

PREGLED NOVIH TEHNOLOGIJA U JAVNOM MASOVNOM TRANSPORTU PUTNIKA

Prof. dr Pavle Gladović, dipl. inž. saobraćaja, email: anaipavle@gmail.com

Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

dr Nemanja Deretić, dipl. inž. saobraćaja, email: nemanja.deretic@bbs.edu.rs

Beogradska poslovna škola, Visoka škola strukovnih studija

Sažetak: Savremeni javni masovni transport putnika ne može da se zamisli bez informaciono-komunikacionih tehnologija. Informacione tehnologije postaju nezamenljive kod opšteg informisanja korisnika, sistema karata i naplate i drugim sistemima javnog transporta putnika. Takođe, one pružaju mogućnost za uvođenje neprekidnih i pouzdanih usluga, a sve u cilju zadovoljenja korisnika za prihvatljivim nivoom kvaliteta usluge. Na početku rada je dat kratki prikaz nekih od najvažnijih događaja iz istorije razvoja javnog masovnog transporta putnika na svetskom nivou sa posebnim osvrtom na grad Beograd. Sistem javnog masovnog transporta putnika predstavlja jedan od najvažnijih elemenata transportne politike sa gledišta održivog razvoja i podizanja kvaliteta života stanovnika u gradovima. U radu su prikazane perspektive svih interesnih grupa prema sistemu javnog masovnog transporta putnika. U nastavku rada su predstavljeni novi trendovi u sistemu naplate transportne usluge i sistemu karata. Pored toga, dat je kratak pregled alternativnih tehnologija, koje se odnose na vozila i goriva i posebno za tehnologije punjenja električnih vozila.

Ključne reči: javni prevoz, transport putnika, nove tehnologije, vozila

A REVIEW OF NEW TECHNOLOGIES IN URBAN MASS PASSENGER TRANSPORT

Abstract: Modern urban mass passenger transport cannot be imagined without the use of information and communication technologies. Information technologies become irreplaceable in general informing of users, system of tickets and billing and other systems of public passenger transport. They also provide the ability for introducing uninterrupted and reliable services, in order to satisfy users for an affordable level of quality of service. The paper first provides a brief overview about some of the most important events in the history of the development of urban mass passenger transport on a world level, with a special focus on the city of Belgrade. The system of urban mass passenger transport represents one of the most important elements of the transport policy from the point of view of sustainable development and raising the quality of life of residents in cities. The perspectives of all stakeholders according to the system of urban mass passenger transport are presented in the paper. Hereinafter, new trends in the system of payment of transport services and system of tickets are presented. In addition, a brief overview of alternative technologies is provided for vehicles and fuels and especially for charging technologies of electric vehicles.

Key words: public transport, passenger transport, new technologies, vehicles

1. Uvod

U skladu sa (Gladović, 1995), funkcija sistema javnog masovnog transporta putnika (*JMTP*) kao saobraćajne delatnosti je pružanje usluga prevoza na određenom području. Ta delatnost treba da podstiče društveno-ekonomski razvoj gradova i opština u realizaciji programa kompleksnog uređenja prostora. Istovremeno, ona bi morala da smanji stepen ugrožavanja okoline bukom i zagađivanjem, doprinese ekonomskom iskorišćenju materijalnih resursa i poveća mobilnost stanovništva. *JMTP* ima dvostruku funkciju: to je prostorno ekonomičan oblik transporta, koji sa jedne strane rasterećuje zagušene saobraćajnice, a sa druge obezbeđuje prevoz onima koji ne raspolažu nikakvim drugim saobraćajnim sredstvom.

U većini svetskih i evropskih zemalja *JMTP* je shvaćen kao opšti društveni interes, a ne kao prosta komunalna delatnost, čije se prednosti ne mere samo u funkciji broja prevezenih putnika i cene prevoza, već podjednako i u funkciji faktora kao što su:

- smanjenje zagušenja u saobraćaju,
- povećanje bezbednosti saobraćaja,
- unapređenje životne sredine,
- povećanje mobilnost stanovništva i dr.

Danas ne treba više dokazivati značaj i ulogu javnog prevoza putnika, pošto je opšte prihvaćen stav, da je to nezamenljiva funkcija u životu svih građana, privrede i svih aktivnosti u gradu. Značaj sistema javnog masovnog transporta putnika ogleda se u:

1. Sistem *JMTP-a* velikom broju stanovnika omogućava realizaciju jedne od osnovnih potreba, potreba za kretanjem,
2. Kvalitet prevozne usluge ovog sistema utiče na efektivnost i efikasnost svih proizvodnih, pratećih procesa i drugih aktivnosti ljudi u gradu.
3. Posredno, utiče na racionalno korišćenje gradskih površina, saobraćajna zagušenja, brzinu i kapacitet, bezbednost i zagađenje

okoline u ukupnom gradskom transportnom sistemu,

4. Za veliki broj stanovnika, s obzirom na njihove finansijske mogućnosti, kao i određene socijalne grupe (učenici, studenti, invalidi, penzioneri, stara lica, nezaposleni i sl.) *JMTP* predstavlja često jedinu mogućnost za realizaciju prevoznih potreba.

Sistem javnog prevoza je takođe delatnost koja angažuje velika sredstva uložena u resurse: vozila, zaposlene, objekte i opremu, energiju i sl. pa je za ekonomiju gradova od interesa da svako preduzeće *JMTP-a* efikasno funkcioniše.

Prema nekoliko radova (ISOTOPE, 1997; Veselinović, 2008; Gladović & Deretić, 2014), ciljevi i zahtevi prema sistemu javnog masovnog transporta putnika, mogu da se formulišu na osnovu ciljeva i zahteva tri interesne grupe: 1) gradski organ uprave, 2) organizatori prevoza-prevoznici i 3) korisnici. U skladu sa (Tica, 2016), osim tri navedene interesne grupe, treba uključiti i industriju kao četvrtu interesnu grupu. Prema ovom izvoru (Tica, 2016), postoji direktna veza između svih interesnih grupa, izuzev industrije i korisnika. *JMTP* se kao delatnost sreće sa velikim brojem izazova i mogućnosti koje proizilaze iz samog područja transporta, ali i iz spoljašnjih uticaja koji potiču iz socio-ekonomskog okruženja.

Prema izveštaju UITP (2015), nabrojano je šest najvažnijih pitanja, koja su od važnosti za javni masovni transport putnika: 1) demografski trendovi i rastuća mobilnost u gradskim područjima; 2) upravljanje i obezbeđivanje mobilnosti u gradskim područjima; 3) finansiranje javnog masovnog transporta putnika; 4) globalizacija tržišta i spajanje preduzeća čija je delatnost prevoz putnika; 5) promena klime, zagađenje vazduha i energija; 6) ljudski resursi i zaposleni. Sistem *JMTP* prati razvoj savremenih tehnologija, a u saobraćaju i transportu se pod novim tehnologijama u užem smislu podrazumevaju Inteligentni Transportni Sistemi (*ITS*), koji omogućavaju dostupnost

potrebnih informacija u svakom trenutku. U skladu sa (Jovanović, 2014), upravo se Svetska banka (engl. *World Bank*) decenijama zalagala za izgradnju gradskih autoputeva i korišćenje motornih vozila. Pre istom izvoru, naveden je stav *Vukana Vučića* (Vuchic, 2000), stav poznatog svetskog eksperta za pitanja javnog gradskog saobraćaja: „Svetska banka je dugo imala neprijateljski stav prema javnom gradskom saobraćaju“.

2. Razvoj sistema javnog masovnog transporta putnika

Razvoj i napredak sistema javnog masovnog transporta putnika je direktno povezan sa napretkom u razvoju tehnike i tehnologije vozila. U skladu sa (Vučić, 1987; Tica, 2016), neki od najvažnijih događaja u istoriji razvoja sistema javnog masovnog transporta putnika za grad Beograd i uopšteno za gradove širom sveta su dati u sledećoj tabeli (Tabela 1). Pronalazak omnibusa je pokrenuo tok dalje evolucije jedne nove značajne funkcije u životu gradova. Pojava tramvaja na električni pogon je ostvarila neraskidivu vezu *JMTP*-a i grada, ostavljajući jak uticaj na način življenja u savremenim metropolama. Kako se navodi u (Vučić, 1987), postoje tri osnovne kategorije gradskog prevoza prema načinu rada i korišćenja: individualni, za iznajmljivanje (paratranzit) i javni i masovni prevoz. Prema istom izvoru (Vučić, 1987), inovacije u tehnološkom i organizacionom smislu u javnom prevozu mogu se podeliti prema njihovoj primeni u tri osnovne kategorije: 1) tehničke komponente, 2) osnovni tehnološki i organizacioni koncepti i 3) sistemi i način prevoza.

Kako je navedeno u (Gladović & Popović, 2010), transport putnika i robe predstavlja integralni deo ukupnog funkcionisanja društva i direktno je povezan sa istorijom ljudske civilizacije, načinom i kvalitetom života, lokacijom i intenzitetom proizvodnih i drugih aktivnosti, obimom i kvalitetom roba i usluga. Uvođenje novih ili usavršavanje postojećih tehnologija transporta, što se može videti i na osnovu podataka iz Tabele 1, prostorno i vremenski

se poklapa sa bitnim koracima razvoja savremene civilizacije.

Prema (Gladović & Popović, 2010), savremeni sistem *JMTP* ne može da se zamisli bez *G3* sistema. Prema ovom izvoru, *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*). Cilj *G3* sistema je stvaranje visoko funkcionalnog i preciznog sistema, sa mogućnostima praćenja i upravljanja transportnih sredstava (vozila i priključnih vozila) i procesa transporta robe i putnika. U izveštaju DIRD (2014), ističe se značaj javnog masovnog transporta putnika u okviru širih područja gradova. Nedostatak pouzdanog, efikasnog i pristupačnog prevoza, u okviru grada ili između gradova, može da prouzrokuje društvenu izolaciju i da ograniči pristup zdravstvenoj nezi, obrazovanju i različitim uslugama.

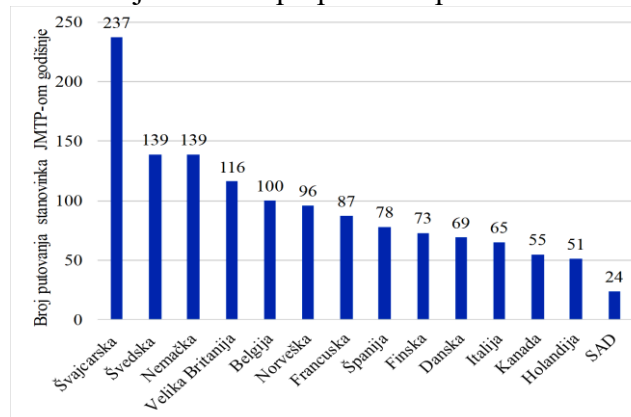
Tabela 1. Neki od važnih događaja u istoriji razvoja sistema javnog masovnog transporta putnika u Beogradu i uopšteno za svet

Godina	Grad/Region	Događaj
1600	London	Javni fijaker kao taksi služba
1765	London	Pronalazak parne mašine
1798	London	Omnibus sa konjskom vučom
1838	London	Prva linija prigradske železnice
1863	London	Prva linija metroa (gradska železnica)
1881	Berlin	Prvi tramvaj na elektro vuču (Siemens & Halske)
1892	Beograd	Prva tramvajska linija u Beogradu na konjsku vuču
1894	Beograd	Prva tramvajska linija u Beogradu na elektro vuču
1947	Beograd	Prva trolejbuska linija u Beogradu
2000	Evropska Unija	Era razvoja održive urbane mobilnosti
2003	Evropska	Početak testiranja

	Unija	autobusa sa <i>Fuel Cell</i> tehnologijom
2010	Evropska Unija	Razvoj usluga kombinovane mobilnosti
2015	Evropska Unija	Masovna primena autobusa na električni pogon

Izvor: Tica (2016), izvod iz tabele 1.

Rad (Buehler & Pucher, 2012) je jedan od prvih radova koji pruža kratki pregled međunarodnih trendova u javnom masovnom transportu putnika od 1980. do 2010. godine, u kome su zabeležene razlike između zemalja. Kao što je prikazano na slici 1, broj ostvarenih putovanja po stanovniku na godišnjem nivou (godišnja mobilnost) u sistemu JMTP-a varira u rasponu od otprilike 10:1, ako se uporedi broj putovanja u Švajcarskoj (237 putovanja godišnje) u odnosu na Sjedinjene Američke Države (24 putovanja godišnje). Može da deluje iznenađujuće činjenica da država kao Holandija ima drugi najniži broj putovanja po stanovniku od svega 51 putovanja godišnje. Međutim, objašnjenje se može naći u izuzetnom značaju biciklizma, jer u državi kao što je Holandija, biciklizam zauzima u vidovnoj raspodeli oko 26% svih putovanja, što predstavlja podatak iz 2008. godine. Holandija ima najviši udeo biciklizma u vidovnoj raspodeli od svih zemalja u Evropi. (Pucher & Buehler, 2010; Buehler & Pucher, 2012) Zbog razlika u metodologiji istraživanja, definicijama putovanja i reda vožnje, rezultati dobijeni istraživanjem nisu u potpunosti uporedivi.



Slika 1. Broj putovanja stanovnika JMTP-om godišnje.

Izvor: Buehler & Pucher (2012).

U gradovima, postoji nekoliko načina rada preduzeća koji obavljaju delatnost prevoza putnika. Prema studiji Carroll & Walsh

(2015), ova preduzeća se, prema stepenu kontrole od gradskih vlasti, dele u tri grupe: 1) direktna kontrola, 2) indirektna kontrola i 3) bez kontrole.

Pod direktnom kontrolom, gradska uprava vrši prevoz putnika i obavlja nabavku vozila ili ima direktnu kontrolu nad preduzećem koje obavlja prevoz putnika. U slučaju indirektno kontrole, gradska uprava raspisuje tender na kome određuje uslove koje trebaju da ispune preduzeća, koja će obavljati delatnost prevoza putnika. U uslovima bez kontrole, gradska uprava ne upravlja vozilima ili ne ugovara prevoz putnika, mada u nekim slučajevima može da subvencionise manji broj linija prevoza putnika. U modelu direktne kontrole, grad može da obavi nabavku vozila bilo koje tehnologije. Kod modela indirektno kontrole, grad može u tenderu da definiše karakteristike vozila. Za model bez kontrole, tržište je deregulisano i bilo koje preduzeće, sa odgovarajućom licencom, može da obavlja prevoz putnika na području grada, sa vozilima bilo koje tehnologije.

Prema (Litman, 2006), zahtevi za putovanjem uzimaju u obzir obe perspektive, odnosno zahteve zajednice i pojedinaca prilikom pravljenja javnih politika i procena kod planiranja. Perspektiva zajednice se odražava na vrste putnih aktivnosti koje podržavaju ciljeve zajednice, kao što su smanjenje ukupnog saobraćaja i zagušenja usled parkiranja, saobraćajnih nezgoda, emisije izduvnih gasova i drugih zagađenja. Ovakvi ciljevi imaju tendenciju da sa jedne strane povećaju potražnju zajednice za efikasnim vidovima prevoza, kao što su poboljšani biciklistički saobraćaj, vid deljenja privatnog vozila (engl. *ridesharing*) i javni masovni transport putnika. Prema Liftshare (2018), *ridesharing* se u definiciji odnosi na uslugu prevoza gde osoba koristi aplikaciju pametnog mobilnog telefona da zakaže vožnju u vozilu, koje je obično u privatnom vlasništvu, a kao primer se navodi *Uber*. Sa druge strane, ciljevi zajednice se odnose na strategije upravljanja potražnjom koje podstiču efikasan način korišćenja vidova prevoza.

Perspektiva individualne potražnje se odražava na aktivnosti putovanja koje pojedinačni putnici ili domaćinstva biraju ukoliko su dostupne opcije putovanja. Na primer, starenje stanovništva, porast cena goriva i povećanje zabrinutosti pojedinaca za sopstveno zdravlje imaju tendenciju povećanja potražnje za hodanjem, vožnjom bicikla, „deljenjem“ vozila i javnim masovnim transportom putnika. Obe navedene perspektive trebaju da se razmatraju kada se procenjuju ukupni transportni zahtevi. U skladu sa (Litman, 2006), ovo je značajno iz razloga što obe perspektive imaju višestruko uvećavajuće efekte: ako se zahtevi zajednice i pojedinaca za alternativnim vidom transporta udvostruče, onda se ukupni zahtevi učetvorostruče zbog toga što zajednica želi da stanovnici koriste navedeni vid i više stanovnika je voljno da koristi taj vid transporta.

3. Tehnologije vezane za vozila i goriva

Alternativne tehnologije, koje se odnose na vozila i goriva, su prikazane u narednim tabelama (Tabele 1 i 2), na osnovu podele date u Carroll & Walsh (2015), dok je deo objašnjenja uzet iz Vukasović (2005).

Tabela 1. Alternativne tehnologije vozila

Skraćenica	Opis i objašnjenje
EV	Električna vozila.
HEV	Hibridna električna vozila čiji se pogon zasniva na kombinaciji motora sa unutrašnjim sagorevanjem i jednog ili više električnih motora.
PHEV	<i>Plug-in</i> hibridna električna vozila sa relativno velikom baterijom koja se puni iz spoljnog izvora električne energije.
REEV	<i>Range Extended</i> električna vozila sa produženim radijusom kretanja. Ova vozila imaju mogućnost punjenja baterije iz generatora koje se nalazi u vozilu, koji se napaja iz dizel motora ili tehnologija gorivnih ćelija.
FH	Hibridna vozila sa zamajcem koja zamajac koriste da

	akumuliraju energiju koja se uobičajeno gubi kroz kočenje i usporavanje.
HH	Hidraulična hibridna vozila koja koriste fluide pod pritiskom da akumuliraju energiju koja se normalno gubi kroz kočenje i usporavanje.
FCEV	Električna vozila sa gorivnim ćelijama koja kombinuju vodonik i gorivne ćelije pri stvaranju električne energije koja se koristi pri pokretanju vozila.
AFEV	Vozila sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem koja su modifikovana da rade na alternativna goriva, kao što su: biogoriva, prirodni gas i LPG.

Izvor: Carroll & Walsh (2015)

U periodu do 5 godina, nove tehnologije (npr. stop-start, hibridna vozila u kombinaciji sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem i hibridna vozila sa zamajcem), nude relativno brz povratak uloženi sredstava. Može se očekivati da će se do 2020. godine, navedene tehnologije u vozilima javnog masovnog transporta primeniti u većem broju gradova. Druge tehnologije, kao vozila na električni pogon, zavise pre svega od strategije planiranja, politike razvoja i načina finansiranja.

Tabela 2. Alternativne tehnologije goriva

Skraćenica ili naziv	Opis i objašnjenje
High blend biogoriva	Smeša fosilnih goriva i biogoriva iznad dozvoljenih granica koje su propisane u trenutnim evropskim standardima za dizel (EN590) i benzin (EN228).
Drop-in goriva	Biogoriva koja mogu da se mešaju do 100% sa fosilnim gorivima, pri čemu se održavaju trenutni evropski standardi za dizel (EN590) i benzin (EN228).
PPO	100% biljno ulje.
CNG	Fosilno gorivo koje se sastoji uglavnom od metana.
Biometan	Biometan je hemijski sličan i može se menjati sa prirodnim gasom kao gorivo.
LPG	Tečni naftni gas, koji se kao fosilno gorivo, sastoji

	uglavnom od propana i butana.
Vodonik	Vodonik je hemijski element koji se koristi za pogon vozila, ili kroz direktno sagorevanje ili kroz gorivne ćelije.

Izvor: Carroll & Walsh (2015)

U pogledu biogoriva, uglavnom se očekuje njihova upotreba u mešanju sa standardnim gorivima u okviru važećih standarda EN. Što se tiče vozila na prirodni gas, njihov broj će rasti sa poboljšavanjem stepena iskorišćenja motora i smanjivanjem emisije CO₂. Podela alternativnih tehnologija punjenja električnih vozila je data u Tabeli 3. Bežično punjenje vozila, u kratkoročnom periodu, se može očekivati u okviru eksperimentalnih i pilot projekata.

Tabela 3. Alternativne tehnologije punjenja električnih vozila

Naziv	Opis i objašnjenje
Konduktivno punjenje	Punjenje električnih vozila kada su vozila priključena direktno na električnu mrežu.
Statično induktivno punjenje	Bežično punjenje. Korišćenje elektromagnetnog polja za transfer energije u vozilo, dok je vozilo parkirano. Vozilo ne mora da bude direktno priključeno na električnu mrežu.
Dinamičko induktivno punjenje	Bežično punjenje. Korišćenje elektromagnetnog polja za transfer energije u vozilo, dok je vozilo u pokretu.

Izvor: Carroll & Walsh (2015)

4. Tarifni sistem i sistem karata

Prema (Veselinović, 2008), na karakteristike i veličinu prevoznih zahteva u gradovima utiče mnoštvo faktora: socijalna i demografska struktura stanovništva, porast broja stanovnika, nasleđeni i stečeni modeli ponašanja, struktura stanovanja, kao i obim i kvalitet prevozne ponude. Jedan od ograničavajućih faktora kvaliteta prevozne usluge može biti i tarifna politika.

U skladu sa (Filipović, 1995), optimizacija tarifnog sistema predstavlja jedan od

najznačajnijih zadataka upravljanja sistemom *JMTP*-a. U transportu se cena usluge određuje prema tzv. učinku i u zavisnosti je od dužine (distance) prevoza. Prema ovom izvoru, u *JMTP*, nije moguće formirati cene za svaku pojedinačnu vožnju određene dužine jer bi to izuzetno iskomplikovalo sistem naplate. Iz navedenog razloga, u sistemu *JMTP* je neophodno da se cene za pojedinačnu vožnju zamene grupnim cenama po učinku, tako da jedna cena važi za sve vožnje čija je dužina u okviru određene klase dužina. Novoizabrani optimalni tarifni sistem, prema (Gladović, 1995), predstavlja kompromis između želja – zahteva (kriterijuma za izbor) i mogućnosti (ograničenja).

Kako se navodi u (Filipović, 1995), sa aspekta putnika, tarifni sistem predstavlja spisak cena po vrstama karata. Sa aspekta prevoznika, pravljenje navedenog spiska cena predstavlja veoma složen posao koji obuhvata:

- postavljanje kriterijuma za optimizaciju,
- izbor optimalnog tipa tarifnog sistema (jedinstveni, zonski, relacijski, kombinovani) sistema karata,
- izbor optimalnog sistema karata (sa aspekta prihoda i naplate),
- određivanje nivoa osnovne cene, itd.

U (Gladović, 1995), se navodi da sistem karata u upotrebi na mreži linija *JMTP*-a u nekom gradu mora da odražava tradicionalne ciljeve i funkcije koje proizilaze iz njegove upotrebe:

- naplata prihoda,
- razvoj struktura i nivoa tarifa,
- doprinos oblikovanju optimalnih prevoznih kapaciteta na osnovu stvaranja baze podataka korisnika prevoznih usluga (relacija: stan - posao),
- olakšavanje korišćenja javnog prevoza,
- poboljšanje svesti korisnika prevozne usluge (putnika), i stoga komercijalne politike preduzeća,
- pomoć u boljem korišćenju prevoznih kapaciteta,

- doprinos borbi protiv neplaćanja prevoza.

Perspektive razvoja pojedinih tipova karata u *JMTP*-u su razmatrane krajem 1993. godine od strane komiteta „Automatizacija“ organizacije *Union Internationale des Transports Publics* (UITP). Na osnovu njihovog izveštaja (Ampeles, Blasco Gonzales, 1994; Gladović, 1995) se zaključuje da su u narednih deset godina predviđali da će se izvršiti zamena postojećih tipova karata kroz tri faze izbora:

I faza – primena papirnih karata,
 II faza – primena magnetnih karata,
 III faza – primena beskontaktnih karata (u perspektivi).

Elektronski sistemi naplate i elektronsko upravljanje naplatom usluga su u primeni skoro dve decenije. Podela elektronskih sistema naplate se može vršiti prema tehnologiji validacije ili poništavanja karata, prema (Tica, 2016), dok su primeri iz studija gradskog prevoza dati u nekoliko istraživanja (GWT-TUD GmbH, 2009; VRR & KCEFM, 2014):

- **Check In – CI.** Validacija karata od strane putnika samo pri ulasku u vozila, odnosno sistem (stajališta).
- **Check In/Check Out – CICO.** Validacija karata od strane putnika pri ulasku i pri izlasku iz vozila, odnosno sistema (stajališta).
- **Be In/Be Out – BIBO.** Sistem naplate transportne usluge u kojima se ne zahteva od korisnika nikakva aktivnost pri ulasku i izlasku iz vozila, jer se automatski detektuje korisnik u vozilu/sistemu. Specijalan slučaj ove tehnologije je tehnologija **Walk-In/Walk-Out – WIWO**, jer beleži smer kretanja putnika prilikom prolaska pored vrata vozila ili pristupnih tačaka u sistem.
- **Check In/Be Out – CIBO.** Korisnik validira kartu samo pri ulasku u vozilo (sistem), dok se prilikom izlaska iz vozila automatski detektuje napuštanje vozila (sistema).

5. Zaključak

Sa jedne strane, *JMTP* mora da funkcioniše na bolji način, da bude efikasniji, i u skladu sa menjanjem očekivanja, da bude više okrenut korisnicima i da primenjuje pristup okrenut preduzetništvu. Sa druge strane, on doprinosi radnim mestima i rastu, gradovi su konkurentniji, privlače investitore i smanjuje se zagušenje. Takođe, *JMTP* doprinosi životnoj sredini i kvalitetu života u gradu. Sa gledišta prevoznika kao davalaca usluga i korisnika transportnih usluga može da se zaključi da je primena savremenih informacionih tehnologija uslov za bezbednije odvijanje i poboljšanje kvaliteta transportne usluge.

Sistem *JMTP* doživljava konstantne promene. Sa jednog gledišta, promene su uslovljene željom ljudi za promenama i napretkom u skladu sa razvojem tehnologija. Sa drugog gledišta, na promene utiču promene uslova i okolnosti u gradskim aglomeracijama u kojima najveći broj ljudi živi i radi, odnosno gde postoji najveći skup veza, sredstava odlučivanja i informacija. Sistem *JMTP* kao vid prevoza može da ima optimalnu ulogu samo u gradovima, koji umaju dugoročnu politiku razvoja. Uticaj kratkoročnih akcija, neadekvatno ulaganje, favorizovanje jednog vida prevoza u odnosu na drugi, politički i razni drugi uticaji mogu da dovedu do gubitka poverenja građana u sistem *JMTP*-a.

Literatura

- [1] Ampeles, M., & Blasco Gonzales, M. E. (1994). Ticketing: Developments and Perspectives, *Public Transport International (UITP Revue)*, 1994/6, 46-49.
- [2] BITRE (Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics). (2014). *Long-term trends in urban public transport, Information Sheet 60*, BITRE, Canberra, Australia.
- [3] Buehler, R., & Pucher, J. (2012). Demand for Public Transport in Germany and the USA: An Analysis

- of Rider Characteristics, *Transport Reviews*, 32(5), 541-567.
- [4] Carroll, S., & Walsh C. (2015). *Green Fleet Technology Study for Public Transport*, Cenex, United Kingdom. Dostupno na: http://www.cenex.co.uk/wp-content/uploads/2015/02/670_013-2-Technology-Foresighting-Report-Final.pdf (17.11.2018)
- [5] DIRD (Department for Infrastructure and Regional Development). (2014). *Trends: Infrastructure and Transport to 2030*, ISBN: 978-1-922205-65-0, Commonwealth of Australia. Dostupno na: https://infrastructure.gov.au/infrastructure/publications/files/Trends_Infrastructure_and_Transport_to_2030.pdf (18.11.2018)
- [6] Filipović, S. (1995). *Optimizacije u sistemu javnog gradskog putničkog prevoza*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [7] Gladović, P. (1995). *Tarifna politika u javnom gradskom putničkom prevozu*. Beograd: PC Program.
- [8] Gladović, P. & Popović, V. (2010). *Savremene informacione tehnologije u drumskom transportu*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu.
- [9] Gladović, P., & Deretić, N. (2014). Komfor putnika u vozilima javnog gradskog putničkog prevoza na primeru jednog beogradskog naselja [Comfort of passengers in vehicles in urban mass passenger transport for one of Belgrade's suburbs]. *Tehnika*, 69(3), 496-503.
- [10] GWT-TUD GmbH. (2009). *Be-In-Be-Out Payment Systems for Public Transport*. TTS project reference number – S 0613/V3. Contract Number: PPRO 4/12/37. Final Report. Dostupno na: [http://www.dft.gov.uk/pgr/scienceresearch/orresearch/paymentsystems.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20091203214536/http://www.dft.gov.uk/pgr/scienceresearch/orresearch/paymentsystems.pdf). (20.11.2018)
- [11] Jovanović, M. (2014). *Gradski saobraćaj i životna sredina*. Beograd: Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [12] ISOTOPE (Improved Structure and Organisation for Urban Transport Operation in Europe). (1997). *Transport Research Fourth Framework Programme Urban Transport, VII-51*; Office for Official Publications of the European Communities.
- [13] Liftshare. Dostupno na: <http://blog.liftshare.com/liftshare/car-sharing-carpooling-ridesharing-whats-the-difference> Datum pristupa: (30.10.2018).
- [14] Litman, T. (2006). Changing Travel Demand: Implications for Transport Planning, *ITE Journal*, 76(9), 27-33.
- [15] Pucher, J., & Buehler, R. (2010). Walking and cycling for healthy cities. *Built Environment*, 36(4), 391-414.
- [16] Singh, B., & Gupta, A. (2015). Recent trends in intelligent transportation systems: a review, *Journal of Transport Literature*, 9(2), 30-34.
- [17] Tica, S. (2016). *Sistemi transporta putnika: elementi tehnologije, organizacije i upravljanja*. Beograd: Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [18] UITP - *Union Internationale des Transports Publics* (International Association of Public Transport) (2015). *Public transport trends*. Dostupno na: http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/UITP_Trends

- Exec summary 12p.pdf
(15.10.2018)
- [19] Veselinović, M. (2008). *Sistem kvaliteta u drumskom transportu*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu.
- [20] VRR & KCEFM. (2014). CICO-, CIBO und BIBO-basierte PNV Vertriebssysteme in Ballungsräumen weltweit, Markterkundung. VRR (Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR), BLIC – KCW (Konsortium BLIC GmbH – KCW GmbH). Dostupno na: https://www.kcefm.de/fileadmin/user_upload/images/Dokumente/Markterkundung_In-Out-Vertriebssysteme_welt_welt.pdf (20.11.2018)
- [21] Vučić, V. (1987). *Javni gradski prevoz: sistemi i tehnika*. Beograd: Naučna knjiga.
- [22] Vuchic, V. (2000). *Transportation for Livable Cities*. New Jersey: Rutgers, Center for Urban Policy Research.
- [23] Vukosavić, S. (2005). *Električna vuča, EG4EV, Studentske beleške*, Beograd: Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu. Dostupno na: <http://vozila.etf.rs/ev/eg4ev2.pdf> (08.11.2018)