

ITS RJEŠENJA U URBANOJ MOBILNOSTI

Almedin Gunjarić, email: almedin95@yahoo.com

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Ovaj rad se bavi analizom ITS rješenja koja su u funkciji poboljšanja urbane mobilnosti u gradovima, istraživajući postojeće i nove tehnologije koje će se koristiti u stvaranju pametnih gradova. Također se istražuje u kojoj mjeri postojeće i potencijalne tehnologije sa fokusom na ITS rješenja mogu da doprinesu održivoj mobilnosti u istim. Istraživanja raznih kompanija i komisija dokazuju da su te inovacije jako efikasne u ukupnom smanjenju troškova i zagađivanja okoline. Cilj istraživanja je predstaviti i ukazati na prednosti korištenja novih tehnologija u cilju stvaranja održivog sistema transporta putnika. Urbana mobilnost je tema koja je danas sve aktuelnija. Dolazi do konstantnog porasta broja stanovnika, a samim time i širenja gradova. Upravo to je dovelo do niza problema: zagušenost, onečišćenje okoliša, prevelika buka, ovisnost o fosilnim gorivima. Svakim danom ovi problemi sve više dobivaju na značenju, ali se nude učinkovita rješenja za njihovo otklanjanje. Sistemska primjena tih rješenja je neophodna u svim modernim gradovima kako bi se riješili navedeni problemi. Neophodno je da putnici mogu odabrati način transporta od tačke A do tačke B koji je **jeftiniji, ekološki prihvatljiviji, te sigurniji**. Implementacijom ITS rješenja neophodno je što prije udovoljiti zahtjevima građana i stvoriti izvrstan ekosistem za pametne gradove budućnosti.

Ključne riječi: urbana mobilnost, ITS tehnologije, mjere za poboljšanje.

ITS SOLUTIONS IN URBAN MOBILITY

Abstract: This paper deals with analysis of ITS solutions in function of improving urban mobility in cities, by exploring existing and new technologies which are going to be used in creation of smart cities. In addition, it is exploring how much existing and potential technologies with focus on ITS solutions can contribute sustainable mobility in those cities. Exploration of various companies and commissions prove those innovations are very efficient in overall cost reduction and environment pollutions. Goal of exploration is to present and to point on advantages of using new technologies in creating sustainable passenger transport system. Urban mobility is topic that is more and more popular today. There is a constant increase in the number of citizens, and therefore city expansion. That leads to series of problems: congestion, environment pollution, increased noise, dependence of fossil fuels. With every day, these problems are getting on their importance, but also there are efficient solutions for their removal. Systemic application of those solutions is necessary in all modern cities to solve mentioned problems. It is necessary that passengers can choose mode of transport from point A to point B, which is **cheaper, ecologically acceptable and safer**. By implementing ITS solutions, it is necessary to satisfy all passenger's demands as soon as possible and create excellent ecosystem for smart cities in future.

Key words: urban mobility, ITS technologies, measures to improve.

1. UVOD

Do 2030. godine 60% svjetske populacije će živjeti u urbanim područjima, a mobilnost će biti značajno drugačija nego danas. Budući da transport besprijekorno povezuje ljude, putnici će biti u mogućnosti da od tačke A do tačke B odaberu način transporta koji je jeftiniji, ekološki prihvatljiviji, te sigurniji. Naša putovanja će se promijeniti kako bi postala produktivnija i kako bi našu svakodnevnu rutinu učinila zabavnijom. Od toga će korist imati i stariji i mladi.

Već sada imamo 1,2 milijarde putničkih vozila na cestama, a predviđa se da će se do 2030. taj broj povećati na 1,6 milijarde. Kako gradovi nastavljaju s rastom, održiv transport ljudi i robe će postajati sve važniji i složeniji. Za mnoge stanovnike danas, mobilnost predstavlja izvor stresa, gužvi i kašnjenja. Prevoz također može biti nezdrav ili čak nesiguran. Ako se ništa ne promijeni, ovi problemi će se samo pogoršati.

Zbog toga hitno trebamo razgovarati o urbanističkim, socijalnim, ekološkim i ekonomskim izazovima sa kojima se urbana mobilnost suočava. Naš izazov je nadogradnja infrastrukture kako bi omogućili veći izbor onima koji trebaju brzo, pouzdano i povoljno doći do svog odredišta. Kako bismo to uradili, moramo integrisati razne tipove mobilnosti s ciljem stvaranja fleksibilnijeg i besprijekornog načina prevoza.

2. URBANA MOBILNOST

Sama riječ *mobilnost* označava pokretnost, organizovanost, spremnost. Ukoliko tome dodamo riječ *urbana* onda bi najjednostavnije značenje te sintagme bilo – kretanje ljudi u gradovima.

Tema urbane mobilnosti sve više zauzima mjesto u raspravama svjetskih razmjera. Iako se možda čini poprilično jednostavna, ona to nije jer se nadovezuje na neke od glavnih problema današnjice. Gradski saobraćaj i njegov nagli porast neposredno je vezan uz porast samih gradova pa time i gradskog stanovništva. Iako su negativni učinci urbane mobilnosti prisutni u svim gradovima bez obzira na njihovu veličinu, oni su ipak najizraženiji u svjetskim metropolama u kojima je i saobraćaj najgušći.

Sada je širom prihvaćeno da će do 2030, posebno u velikim urbanim područjima, mobilnost biti značajno drugačija nego danas. Budući da transport besprijekorno povezuje ljude, putnici će biti u mogućnosti da od tačke A do tačke B odaberu način transporta koji je **jeftiniji, ekološki prihvatljiviji, te sigurniji**. Putovanja će se promijeniti kako bi postala produktivnija i zabavnija produženja svakodnevne rutine. Od toga će korist imati i stariji i mladi.

Na slici 2.1. prikazana je procjena stepena motorizacije za period do 2050. godine.



Slika 2.1. Do 2050 broj automobila će se učetverostručiti

Svijet je mobilniji nego ikad, ali povećana mobilnost također donosi zagušenja, visoke emisije ispušnih plinova i slabu kvalitetu zraka.

S mnogim automobilima na cesti čiji će se broj učetverostručiti do 2050, mega gradovi poput Los Angeles-a i Sao Paulo-a će postajati sve zagušeniji. Prosječna brzina na cestama u Londonu je otprilike ista kao što je bila i prije jednog stoljeća – 17 km/h. Ukoliko želimo da mobilnost ostane krvotok naše ekonomije, trebamo pametna, isporučiva rješenja.

Unatoč rastućem nivou fizičke povezanosti različiti vidovi transporta rade odvojeno, i nedostatak integracije transportnih podataka ostaje prepreka značajnom napretku efikasnosti Evropskog sistema transporta putnika.

Zbog svih navedenih problema, bilo je neophodno donijeti određeni Strateški plan koji se nadovezuje na postojeću praksu u planiranju i koji uzima u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi zadovoljio potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, u budućnosti, te osigurao bolju kvalitetu života u gradovima i njihovoj okolini.

3. ITS RJEŠENJA U FUNKCIJI URBANE MOBILNOSTI

3.1 ITS usluge javnog prevoza

Za gradove koji imaju probleme sa saobraćajnim zagušenjem, primarni cilj treba biti poticaj stanovništva za korištenje javnog gradskog prevoza. Naravno, da bi se to ispunilo, javni prevoz treba biti dovoljno razvijen i zadovoljavati određene potrebe tog stanovništva.

Drugi korak bi trebao biti prilagođavanje javnog prevoza novim ITS tehnologijama. To podrazumijeva umrežavanje i međusobnu komunikaciju svih jedinica javnog prevoza sa operativnim centrom. Pored toga, neophodno je i pružiti određene informacije vezano za putovanje svim putnicima, te olakšati kupovinu i plaćanje karte za prevoz. Ako je to moguće, najbolje rješenje bi bilo “jedna karta za sve”.

Prednosti javnog prevoza su višestruke, a najviše se ogledaju u:

- Manja zauzetost prostora,
- Cjelokupno smanjenje zagađenja izduvnim plinovima,
- Smanjenje buke,
- Visoki transportni kapaciteti.

Već je navedeno kako je zagušenost među najvećim problemima u urbanim sredinama. Međutim, rješenje za smanjenje zagušenosti je veoma jednostavno, a zahtijeva samo uključivanje što većeg broja stanovništva. To rješenje se ogleda u korištenju javnog prevoza umjesto ličnih automobila.

Ukoliko pretpostavimo da ljudi na posao putuju sami ili eventualno sa još jednom osobom, onda prosječni autobus od 55 sjedećih mjesta može zamijeniti oko 28 osobnih automobila. Ti automobili će u stanju mirovanja na cesti zauzeti preko 150 m prostora, što je ujedno i razlog stvaranja gužvi u gradovima. Zbog toga je neophodno poticati korištenje javnog prevoza.

Na slici 3.1.1 prikazan je odnos broja putnika koji se prevozi autobusom i automobilima u pogledu zauzimanja kolovoza ceste odnosno u pogledu mogućeg rješavanja problema zagušenja i mobilnosti.



Slika 3.1.1 Zagušenje saobraćaja u okolnostima korištenja različitih vidova prevoza

3.2 Carsharing

Carsharing je model iznajmljivanja automobila gdje ljudi iznajmljuju automobil na kraći period, često samo na nekoliko sati. Automobili za rentanje su raspoređeni po mreži lokacija unutar grada. Članovi mogu pristupiti vozilima u bilo koje doba sa rezervacijom, a naplata se vrši po vremenu ili udaljenosti koju pređu. Carsharing pruža najveće koristi ličnog automobila bez troškova posjedovanja istog. Ovaj sistem je privlačan kupcima koji rijetko koriste automobil, kao i onima koji s vremena na vrijeme žele automobil drugačije namjene od onog koji posjeduju. Organizacije koje se bave carsharing-om mogu biti komercijalna preduzeća ili se pojedinci mogu organizovati u kompanje, javne agencije, korporacije i slično. Carsharing je dio većeg trenda – podijeljene mobilnosti. Podijeljena mobilnost uključuje sve načine putovanja koji pružaju kratkotrajni pristup svim prevoznim sredstvima u slučaju potrebe, bilo za lični prevoz ili prevoz robe.

Usluge carsharing-a nude nekoliko modela, uključujući:

- Povratno putovanje,
- Putovanje u jednom smjeru,

- Peer-to-peer (svaki-sa-svakim) – model koji u biti predstavlja carpooling¹⁷⁷.

Najčešći model je povratno putovanje, koje zahtijeva od korisnika da preuzme i vrati automobil na istoj lokaciji.

Kako god, model putovanja u jednom smjeru – koji dopušta korisnicima da preuzmu automobil na jednoj, a vrate ga na drugoj lokaciji – bilježi značajan porast u posljednjih nekoliko godina i brzo preuzima “tradicionalni” carsharing.

Model svaki-sa-svakim, gdje vlasnici vozila u ponudu stavljaju višak kapaciteta svog automobila, i uključuju ga u program kao što je carpooling, je također u porastu.

Carsharing nudi mnoge koristi, uključujući smanjivanje potrebe za posjedovanjem ličnog automobila. Na primjer, u izvještaju Univerziteta u Kaliforniji (Berkeley) se procjenjuje da svaki automobil podijeljen u programu carshare mijenja otprilike od 9 do 13 privatnih automobila. Druge koristi uključuju širenje prihvatljivog pristupa prevozu, smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva i poticanje stanovnika da koriste druge vidove transporta, uključujući hodanje, vožnju biciklom i javni prevoz.

U posljednje tri decenije, carsharing je izrastao od zajednice nekoliko lokalnih firmi u industriju koja je raširena širom svijeta. Od nedavno, linija između carsharing-a i carpooling-a se gubi budući da proizvođači automobila, proizvođači tehnološke opreme i stakeholder-i puštaju u probu nove usluge koje kombiniraju nekoliko ponuda mobilnosti u jednu platformu.

Fleksibilnost je ključ uspjeha u prodaji. Sa carsharing-om možete započeti svoje putovanje u bilo koje doba dana ili noći, čak i ako ste mlađi od 21 godine. Koristeći mobilnu aplikaciju ili internet, jednostavno pronađete najbliže slobodno vozilo, “mahnete” svojom članskom karticom preko vjetrobranskog stakla i vrata se otključavaju. Unutar automobila su ključevi i kreditna kartica za sipanje goriva. I možete započeti svoje putovanje.

Na slici 3.2.1 prikazan model korištenja mobilnog telefona pomoću aplikacije u pronalaženju slobodnih automobila.



Slika 3.2.1 Pronalazak slobodnih automobila pomoću aplikacije

¹⁷⁷ Carpooling – zajednički prevoz ljudi u slučaju da automobil nije popunjen

Neke usluge zahtijevaju da vozila preuzimate i vraćate na određenim mjestima. Drugi dozvoljavaju da automobil ostavite blizu Vašeg odredišta, na označenom parking mjestu unutar granica koje pokriva ova usluga.

Buduća urbana mobilnost će besprijekorno integrirati različite vidove transporta i promovirati trenutni “bike sharing“. Posjedovanje automobila u gradu može biti i 20 puta skuplje od kupovine godišnje karte za mrežu javnog prevoza u gradu.

Bikesharing je u biti sličan sistem kao i carsharing, osim što se umjesto automobila iznajmljavaju bicikli.

Najprije uspostavljen u Amsterdamu 1965 godine, javni bikesharing je od nedavno dobio na popularnosti usljed naglog širenja sistema na nove lokacije, kao i širenja obima poslovanja. To širenje je zasnovano dobrim dijelom zahvaljujući informacionim tehnologijama (IT) koje su unaprijedile komunikacije i praćenje, te želji gradskih vlasti da unaprijede održive modove transporta. Od nedavno, mnoge kompanije počinju pružati sasvim privatne verzije bikesharing-a, često bez potrebe za stanicama prikazanim na sljedećoj slici ili drugim ulaganjima u gradskoj imovini.

Na slici 3.2.2 prikazana je Bikesharing stanica.



Slika 3.2.2 Bikesharing stanica

2005 godine u svijetu su bila samo 74 bikesharing sistema. Danas, tu je preko 1000 novih sistema, od kojih je više od 200 smješteno u SAD-u. Bikesharing dolazi u različitim formama, uključujući one koji su vezani za stanicu, bez stanice, za zatvorenu zajednicu, sistem svaki-svakim, sa pomoći pri pedalanju i električnim biciklima. Bikesharing omogućava korisnicima da idu na kraća putovanja od tačke A do tačke B koristeći flotu javnih ili privatnih bicikala raspoređenih u zajednici.

Bikesharing u zatvorenim zajednicama se najčešće viđa na koledžima ili korporacijskim kampusima, gdje je članarina limitirana samo na članove te zajednice, i često nudi isključivo povratna putovanja. Sistem svaki-sa-svakim omogućava korisnicima da rentaju ili posuđuju bicikla na sat ili dan od pojedinaca ili trgovina za iznajmljivanje bicikala.

Sistemi sa pomoći pri pedalanju (uključeni kao opcija u nekim tradicionalnim bikeshare sistemima) nude bicikla koji uključuju malu bateriju i motor koji će korisnicima dati dodatni pogon dok voze bicikl, što može biti od velike pomoći za brdovite gradove i onima čija je mobilnost ograničena.

Najveći razvoj u bikesharing-u su donijele IT tehnologije, pružajući informacije u realnom vremenu i koristeći tehnologiju pri pomoći u balansiranju potreba za biciklima kroz zajednicu i integrišući bikeshare usluge u mobilnost kroz aplikacije.

Bikesharing ima potencijal za ključnu ulogu u povezivanju postojećih mreža, kao i poticanju pojedinaca da koriste različite vidove transporta.

Potencijalne koristi bikesharing-a uključuju:

- povećanu mobilnost,
- manje troškove transporta,
- smanjenje potrošnje goriva,
- ekonomski razvoj,
- koristi za zdravlje i
- veća svijest o okolišu.

Glavni cilj javnog bikesharing-a je u proširenju i integrisanju biciklizma u transportne sisteme, kako bi postao izbor mnogih ljudi za put na posao, lična putovanja i rekreaciju.

3.3 Pametno plaćanje

Danas je u saobraćaju neophodno dobiti prave informacije u pravo vrijeme. Shodno tome, teži se ka tome da se plaćanje usluga u saobraćaju što više olakša. U to se podrazumijeva plaćanje karti za prevoz, plaćanje parkinga, plaćanje cestarine i ostalih usluga u saobraćaju.

Za to su namjenski razvijene aplikacije za moderne telefone koje omogućavaju korisnicima da povežu svoj račun sa aplikacijom i izvrše potrebno plaćanje bez dodatnih naknada. Za to je naravno potrebno razviti i umrežiti sistem kako bi to sve funkcionisalo.

U većim gradovima već je moguće kupiti kartu i pratiti red vožnje vozila javnog gradskog saobraćaja putem mobilne aplikacije. Naravno, i dalje je moguće kupiti kartu na klasičan način, kupovina putem aplikacije predstavlja samo dodatnu pogodnost za korisnike.

Na slici 3.3.1 prikazana je aplikacija praćenja reda vožnje i kupovina karte mobilnim telefonom.



Slika 3.3.1 Praćenje reda vožnje putem aplikacije

Najjednostavniji i nama najbliži primjer automatiziranog plaćanja je elektronska naplata cestarine na autocestama. Elektronička naplata cestarine (ENC) metoda je beskontaktna naplata bez posredovanja blagajnika, a proces naplate cestarine odvija se pomoću ENC-uređaja smještenog na vjetrobranskom staklu vozila i antene na naplatnoj stazi. ENC-uređaj mogu koristiti korisnici svih skupina vozila (IA, I, II, III i IV skupine).

3.4 Pametni gradovi

Pametni grad je urbano područje koje koristi različite vrste elektroničkih senzora za prikupljanje podataka kako bi se osigurala informacije potrebne za upravljanje imovinom i resursima. To uključuje podatke prikupljene od građana, uređaja i imovine koja se obrađuje i analizira za praćenje i upravljanje saobraćajnim i transportnim sistemima, elektranama, vodoopskrbnim mrežama, policijom, informacijskim sistemima, školama, bibliotekama, bolnicama i drugim zajednicama.

Koncept pametnog grada spaja informacijsku i komunikacijsku tehnologiju i razne fizičke uređaje povezane s mrežom kako bi se optimizirala učinkovitost gradskih usluga. Također sistem pametnog grada omogućuje gradskim vlastima da vide kako se grad razvija, te na koji način ostvariti moguće preinake sistema u budućnosti.

Informacijska i komunikacijska tehnologija koristi se za poboljšanje kvalitete života u gradovima te smanjenju troškova. Pametne aplikacije razvijene su za upravljanje gradskim tokovima i omogućavaju reakcije u realnom vremenu. Prema tome, pametni grad može biti spremniji te bolje odgovoriti na izazove.

Da bi grad bio pametan, on treba da bude čišći, fleksibilniji, s efikasnom upotrebom prostora. U svjetlu smoga i saobraćajnog kaosa u mnogim gradovima, potrebno je redizajnirati održivu mobilnost. Projektom podjele prostora, iz gradskih središta se uklanjaju semafori i tradicionalne pregrade između vozila i pješaka. Rezultat je povećana mobilnost kroz "osjećaj podijeljenog rizika".

Poseban Shell-ov scenarijo tim već danas istražuje probleme sutrašnjice. Njihov posljednji set scenarija pokazuje da ako budemo gradili kompaktnije gradove možemo smanjiti upotrebu automobila za oko 2000 kilometara po osobi godišnje. Prema tome, do 2070 tržište bi moglo biti bez fosilnih goriva. Pametnija rješenja za mobilnost su u porastu.

Na slici 3.4.1 predstavljen je kompaktno izgrađen grad, sa utjecajem na manju upotrebu automobila.



Slika 3.4.1 Prikaz kompaktno izgrađenog grada

4. ZAKLJUČAK

Urbana mobilnost je tema koja je sve aktuelnija kako u svjetskom, tako i u našem okruženju. Dolazi do konstantnog porasta broja stanovnika, a samim time i gradova. Upravo to je dovelo do niza problema: zagušenost, onečišćenje okoliša, prevelika buka, ovisnost o fosilnim gorivima. Svakim danom ovi problemi sve više dobijaju na značenju, ali se nude učinkovita rješenja za njihovo otklanjanje.

U tome najviše doprinose ITS rješenja koja su u funkciji poboljšanja urbane mobilnosti u gradovima. Sistemska primjena tih rješenja je neophodna u svim modernim gradovima kako bi se riješili navedeni problemi. Neophodno je da putnici mogu odabrati način transporta od tačke A do tačke B koji je **jeftiniji, ekološki prihvatljiviji, te sigurniji**.

Inteligentni transportni sistemi (ITS) predstavljaju upravljačku i informatičko-komunikacijsku nadogradnju klasičnog saobraćajnog i transportnog sistema, čime se postiže bitno veća propusnost, sigurnost, ekološka prihvatljivost u odnosu na rješenja bez ITS aplikacija.

Intenzivna upotreba javnog prevoza, posebno u urbanim gradskim prostorima, stimulisanje mogućnosti pješačkog i biciklističkog saobraćaja na štetu korištenja vlastitog automobila dovest će do bezbjednijeg i jeftinijeg putovanja i zdravijeg života. To se ne može postići a da se sistemski ne rješava problem urbane mobilnosti. Stalna gradnja novih saobraćajnica u cilju praćenja razvoja motorizacije nije rješenje. Kvalitetno i kontinuirano rješavanje problema urbane mobilnosti zahtjeva promjenu strukture međuidovnog putovanja.

Zbog svih navedenih problema, bilo je neophodno donijeti određeni Strateški plan koji se nadovezuje na postojeću praksu u planiranju i koji uzima u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi zadovoljio potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, u budućnosti, te osigurao bolju kvalitetu života u gradovima i njihovoj okolini. Zbog toga je donesen Plan održive mobilnosti (SUMP).

Plan održive urbane mobilnosti je instrument strateškog planiranja za lokalna tijela koji podržava uravnoteženi razvoj i objedinjavanje svih načina prijevoza, istodobno potičući pomak prema održivijim načinima. Cilj plana održive urbane mobilnosti je riješiti probleme urbanog prijevoza i doprinijeti postizanju lokalnih ciljeva i ciljeva višeg nivoa za ekološki, društveni i privredni razvoj.

Implementacijom svih navedenih rješenja neophodno je što prije zadovoljiti zahtjevima građana i stvoriti izvrstan ekosistem za pametne gradove budućnosti.

LITERATURA

- [1] **Amadeus** (2015). SHAPING THE FUTURE OF MULTIMODAL TRAVEL, Madrid
- [2] **Arup** (2015). FUTURE OF URBAN MOBILITY, London
- [3] **Conduent** (2017). MULTIMODAL TRANSPORT: WHAT DOES THE NEW MOBILITY LOOK LIKE, New Jersey
- [4] **GIZ, GmbH** (2015). 10 PRINCIPLES FOR SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT, Bonn
- [5] **Shell Global** (2014). NEW LENSES ON FUTURE CITIES, Singapore
- [6] **Tientrakool, P.** (2013). SMARTER MOBILITY, Columbia University

INTERNET IZVORI:

1. <https://myuniversitymoney.com/car-vs-public-transportation-the-great-student-dilemma/>
2. <https://carsharing.org/about/>
3. <http://sharedusemobilitycenter.org/what-is-shared-mobility/>
4. <https://www.popularmechanics.com/cars/a9615/everything-you-need-to-know-about-car-sharing-16099125/>
5. <http://stars-h2020.eu/2018/04/11/5-car-sharing-business-models-in-europe/>
6. <https://www.forbes.com/sites/amywestervelt/2011/08/22/bike-sharing-grows-up-new-revenue-models-turn-a-nice-idea-into-good-business/>