

UNAPREĐENJE BIKIKLISTIČKE INFRASTRUKTURE – STUDIJA SLUČAJA GRADA SMEDEREVA

Nikola Stojanovski, mast. inž. saobraćaja, Urbanistički zavod, Beograd,
nikola.stojanovski@urbel.com

Doc. dr Ana Trpković, dipl. inž. saobraćaja, Saobraćajni fakultet, Beograd,
a.trpkovic@sf.bg.ac.rs

Sreten Jevremović, dipl. inž. saobraćaja, Saobraćajni fakultet, Beograd,
s.jevremovic@sf.bg.ac.rs

Rezime: Biciklistička infrastruktura je neizostavan deo urbanih prostora. Razvijanje biciklističkog saobraćaja podrazumeva prilagođavanje javnih saobraćajnih površina formi pogodnoj za biciklizam i osigurava razvijanje održivog saobraćaja u gradovima. U okviru rada se prikazuju ulazni elementi za projektovanje i planiranje biciklističke infrastrukture u urbanim prostorima, kao i lokacije buduće infrastrukture za predmetnu urbanu sredinu, grad Smederevo. Daje se akcenat savremenim tehnikama prostornog oblikovanja biciklističke infrastrukture na javnim površinama korišćenjem postojećih regulacija saobraćajnih površina. Pored bicikliranja u rekreativne svrhe, najveći akcenat merama je dat svakodnevnom bicikliranju koji podrazumeva odlazak/dolazak na posao biciklom, u školu, u pozorište, kupovinu i ostalo. Forma planirane biciklističke infrastrukture predstavlja sintezu usvojenih urbanističkih planova Smedereva i njihovo međusobno povezivanje održivim vidovima kretanja. Takođe, rad otkriva i potencira razvoj grada i iskorišćenje najvećih turističkih potencijala, smanjenje korišćenja putničkih automobila, kao i promovisanje zdravog i održivog urbanog stila života.

Ključne reči: saobraćaj, biciklizam, projektovanje, planiranje

1. UVOD

Izgradnja biciklističkih infrastrukturnih sistema započinje mnogo pre njihove fizičke realizacije kroz sistemski niz uređenih postupaka izrade idejnih rešenja. Rad se zasniva na formiranju idejnih rešenja biciklističke infrastrukture na teritoriji grada Smedereva u cilju izgradnje iste. Rad predviđa pozitivne i negativne efekte realizacije idejnih rešenja i u svim fazama donosi pravovremene i optimalne odluke u pogledu lokacije, nivoa usluge, bezbednosti saobraćaja, ekoloških posledica i potrebnih finansijskih sredstava za izgradnju biciklističke infrastrukture. U Republici Srbiji postoje definisane saobraćajne norme za projektovanje biciklističke infrastrukture. Rad se pretežno oslanja na SRDM priručnike za projektovanja puteva i biciklističke infrastrukture. Neka od strateških dokumenata na koja se rad ogleda su Plan održive urbane mobilnosti Beograda, kao i Strategija održivog urbanog razvoja Republike Srbije do 2030. godine. Imajući u vidu da se u Smederevu paralelno odvijaju akcije kako na rehabilitaciji i rekonstrukciji postojećih, tako i na izgradnji novih puteva, neophodno je doneti niz strateških i konceptijskih odluka na nivou saobraćajne mreže Smedereva, kao i da je potrebno izraditi idejna rešenja kako

bi se stvorile neophodne postavke za izgradnju biciklističke infrastrukture saglasne evropskoj praksi.

2. METODOLOGIJA

2.1. Analiza postojećeg stanja

Na području grada, za biciklistički saobraćaj, postoji kombinovana pešačko – biciklistička staza duž obale Dunava na potezu od veslačkog kluba do ulaza za teretna vozila u Staru Železaru. Postojeća kombinovana pešačko-biciklistička staza je lošeg zastora. Na pojedinim delovima staza je neravnomerna zbog uticaja prirode. Staza je dužine oko 2,3 km. Nema definisane pešačke i biciklističke prelaze. Usled neintegriranosti, dolazi do prekida toka kod druge kapije Stare Železare, kao i kod glavnog šetališta u Smederevu, Ulice Kralja Petra I. Duž staze u najvećem procentu se kreću pešaci. Glavni problem jeste nedovoljna širina staze, kao i velika disperzija u brzinama pešaka i biciklista. Na grafiku 1. se može videti prosečna brzina kretanja bicikliste na posmatranoj stazi, a potez staze oivičen je crnim linijama odnosno na grafiku 1. od 1,5 km do 3,9 km. Jasno se može primetiti velika disperzija brzine usled nailaska pešaka, nedovoljne širine staze, kao i lošeg zastora. U ostalim delovima grada ne postoje staze za bicikliste. Bicikliste je najčešće moguće videti u centralnoj gradskoj zoni ili kako se kreću duž glavnih gradskih magistrala usled nepostojanja biciklističkih staza ili traka.



Grafik 1: Istraživanje prosečne brzine kretanja na postojećoj stazi

Položaj na obali Dunava uz znatne površine sa malim nagibom čini da reljef grada Smedereva ne predstavlja ograničavajući faktor korišćenja prostora. Izuzetak su nestabilni tereni na dunavskoj obali i tereni sa nešto jačom erozijom. Reljef na potezu prema jugu koji uokviruje mesnu zajednicu Carina ne zadovoljava kriterijume uspona (uspon veći od 10%). Na tom potezu spadaju Ulice Đure Daničića i Vojvode Stepe. Takođe, kriterijum ne ispunjavaju Ulica Fočanska sa Ulicom Narodnog fronta jer imaju nagib preko 10%. Najpogodnije uslove za formiranje biciklističke staze ima celokupni potez akvatorije od odmarališta Jugovo do Tvrđave (Marine), kao i prema kovinskom mostu radi formiranja neprekidnog toka kroz industrijsku zonu do petlje Kovinski most.

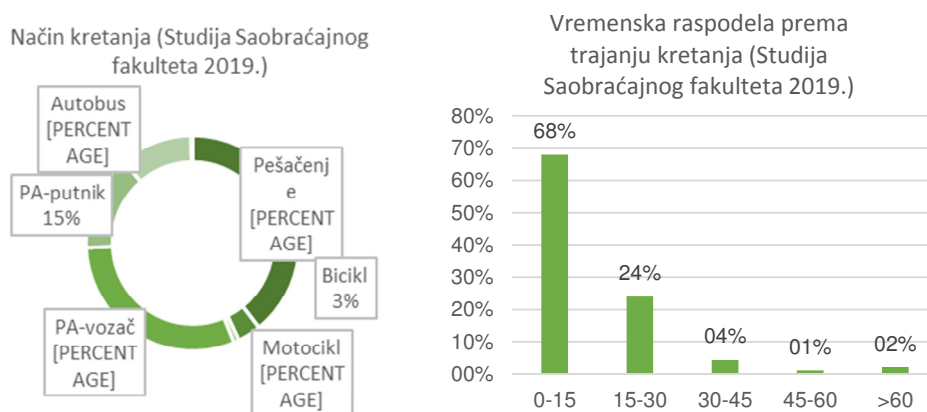
Srednja godišnja temperatura od 20,8 °C jeste idealna temperatura za svakodnevno bicikliranje.

Saobraćajna mreža Smedereva je radijalno-prstenasta i ona je tipična za većinu starih gradova. Ovakav, skoro spontani razvoj, podržan je putnom mrežom sastavljenom od

radijalnih pravaca usmerenih prema centru grada. Takva prostorna struktura nepovoljno utiče na individualni motorizovani saobraćaj koji se usmerava ka gradskom jezgru.

2.2. Analiza karakteristika kretanja

Prema istraživanju karakteristika kretanja grada Smedereva, prema podacima iz Generalnog urbanističkog plana iz 2011. godine, procenat korišćenja putničkih automobila je 2004. godine iznosio 17%. Danas iznosi 31% (grafik 2). Povećani broj kretanja putničkim automobilom je posledica povećanja dohotka stanovnika.



Grafik 2: Karakteristike kretanja na osnovu studije

Kretanje biciklom održava svoj procenat u modalnoj raspodeli i ono se nalazi u granicama od 3% do 4% u periodu od 1982. do 2019. godine. Prilikom vršenja saobraćajnog istraživanja zabeležen je veliki broj domaćinstava koja poseduju bicikl, ali ga ne koriste. Bicikl u Smederevu se pretežno koristi u rekreativne svrhe, dok je mali broj stanovnika koji svoj transportni zahtev za odlazak na posao realizuju biciklom.

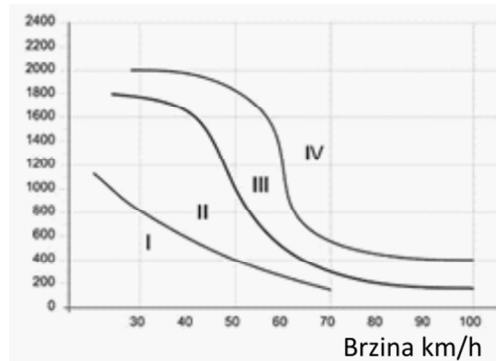
Na osnovu vremenske raspodele prema trajanju kretanja stanovnika na grafiku 2. najveći procenat kretanja do 15 minuta iznosi 68%. Većina sadržaja grada se nalazi na prihvatljivom pešačkom i biciklističkom rastojanju.

Stanovnici koriste putničke automobile za kratka rastojanja. Ovakav problem najviše proističe usled saobraćajnog sistema koji je pravljen za putničke automobile bez biciklističke infrastrukture.

2.3. Kriterijumi za planiranje biciklističke infrastrukture u gradu Smederevu

Preporučljivo je da se duže deonice izvedu u jedinstvenom profilu, pošto prelazak sa samostalne biciklističke površine na mešovitu ili prelazak sa jednostranog profila na dvostrani i slično proizvodi više dodatnih konfliktnih tačaka. Vrsta biciklističkih površina je određivana na osnovu brzine i saobraćajnog opterećenja [7]. Sa grafika 3. se može videti koji od kriterijuma za odabir biciklističkih staza je korišćen kod kojih su:

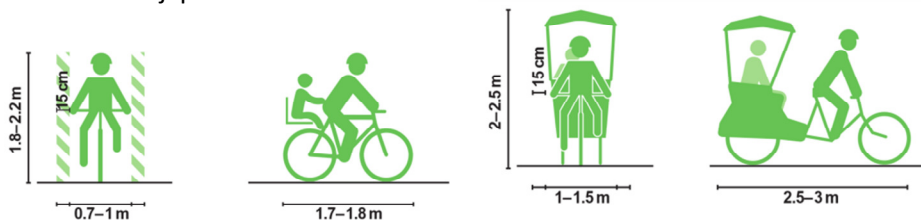
- I – biciklisti na kolovozu, zajedno sa motornim saobraćajem,
- II – biciklistička traka,
- III – biciklistička staza,
- IV – biciklistički put.



Grafik 3: Kriterijum za odabir biciklističke infrastrukture

Minimalna širina saobraćajnog profila bicikliste iznosi 0.7m. Definisana su saobraćajna profila (slika 1.) biciklista u koje spadaju [8]:

1. tipski biciklisti – najčešći tip biciklista koji se pojavljuje na uličnoj mreži,
2. triciklisti – zauzimaju veću biciklističku površinu,
3. biciklisti koji prevoze teret.



Slika 1: Saobraćajni profili različitih tipova biciklista

3. PREDLOG MERA

U narednom delu prikazane su predložene lokacije biciklističke infrastrukture u centralnoj zoni grada, kao i grafička rešenja ulica sa predloženim stazama i trakama.

3.1. Trase biciklističkih staza/traka

Pored bicikliranja u rekreativne svrhe, najveći akcenat merama je dat svakodnevnom bicikliranju koje podrazumeva odlazak građana na posao biciklom, dece u školu, odlazak biciklom u pozorište, kupovinu. Planirane biciklističke staze/trake prolaze pored objekata koji privlače najveći broj kretanja Smederevaca i vode ih do radnih zona. Pored formiranja staza odnosno projektovanja trasa kojima Smederevci žele da se kreću, staze su povezane sa EuroVelo 6 biciklističkom rutom. Sa razvojem biciklističke infrastrukture, smanjiće se urbano širenje, dolazi do povećanja gustina stanovanja i prestaje koridorsko širenje, kao što je to slučaj prema Jugovu ili Petrijevu. Sa saobraćajnim razvijanjem, grad će početi da formira sekundarne centre (Stara Železara, Leštar, Carina) i smanjiće dolazak korisnika u centar grada putničkim automobilom. Centar postaje rasterećeniji, sa manjim zagađenjem vazduha, čistijim ulicama i manjom bukom. Na slici 2. je prikazano idejno

rešenje položaja budućih biciklističkih staza/traka. Predloženo je da se izgradi 17,4 km biciklističke infrastrukture i 61 parking mesto za bicikliste.



Slika 2: Planirane trase biciklističke infrastrukture u centralnoj gradskoj zoni

3.2. Goranska ulica

Goranska ulica predstavlja okosnicu faznog razvoja biciklističke infrastrukture, s obzirom da spaja postojeću pešačko-biciklističku stazu i najveće letovalište grada, Jugovo. Planirana je kontinualna dvosmerno jednostrana staza sa adekvatno obeleženom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom što se može primetiti na slici 3. Idejno rešenje položaja staze u Goranskoj ulici je regulaciono zapisan u Planovima grada prošlog milenijuma, ali nije pronašao svoje rešenje u planovima nižeg reda do danas.



Slika 3: Idejna rešenja Goranske ulice

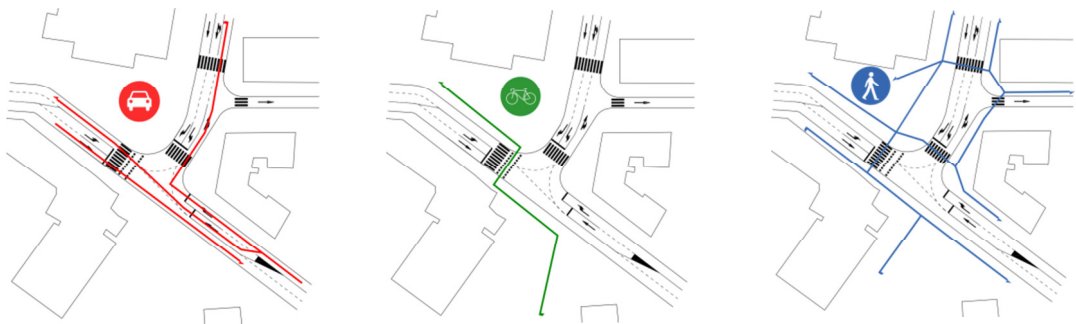
3.3. Raskrsnica Save Nemanjića – Ulica Slobode sa kontaktnim područjem

Posmatrana raskrsnica se nalazi u strogom centru grada. Regulisana je svetlosnim signalima. U postojećem stanju je raskrsnica predimenzionisana i zauzima veliku površinu javnog prostora. Sastoji se od centralnog ostrva sa spomenikom Dositeju Obradoviću. Raskrsnica se nalazi ispred jednog od najlepših objekata u Smederevu, Gimnazije. Jedan od problema koji je primećen jeste da, prilikom prelaska pešaka tokom trajanja zelenog talasa sa jedne strane kolovoza na drugu preko centralnog ostrva, dolazi do situacije da se pojedini korisnici ne opsluže usled kratkog zelenog talasa. Površina koju pešaci imaju za manipulisanje je nedovoljna za toliki broj prisutnih pešaka u vršnom satu ili tokom perioda trajanja velikih odmora okolnih škola.

Na osnovu analize postojećeg stanja i zahteva korisnika, daje se predlog izgleda novoprojektovanog stanja na slici 4. Osnovna zamisao je da površinu, koja se nalazi pod saobraćajnicama, treba oduzeti motornom saobraćaju i formirati veliki plato ispred Gimnazije. Takođe, zamisao je da se dva pešačka prelaza koja su veza sa centralnim ostrvom svedu na jedan kako bi se smanjila površina koju pešaci imaju da prelaze, kao i njihovi vremenski gubici.

Bezbednost raskrsnice je uslovno povećana jer je broj čvorova smanjen. Površina ispred Gimnazije se sastojala od tri čvora, pri čemu predloženo rešenje definiše dva čvora.

Biciklisti imaju jedan, dvosmerni biciklistički prelaz da pređu kome se prikazuje isti signal, kao i na pešačkoj lanterni. Bicikliste treba voditi preko novoformiranog platoa do čvora Karađorđeva – Kneza Mihajla.



Slika 4: Idejno rešenje sinteze Trgova i raskrsnice Save Nemanjića – Ulica Slobode

3.4. Omladinska Ulica

Postojeći profil dela Omladinske ulice sastoji se jedne saobraćajne trake koja funkcioniše u jednosmernom režimu, kao i od reda obostranog, podužnog, parkiranja za putničke automobile.

Predloženo rešenje definiše ukidanje jednog reda parkiranja za putničke automobile i obeležavanje dvosmerne jednostrane biciklističke trake. Predloženu biciklističku traku je potrebno odvojiti zaštitnom (bafer) zonom od motorizovanog saobraćaja (slika 5).



Slika 5: Idejno rešenje Omladinske ulice

3.5. Karađorđeva Ulica

Karađorđeva ulica je gradska magistrala koja je pozicionirana duž celog centra grada i kao takva vrši važnu funkciju opsluživanja stanovnika. Karađorđeva ulica je važan gradski link koja povezuje sve delove grada. Profil ulice se sastoji od dve saobraćajne trake sa širinom od 3,5m. Duž ulice su pozicionirana parking mesta pod uglom od 90 stepeni. U pojasu regulacije se nalazi komunalna oprema, kao i urbani mobilijar. Duž ulice se kreću svi vidovi transporta osim teških teretnih vozila (nosivosti preko 3,5 tone). Parking mesta pod uglom od 90 stepeni smanjuju kapacitet ulice usled težeg manevra za parkiranje vozila.

Poprečno kretanje pešaka je izrazito. Duž ulice se ne nalazi biciklistička staza/traka, a parking mesta za bicikle možemo primetiti na svega par mesta.

Ograničenje brzine ulice je na 50 km/h. Kada pogledamo eksploatacionu brzinu motorizovanog saobraćaja, ona iznosi oko 40 km/h u ulici u vanvršnom satu, dok u vršnom satu ona pada na 30 km/h.

Rešenje za posmatranu gradsku magistralu (slika 6.) jeste uvođenje dvosmerne biciklističke trake u profilu ulice širine 3,0m, proširenje trotoara, sadnja novih stabala prečnika krošnje do 5,0m i postavljanje žardinjera.



Slika 6: Idejno rešenje Karađorđeve ulice

4. ZAKLJUČAK

Porast stepena motorizacije u gradovima Srbije je podstakao novu metodu planiranja i projektovanja javnih površina. Konvencionalno projektovanje je zamenilo održivo projektovanje. Uzima se u obzir ekonomski, ekološki i društveni značaj i u prvom planu se stavljaju stanovnici urbanih područja. Održivo projektovanje se oslanja na stav da svaki način prevoza može biti koristan u stvaranju izbalansiranog sistema. Postojeći model saobraćaja grada favorizuje korišćenje putničkih automobila, što znatno utiče na kvalitet života građana Smedereva, životnu sredinu i buku.

Rešenja koju su se pronašla jesu smirivanje saobraćaja, korišćenje postojećih širina ulica i korišćenje proporcija sa ciljem maksimalnog iskorišćenja javnih površina bez izostavljanja biciklista u poprečnom profilu, kako bi se poboljšao život građana i smanjio nivo buke i zagađenje vazduha. Forma treba da prati funkciju, a ulice sa primarnom funkcijom opsluživanja pešačkog i biciklističkog saobraćaja je najefikasniji način za smanjenje upotrebe putničkih automobila i stvaranje kvalitetne urbane sredine.

LITERATURA

- [1] „Generalni urbanistički plan grada Smedereva,“ JP urbanizam, Smederevo, 2011.
- [2] RZS, „Statistički godišnjak Republike Srbije,“ Beograd, 2019.
- [3] Making space for Cycling, London: Cyclenation, Second publication, 2014.
- [4] M. Maletin, „Planiranje saobraćaja i prostora,“ Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2004.
- [5] M. Maletin, „Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima,“ ORION ART, Beograd, Drugo izdanje, 2009.
- [6] A. Trpković, „Ulična mreža - Projektni elementi saobraćajnica,“ Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet.
- [7] J. P. Putevi Srbije, Funkcionalni elementi i površine puteva; Biciklističke površine, Beograd: Javno preduzeće Putevi Srbije, 2012.
- [8] NACTO, Global Street Design Guide, New York: NACTO, First publishing, 2016.
- [9] A. Trpković, „Ulična mreža - Osnovni pojmovi,“ Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet.
- [10] B. Mirković, Osnovi urbanizma 2/B, Beograd: Građevinska knjiga, 1983.
- [11] M. Maletin, V. Anđus i J. Katanić, Tehnička uputstva za projektovanje lokalne gradske putne mreže (PGS-LM/08), Beograd: Građevinski fakultet, Institut za saobraćajnice i geotehniku, 2008.
- [12] C.R.O.W., Bicycle Infrastructure Design Guide, Holland, 2006.
- [13] M. Maletin, V. Anđus i J. Katanić, Tehnička uputstva za projektovanje deonica primarne gradske putne mreže (PGS-PM/07), Beograd: Građevinski fakultet, Institut za saobraćajnice i geotehniku, 2007.
- [14] D. Tošković, Uvod u prostorno i urbanističko planiranje, Beograd: AKADEMSKA MISAO, 2006.
- [15] J. P. Urbanizam, „Plan detaljne regulacije stari put za Šalinac kroz industrijsku zonu Smedereva,“ JP Urbanizam, Smederevo, 2019.
- [16] M. Maletin, V. Anđus i J. Katanić, Tehnička uputstva za planiranje i projektovanje gradske putne mreže (PGS-M/06), Beograd: Građevinski fakultet, Institut za saobraćajnice i geotehniku, 2006.

SUMMARY**IMPROVEMENT OF BICYCLE INFRASTRUCTURE - CASE STUDY
OF THE CITY OF SMEDEREVO**

Abstract: Bicycle infrastructure is an indispensable part of urban spaces. Developing bicycle traffic means adapting public traffic areas to a form suitable for cycling and ensures the development of sustainable traffic in cities. The paper presents input elements for the design and planning of cycling infrastructure in urban areas, as well as the locations of future infrastructure for the urban environment in question, the city of Smederevo. Emphasis is placed on modern techniques of spatial design of cycling infrastructure on public areas using existing traffic area regulations. In addition to cycling for recreational purposes, the greatest emphasis of the measures is given to everyday cycling, which includes going to/coming to work by bike, to school, to the theater, shopping and more. The form of the planned bicycle infrastructure represents a synthesis of the adopted urban plans of Smederevo and their mutual connection with sustainable modes of movement. Also, the work reveals and emphasizes the development of the city and the utilization of the greatest tourist potentials, the reduction of the use of passenger cars, as well as the promotion of a healthy and sustainable urban lifestyle.

Key words: traffic, cycling, design, planning