

PROJEKTOVANJE PROLAZA PUTEVA KROZ NASELJE

Stefan Tasić, Saobraćajni fakultet, Beograd, stefan.tasic997@gmail.com

Rezime: Prolaz puteva kroz naselje je jedan od najsloženijih i najčešćih saobraćajnih i urbanih problema, i sa sobom povlači širok spektar problema različite prirode, od negativnog uticaja u saobraćajnom toku i interakcije različitih kategorija korisnika, preko uticaja na bezbednost u saobraćaju do ekoloških pitanja. Odlaganje i zapostavljanje ovog problema može prouzrokovati nastanak još većih negativnih posledica, a rešavanje će u tom slučaju biti višestruko teže i finansijski zahtevnije. Putevi u naselju, kao saobraćajna infrastruktura koja „levitira“ između vangradske i gradske saobraćajnice, nisu adekvatno tretirani u regulatornim i stručnim dokumentima. Zbog toga se ovaj rad bavi teorijskim znanjima kako bi se definisao obuhvat ovog problema, kao i definisao setove mera za njihovo unapređenje.

Ključne reči: put, naselje, projektovanje, gradska mreža

1. UVOD

Razmatranjem definicija, saobraćajna infrastruktura se može razgraničiti na gradsku ili vangradsku infrastrukturu, odnosno na puteve i ulice. Problem se javlja kada se saobraćajnica koja je karakteristična za vangradsku sredinu, nađe u izgrađenom urbanom tkivu naselja ili grada. Ovakvi slučajevi se karakterišu kao prolasci puteva kroz naselje, i predstavljaju problem koji je rasprostranjen uglavnom u zemljama koje nemaju uspostavljen sistem kontrole pristupa na javne puteve, kao posledica nekontrolisanog širenja naselja duž vangradske saobraćajnice.

Uzrok razvijanja ovog problema jeste dugotrajno zapostavljanje istog, kao i nedostatak regulative, uputstava, planske i projektne dokumentacije, a često i finansijskih sredstava. Problemi koji su karakteristični za puteve koji prolaze kroz naselje su iz domena životne sredine, odnosno zagađenja i (ne)uređenja prostora, ali i iz saobraćajnog domena, tačnije negativnog uticaja na saobraćajni tok, efikasnosti transportnog sistema i (ne)bezbednosti saobraćaja.

Ovaj rad se bavi teorijskim znanjima kako bi se definisao obuhvat problema koji se javlja pri prolasku puta kroz naselje, kao i definisanje setova mera za njihovo unapređenje, u cilju celokupne analize postojećeg stanja odabranih puteva koji prolaze kroz naselje, kako bi se predložile mere za probleme koji su uočeni na ovim putevima.

2. METODOLOGIJA RADA

Rad je sačinjen iz dva dela, pri čemu se prvi deo odnosi na literarni pregled, i prikaz najznačajnijih karakteristika prolazaka puteva kroz naselje. Ovaj deo rada obuhvata analizu prirode nastanka problema, karakteristike deonica u naselju, njihov uticaj na saobraćajni sistem i okolinu, definisanje načina tretiranja ovakvih puteva i mera za njihovo unapređenje.

Nakon teorijske analize posmatranog problema, u drugom delu rada obavljeno je praktično istraživanje, pri čemu su prethodno obrađena znanja primenjena na realnim problemima, odnosno vršena je analiza deonica puteva I B i II A reda, beleženje njihovih karakteristika i sačinjavanje fotodokumentacije elemenata putnog profila značajnih za analizu problema.

3. OBUHVAT PROBLEMA

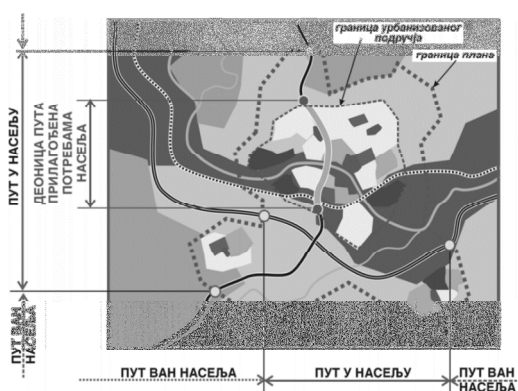
Funkcije vangradskih puteva i gradskih ulica su potpuno suprotne. Dok je putevima u cilju brzo i efikasno povezivanje udaljenih područja, u slučaju gradskih ulica se to odnosi na pristupačnost i efikasno povezivanje delova grada, uglavnom na malim rastojanjima. Kada se deonica vangradskog puta nađe u urbanoj gradskoj strukturi, javljaju se problemi jer dolazi do poremećaja u funkciji same saobraćajnice, što dalje dovodi do nastajanja niza problema koji su navedeni u ovom poglavlju.

3.1. Funkcija puta u naselju

Priroda putnog saobraćaja podrazumeva povezivanje međugradске putne mreže u tzv. kontaktnom području grada. Međugradski put u području naselja po pravilu ima dve osnovne funkcije:

- obezbediti kontinuirani i nesmetani prolazak tokova vozila uz zaštitu gradskih sadržaja od negativnog uticaja putnog saobraćaja
 - omogućiti brzo i efikasno vođenje tokova koji imaju cilj ili izvor u gradskom području
- Između funkcija povezivanja, opsluživanja i boravka na određenom području izraženi su suprotni zahtevi, rešenje ovih zahteva zasniva se na funkcionalnoj klasifikaciji kao osnov za planersko uređenje putne mreže i putnog prostora.

Putevi izvan izgrađenih područja po pravilu ostvaruju funkciju povezivanja. U zoni izgrađenih područja kroz koje prolazi vangradski put (Slika 1) preklapanje funkcija je pravilo tako da se u takvim situacijama prvenstveno teži razdvajanju funkcije povezivanja od funkcije opsluživanja i boravka (segregacija).



Slika 2. Vrste deonica u području naselja [5]

3.2. Kontrola pristupa

Saobraćajnice imaju za cilj da obezbede brzo i efikasno saobraćajno povezivanje, uz očuvanje nivoa usluge i bezbednosti saobraćaja, a takođe i obezbeđivanje pristupa

pojedininim sadržajima u blizini puta. Ova dva zadatka je nemoguće istovremeno postići, prema tome, projektovanje ovakvih saobraćajnica podrazumeva pronalaženje kompromisa, odnosno balansa između njih. „U Sjedinjenim Američkim Državama, pojam pristupa se definiše kao prilazni put kojim vozila ulaze na ili izlaze sa privatne imovine u neposrednoj blizini javnog puta.“ [4], „Upravljanje pristupom u literaturi SAD-a se objašnjava kao sistemska kontrola lokacija, rastojanja, planiranja, projektovanja i korišćenja pristupnih puteva.“ [4]

3.3. Uticaj na efikasnost i bezbednost

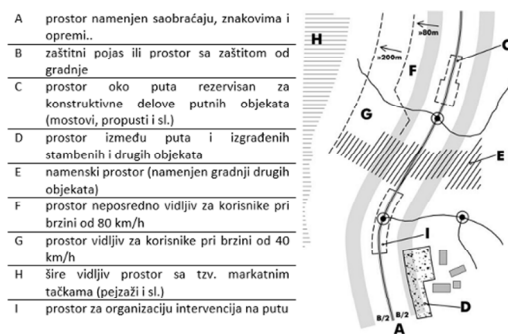
Tranzitna kretanja koja zadržavaju putni pravac ometena su učestalim uključenjima i isključenjima sa puta od strane lokalnih korisnika, ovakva ometanja odražavaju se i na disperziju brzine tranzitnih korisnika, koji su u ovakvim slučajevima dužni da kretanje prilagode uslovima u saobraćaju. Svako korigovanje brzine na glavnom pravcu posledično dovodi do poremećaja u saobraćajnom toku, formiranju šok talasa i slično

Problem pri ulasku u naselje je što su vozači priviknuti na uslove i način vožnje na vangradskoj deonici, ukoliko put nije adekvatno tretiran, i na projektantski ili neki drugi način ne utiče na vozače da svoje kretanje prilagode uslovima koji važe u gradu ovo će se negativno odraziti po bezbednost u saobraćaju.

4. MERE UNAPREĐENJA

4.1. Uređenje prostora u zoni puta

Svaki kategorisani put treba da ima regulacioni plan koji definišu uređenje i građenje prostora oko puta. Najvažnija tema jeste tipizacija prostora u zoni puta, odnosno funkcionalno definisanje određenih zona (delova terena) i njihovog odnosa sa okolnim sadržajima, što je prikazano na Slici 2. [3]



Slika 3. Tipizacija prostora na deonici [3]

4.2. Segregacija i integracija

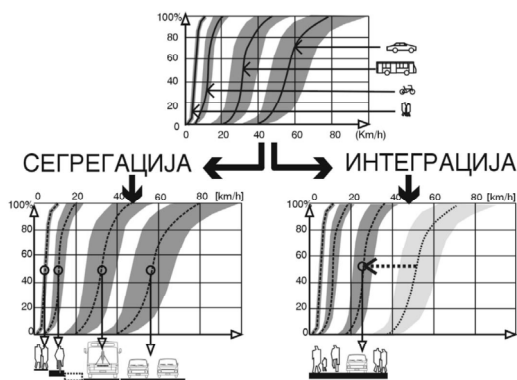
Uspešno funkcionisanje gradske saobraćajne strukture se postiže osmišljenim nivoom razdvajanja (segregacije) ili spajanja (integracije) različitih vidova prevoza, ali i razdvajanja po prostornom kriterijumu na primarnu (gradsku) i sekundarnu (lokalnu) putnu mrežu [2].

Formiranje prostorno nezavisnih mreža predstavlja najviši nivo segregacije, odnosno [2]:

- gradski nezavisni sistem - (npr. metro)
- nezavisna mreža biciklističkih i/ili pešačkih kretanja

Srednji nivo segregacije predstavlja razdvajanje različitih vidova kretanja u poprečnom profilu saobraćajnice, dok se ukrštanja sa ostalim tokovima regulišu vremenskom segregacijom (svetlosna saobraćajna signalizacija).

Ovakva organizacija kretanja u okviru profila može garantovati efikasno funkcionisanje svih kategorija korisnika individualno, kao i veću bezbednost i adekvatne brzine u skladu sa vrstom kretanja (Slika 3).



Slika 3. Uticaj segregacije i integracije na brzinu [2]

4.3. Upravljanje kontrolom pristupa

Upravljanje pristupom se u literaturi SAD-a objašnjava kao sistemska kontrola lokacija, rastojanja, planiranja, projektovanja i korišćenja pristupnih puteva. Federal Highway Administration's upravljanje pristupom definiše kao proces koji omogućava pristup okolnom zemljištu dok simultano omogućava očuvanje saobraćajnog toka na putnoj mreži, kroz očuvanje brzine, kapaciteta puta i bezbednosti saobraćaja. U mnogim državama SAD-a upravljač puta je taj koji reguliše pravo pristupa vlasnicima parcela uz saobraćajnicu. U suprotnom niko drugi nema pravo da se direktno i bez odobrenja priključi na javni put. [1] Rešavanje postojećih problema velikog broja pristupa se može ostvariti izgradnjom sabirne saobraćajnice, čime će pristupi povezani na putu naselju biti ukinuti, a funkciju sabiranja tokova vrši će sabirna saobraćajnica koja će ih izvesti na državni put u jednoj tački.

4.4. Projektantske i građevinske mere

- Mere sa većim građevinskim radovima [6]
 - Izgradnja obilaznice,
 - Sabirne saobraćajnice,
 - Denivelisanih ukrštanja,
 - Kružne raskrsnice,
 - Izgradnja centralnih ostrva,
 - Biciklističkih staza i traka...
- Mere za prinudno usporavanje i umirivanje saobraćaja [6]
 - Veštačke izbočine i platforme na kolovozu,
 - Suženje kolovoza,
 - Obeležavanje zona škola,

- Smirivanje saobraćaja na ulazu u naselje...
- Mere koje obuhvataju elemente svetlosne signalizacije i primenu specifičnih elemenata saobraćajne opreme [6]
 - Koordinacija svetlosnih signala,
 - Detektori brzine sa displejom,
 - Unapređenje zone preglednosti na raskrsnicama
- Mere koje se odnose na oznake na putu (horizontalna signalizacija) [6]
 - Primena savremenih materijala pri izradi horizontalne signalizacije
 - Poprečne vibracione trake
- Mere primene elemenata od metalnih, čeličnih, betonskih ili drugih materijala [6]
 - Primena ograde za usmeravanje kretanja pešaka
- Mere koje se odnose na unapređenje osvetljenja [6]
 - *Podešavanje snopa svetla tako da izdvaja pešački prelaz od ostatka okoline*
 - *Osvetljavanje trotoara, raskrsnica..*
- Mere uređenja rastinja u zoni puta i uklanjanja elemenata koji negativno utiču na pažnju vozača [6]

5. ANALIZA KARAKTERISTIKA PUTEVA I-B I II-A REDA KOJI PROLAZE KROZ NASELJE

U ovom poglavlju je izvršena analiza deonica puteva koji prolaze kroz naselje, i to puta I B reda, br. 38 i puteva II A reda, br. 158 i 217.

5.1. Put II-A reda, br. 158 – kroz Aleksinac

Put br. 158 je državni put II A reda koji se pruža od Leskovca do Male Krsne (opština Smederevo) i čija trasa prati trasu autoputa E-75 Beograd – Niš, saobraćajno povezujući gradove na trasi kao što su Niš, Aleksinac, Ražanj, Paraćin, Čuprija, Jagodina, Velika Plana i veliki broj sela.



Slika 4. Prolaz puta br. 158 kroz Aleksinac



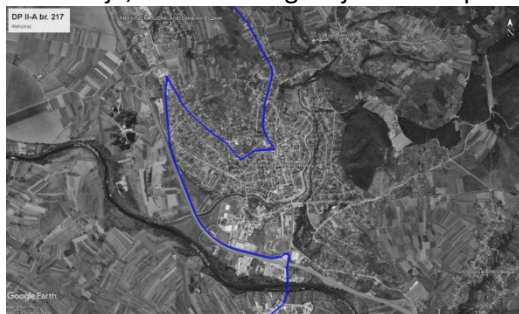
Slika 5. Parkiranje na raskrsnici u Aleksincu, put br. 158

Kao što se vidi sa Slike 4, put br. 158 ne zalazi direktno u urbano gradsko jezgro, cilj ove saobraćajnice je da vodi tranzitne tokove van gradske sredine. Profil pri ulasku u naselje iz pravca Niša ne pruža vozaču informaciju da je na ulazu u naseljeno mesto. Nakon horizontalne krivine vozačima se samo saobraćajnim znakom saopštava da se nalaze u naselju. Ne postoje izgrađeni trotoari i kolovoz je u lošem stanju.

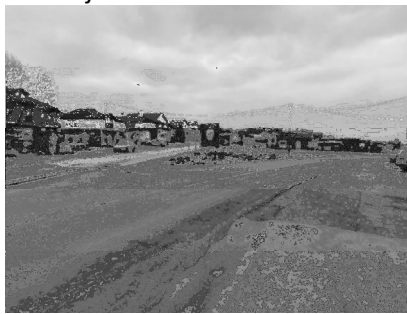
Još jedan od problema su parkirana vozila koja delimično stoje u saobraćajnoj traci a delimično na bankini, jer se na uglu raskrsnice nalazi firma koja zapošljava veliki broj radnika, a pomenuta raskrsnica je nepravilne geometrije, odnosno dolazni pravac puta formira oštar ugao ukrštanja, što posledično čini veću zonu raskrsnice (Slika 5).

5.2. Put II-A reda, br. 217 – kroz Aleksinac

Put br. 217 počinje u Aleksinačkoj opštini, tačnije kod mesta Vukanja, a završava se u Knjaževcu usput omogućujući vezu Aleksinca i Sokobanje. Pored toga što omogućuje vezu sa autoputem, ovaj put je važan turistički pravac na kojem se nalazi Bovansko jezero, Sokobanja, takođe omogućuje vezu sa planinom Rtanj i Ozren.



Slika 6. Prolazak puta br. 217 kroz Aleksinac



Slika 7. Raskrsnica puteva br. 217 i 158, ulaz u Aleksinac - zapad

Mesto na kojem put br. 217 zapravo ima prvi kontakt sa urbanom gradskom sredinom jeste raskrsnica nedaleko od uključenja za autoput kod Aleksinačkih Rudnika (Slika 7). Trokraka raskrsnica sa oštrim uglom ukrštanja, koja je kanalisana ali zapuštena i ne odgovara današnjim standardima. Profil puta u naselju čini jedna saobraćajna traka po smeru širine 3.25m. Trotoari su izvedeni sa obe strane, dovoljne širine, s tim što je jedna strana odvojena zelenim pojasom od kolovoza zbog terenskih uslova.

Deonica 21702 prolazi pored dve škole. U zoni srednje tehničke škole zabeležena je primena elemenata za usporavanje saobraćaja u vidu platformi na kojima je obeležen pešački prelaz. Trotoar sa strane škole je iznad nivoa kolovoza zbog terenskih karakteristika i odvojen je zelenim pojasom.

Osnovna škola je svojim oblikom parcele sa dve strane izložena putu. Obeležavanje zone škole je u ovom slučaju ozbiljnije izvedeno primenom horizontalne i vertikalne signalizacije, aplikativnim materijalima koji na zvučni i vibracioni način upozoravaju vozača (Slika 8).



Slika 8. Uređenje zone škole u Aleksincu, put br. 217



Slika 9. Raskrsnica na uglu osnovne škole, put br. 217

Primenjena je i zaštitna ograda čija bi funkcija trebala da bude vođenje i zaštitu pešaka, u ovom slučaju dece, do pešačkog prelaza u cilju bezbednog prelaska preko ulice, ali ista nije izvedena na adekvatan način. Na mestima na kojima deca izlaze iz školskog dvorišta je predviđen i ulaz za vozila koja snabdeavaju školu potrepštinama, tako da se na tim, nalazi se prekid u ogradi. Još jedan od problema jeste kratkotrajno (nepropisno i nebezbedno) zaustavljanje u cilju ispraćanja ili pokupljanja dece iz škole, najčešće u traci ili delimično na trotoaru. Ugao osnovne škole, predstavlja pružanje pravca puta, zbog čega je i škola „opkoljena“ državnim putem sa dve strane. (Slika 9)

Još jedan od karakterističnih problema na delu trase nakon osnovne škole prema izlazu iz naselja (ka Sokobanji) predstavlja preglednost na manjim raskrsnicama. Jedan od takvih pristupa prikazan je na Slici 10.



Slika 10. Pristup na put br. 217

Sporedna saobraćajnica koja je prikazana na Slici 10, u praktičnim uslovima ne ispunjava ni minimalne kriterijume preglednosti, čime direktno utiče na povećani rizik od nastanka nezgode. Ovome dodatno doprinose vozila koja mogu biti parkirana na trotoaru, ugrožavajući time i samo kretanje pešaka, čime su isti primorani da se kreću kolovozom.

5.3. Put I-B reda, br. 38 – kroz Kruševac, primer dobre prakse

Put br. 38 je državni put I B reda koji počinje od mesta Makrešane u blizini Kruševca a završava se u Beloljnu (opština Prokuplje), pri tom prolazeći kroz Blace.



Slika 11. Prolazak puta br. 38 kroz Kruševac



Slika 12. Prolazak puta kroz Kruševac, put br. 38

Put br. 38 pri prolasku kroz Kruševac, malim delom zahvata naseljeno područje (Slika 11) pri tom svojim projektnim karakteristikama je gotovo u potpunosti prilagođen uslovima u naselju. Pre svega izabrana je trasa koja nema kontakta sa centralnom zonom grada. Profil saobraćajnice čine dve saobraćajne trake po smeru, izuzetak je slučaj na samom ulasku puta u naselje kod tržnog centra „Roda“, gde je izvršeno namensko zatvaranje jedne saobraćajne trake kako bi se tok vozila koji ulazi u grad usporio i prilagodio uslovima u gradu (Slika 12). Širina trake je u skladu sa rangom saobraćajnice, a razdelni pojas postoji na istim mestima gde su izvedene dve saobraćajne trake po smeru. Na oba kraja ulaza u naselje izvedene su raskrsnice sa kružnom tokom saobraćaja, a pored njih i pri prolasku kroz naselje postoje još dva kružna toka. Dizajn odnosno uređenje prostora stvara ugođaj pri boravku, ali prisustvo drvoreda u pojedinim situacijama zaklanja vertikalnu signalizaciju (Slika 13).

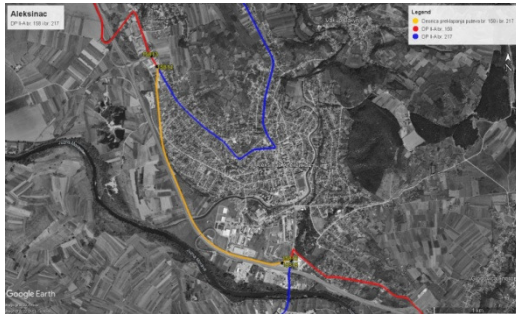


Slika 13. Signalizacija za vođenje saobraćajnih tokova kroz Kruševac, put br. 38

Širine trotoara su znatno veće od minimalnih dimenzija, a na kratkom potezu kod TC „Park“ izvršena je segregacija pešaka od kolovoza, zelenim razdelnim pojasom.

5.4. Predlog uređenja puteva br. 158 i 217 pri prolasku kroz Aleksinac

Na osnovu analize postojećeg stanja puteva, u ovom poglavlju biće dat predlog unapređenja takvih deonica u naselju. Kao predmet rada uzete su deonice puteva br. 158 i br.217 pri prolasku kroz Aleksinac, čije su trase prikazane na Slici 14.



Slika 14. Trase puteva br. 158 i 217 kroz Aleksinac



Slika 15. Predlog preuređenja u kružnu raskrslu na ulazu puta br. 158 u Aleksinac

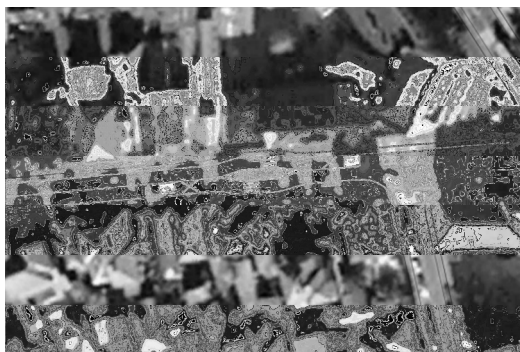
Problematicni profil kolovoza koji je opisan u analizi postojećeg stanja potrebno je urediti kako bi se vozačima dalo do znanja da se nalaze na ulazu u naselje. Profil mora da obezbedi širinu saobraćajne trake od 3.25m sa obostranim trotoarima minimalne širine 1.6m.

Raskrslu gde ovaj put menja pravac, koja je okarakterisana kao problematična, poželjno je pretvoriti je u kružnu raskrslu (Slika 15), pre svega zato što predstavlja mesto nakon kojeg kreće ulazak u izgrađenu gradsku strukturu. Isto se odnosi i na situaciju na zapadnom delu puta, gde put br. 217 ulazi u gradsku sredinu (Slika 16). I na jednom i na drugom predlogu je izvršena segregacija biciklističkih i pešačkih tokova od ostalog dinamičkog saobraćaja.



Slika 16. Predlog preuređenja u kružnu raskrslu na zapadnom ulazu puta br. 217 u Aleksinac

Što se tiče osnovne škole, pešačke prelaze je poželjno izvesti sa izgradnjom centralnog ostrva i izvesti ih sa ogradom tako da pešaci budu primorani da sagledaju nadolazeći tok vozila. (Slika 17) Problem nepropisnog zaustavljanja u cilju ispraćanja i pokupljanja dece iz škole, može se rešiti uređenjem Kiss&Ride prostora sa zadnje strane škole u lokalnoj ulici. Problem velikog broja pristupa na put može se rešiti izgradnjom sabirne saobraćajnice koja ima zadatak da prikuplja saobraćajne tokove sa privatnih parcela i omogući im vezu na jednom uređenom mestu. Na prikazanom primeru na Slici 18, broj od oko tridesetak pristupa na put, mogao bi da se svede na tri tačke spajanja sa putem u naselju.



Slika 17. Izgradnja centralnog ostrva u zoni škole



Slika 18. Izgradnja sabirnih saobraćajnica

6. ZAKLJUČAK

Putevi u naselju, kao saobraćajna infrastruktura koja „levitira“ između vangradske i gradske saobraćajnice, nisu adekvatno tretirani u regulatornim i stručnim dokumentima. Ovo posledično ima široku rasprostranjenost problema puta u naselju na prostoru naše države.

Ovim radom pružene su smernice kako i nakoji način je potrebno tretirati puteve koji prolaze kroz naselje. Pre svega definisati da li se radi o deonici čija se dominantna funkcija ogleda u sprovođenju daljinskih kretanja, ili je deonicu vangradskog puta u naselju potrebno prilagoditi naselju i uslovima koji važe u istom, odnosno prilagoditi mrežu distribuciji gradskih kretanja, uz prisustvo tranzitnih saobraćajnih tokova. Jasnim razgraničenjem, upravljač puta na lakši način može odlučiti koji će set mera primeniti na ovaj tip saobraćajnice u naselju.

Put u naselju za sobom povlači širok spektar problema različite prirode, zbog toga je bitno na vreme delovati primenom različitih mera. Odlaganje i zapostavljanje ovog problema može prouzrokovati nastanak još većih negativnih posledica, a rešavanje će u tom slučaju biti višestruko teže i finansijski zahtevnije.

LITERATURA

[1] Despotović, S.: Projektovanje prolaza puteva kroz naselja sa posebnim osvrtom na kontrolu pristupa, master rad, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2018.

[2] Maletin, M., Anđus, V., Katanić, J.: Tehnička uputstva za planiranje i projektovanje gradske putne mreže (PGS-M/06), Građevinski fakultet, Beograd 2006.

[3] Stanić, B., Osoba, M., Tubić V.: Saobraćajno oblikovanje prolaza puteva kroz naselja i gradove, Saobraćajni fakultet, Beograd

[4] Tubić, V., Vidas, M.: Uticaj kontrole pristupa na bezbednost saobraćaja i nivo usluge puteva, Zbornik radova konferencije „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Zaječar, Srbija, 2014.

[5] Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta, (Sl. glasnik RS, broj 50/11), Beograd, 2011.

[6] Priručnik za unapređenje bezbednosti puteva sa predlogom mera i mogućnostima lokalnog upravljača puta i zemljišta za smanjenje uticaja puta i okoline na nastanak saobraćajnih nezgoda, Agencija za bezbednost saobraćaja, Beograd 2016.

SUMMARY

DESIGNING THE PASSAGE OF ROADS THROUGH THE SETTLEMENT

Abstract: One of the most common and frequent traffic and urban problems is the passage of roads through the cities, and it takes with it a wide range of problems of a different nature, from negative impact on traffic flow and interaction of different category of users, through impact on road safety to environmental issues. Roads in settlements, as traffic infrastructure which "levitates" between suburban and urban roads, are not adequately treated in regulatory and professional documents. Therefore this work is about theoretical knowledge in order to define the scope of this problem, as well to define sets of measurements for their improvement.

Keywords: road, settlement, design, urban city traffic network