – Opština
 - 0402A Bulevar cara Lazara – Urbis

Monitor postavljen na stajalištima (sa unutrašnje strane stajališta) sastoji se od vidnog polja, bele boje, izrađenog u SMD LED tehnologiji visoke sjajnosti, koji prikazuje red vožnje i druge aktuelne informacije.



Slika 6. Izgled monitora „ST_DISP 88.240 7WR0420 SS 00“
Izvor: (NOVATRONIC doo, 2021)

Primenom staničnih monitora postignuto je da i oni korisnici javnog prevoza koji nemaju mogućnost korišćenja sistema putem mobilnih telefona, imaju uvid u potrebne informacije.

Kao bi se obezbedio pravilan rad sistema za pružanje informacija bilo je potrebno obezbediti potpunu usaglašenost rada mobilne aplikacije i staničnih informativnih monitora sa tehničkim karakteristikama opreme u vozilima. U skladu sa tim zahtevom u okviru projekta izvršeno je i opremanje vozila sa GPS uređajem (uređaj „Teltonika FMB125“).

5. Zaključak

Prema svim dosadašnjim istraživanjima koja su provedena u mnogim gradovima u Evropi, najvažniji podsticaj održivoj urbanoj mobilnosti predstavlja razvoj efikasnog i kvalitetnog javnog prevoza putnika. Grad Novi Sad je prepoznao potrebu razvoja održive urbane mobilnosti i podržao razvoj svih održivih vidova transporta. Posebno značajni koraci učinjeni su u proteklom periodu kada je Grad kupio i stavio na raspolaganje JGSP Novi Sad preko 100 novih vozila koja kao gorivo koriste CNG. Ova aktivnost uticala je da se veoma značajno poveća komfor putnika i smanjenje emisije štetnih gasova.

Aktivnostima sprovedene u okviru projekta TRIBUTE nastavljeno je dalje unapređenje sistema javnog prevoza, pre svega u segmentu informisanja putnika. Kreiranjem mobilne aplikacije i postavljanjem informativnih monitora na stajalištima korisnicima javnog prevoza omogućeno je praćenje vremena dolaska vozila do izabranog stajališta u realnom vremenu. Pored toga, kroz mobilnu aplikaciju putnici mogu da dobiju informaciju o najbližem taksi stajalištu i stanicima za iznajmljivanje bicikala sistema „NS bike“. Na ovaj način korisnicima sistema javnog prevoza ponuđeni su i drugi prihvatljivi vidovi prevoza kao alternativa u procesu planiranja putovanja.

Mobilna aplikacija „EasyGONS“ u ovom koraku realizovana je kao pilot projekat sa ciljem da se ispita mogućnost njene primene. S obzirom na to sistem je obuhvatio samo jednu liniju gradsko prevoza i stajališta na njenoj trasi. U narednom periodu, razvoj aplikacije, odnosno sistema odvijace se kroz unapređenje u smislu kreiranja kompleksnijih opcija za planiranje putovanja, npr. izbor optimalnog vida prevoza i rute između dve izabrane tačke na mreži, ili uvođenja mogućnosti plaćanja putem aplikacije.

Dalje aktivnosti projekta TRIBUTE podrazumevace promotivne aktivnosti, prikupljanje, analiza i sumiranje ključnih rezultata pilot projekta i uspostavljanje „žive laboratorije“. Ove aktivnosti treba da daju rezultate koji će poslužiti kao osnov za dalji razvoj aplikacije i upotrebu na čitavoj mreži linija javnog prevoza u Novom Sadu.

Zahvalnica

Pisanje ovog rada izvršeno je uz finansijsku podršku Evropske unije. Rezultati prikazani u okviru ovog rada deo su aktivnosti partnerstva TRIBUTE projekta i ni pod kojim okolnostima ne predstavljaju stav Evropske unije i/ili ADRION programa.

Improvement of the public transport system in Novi Sad by applying the journey planning app – project TRIBUTE

Abstract: A well-organized public transport system, which includes, among others, the provision of quality information to users, is one of the key factors in the creation of a sustainable transport system. Residents' everyday needs mainly include the use of cell phones, so their use in the context of the information system in public transport via a smartphone application is a practical way to make this mode of transport "at hand" of users. This article outlines the activities on improving the public transit system in the city of Novi Sad carried out through the TRIBUTE project - inTegRated and Innovative actions for sustainaBle Urban mobiliTY upgradE. Improvements to the public transport system have been achieved through the mobile app and its integration with the taxi and bike-sharing system, and information displays on bus stops.

Keywords: Urban mobility, Public transport, Journey planning, Integrated transport, Mobile app, The City of Novi Sad, TRIBUTE project.

Literatura

- [1] European Commission. (2010). *EUROPE 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels: European Commission.
- [2] Fakultet tehničkih nauka Novi Sad. (2018). *Smart plan - prikupljanje podataka - prva faza*. Novi Sad: Grad Novi Sad - Gradska uprava za saobraćaj i puteve.
- [3] Fakultet tehničkih nauka Novi Sad. (2019). *Smart plan - druga faza*. Novi Sad: Grad Novi Sad - Gradska uprava za saobraćaj i puteve.
- [4] Fiorello, D., Martino, A., Zani, L., Christidis, P., & Navajas-Cawood, E. (2016). Mobility data across the EU 28 member states: results from an extensive CAWI survey. *Transportation Research Procedia* 14, 1104-1113. doi:10.1016/j.trpro.2016.05.181
- [5] Interreg ADRION. (2022, jun 3). *Overview*. Preuzeto sa Interreg ADRION - TRIBUTE: <https://tribute.adrioninterreg.eu/>
- [6] JGSP Novi Sad. (2022, jun 4). *Mreža linija*. Preuzeto sa JGSP Novi Sad: <http://www.gspns.co.rs/mreza#>
- [7] NOVATRONIC doo. (2021). *NovaStation - ST_DISP 88.240 7WR042 ss 00 - Technical Characteristics*. Novi Sad: Novatronic doo.
- [8] Traffic Projects. (2021). *Studijska analiza i ocena parametara rada JGSP Novi Sad*. Novi Sad: Javno gradsko saobraćajno preduzeće Novi Sad.