



Uticaj pristupnih tačaka na uslove kretanja vozila u saobraćajnom toku

Marko Subotić^a, Dunja Radović^{a*}

^a Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Saobraćajni fakultet Doboј

PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.66.02.06

Stručni rad*

Primljen: 20.12.2019

Prihvaćen: 15.06.2020

Koresponding autor:

dunja.radovic@sf.ues.rs.ba

Кljučне речи:

Pristupna tačka
Gustina pristupa
Vremenski gubici

REZIME

Pristup ili pristupna tačka najčešće predstavlja prilazni put izgrađen neposredno uz kolovoz primarne saobraćajnice putem koga vozila ulaze na privatni posjed ili izlaze sa istog, a takođe podrazumijeva i komercijalne prilazne puteve i priključke. Povećana gustina pristupa spojenih na primarni put utiče na poremećaj funkcionalne zavisnosti osnovnih parametra saobraćajnog toka. Povećanje gustine pristupa na glavnom pravcu ima za posledicu smanjenje propusne sposobnosti i brzine saobraćajnog toka, kao i pojavu povećanja vremena putovanja. Ovaj rad je proizvod istraživanja na nekoliko deonica u Bosni i Hercegovini, a rezultati predstavljaju raspodelu pristupnih tačaka u funkciji od dužine odseka. Ključni rezultati se odnose na gustinu pristupa, tj. broj pristupnih tačaka sa obe strane dvotračnih puteva po jedinici dužine deonice. U zavisnosti od gustine pristupa, javlja se smanjenje brzine u slobodnom toku na navedenim deonicama koje se kreće u rasponu od 2,35 km/h do 21,53 km/h, što je znatna disperzija utvrđenih brzina slobodnog toka na datim deonicama. U radu je analizirana neplanska i nekontrolisana izgradnja velikog broja pristupa uz kolovoz dvotračnog puta, što ne zavrđuje značajniju pažnju u našoj državi i okruženju. Cilj ovog rada je utvrditi smanjenje brzine na delu reprezentativne mreže u zavisnosti od gustine pristupa i istaknuti značaj i neophodnost uvođenja povećane kontrole pristupa.

1. Uvod

Sa pojavom prvih puteva, dolazi i do razvoja pristupa na njima. Razvoj pristupa se posebno odražava na značaju usputnih stajališta, konačišta, kao i raznih utvrđenja napravljenih sa ciljem obezbeđenja smeštaja i hrane (Anđus, 1995). Prema saobraćajnoj funkciji javni putevi se dele na daljinske, vezne, sabirne i pristupne puteve (Pardillo i Llamas, 2003; Maletin i dr., 2015). Na osnovu važećeg Zakona o osnovama bezbjednosti saobraćaja u Bosni i Hercegovini, kao i prema Zakonu o javnim putevima dvotračni putevi se, zavisno od svog privrednog i društvenog značaja, dele na:

- Magistralne puteve
- Regionalne puteve
- Lokalne puteve i
- Ulice u naseljima.

Značajem i uticajem pristupa na deonice puteva se bavi američki priručnik za kapacitet puteva HCM-2010 (Highway Capacity Manual 2010), koji vrši klasiranje dvotračnih puteva na tri klase, od kojih se putevi Klase III posebno odnose na problem pristupa na dvotračnim putevima. Putevi klase III predstavljaju deonice u umereno razvijenim područjima. Na ovim deonicama dolazi do mešanja tranzitnog saobraćaja sa ostalim lokalnim saobraćajnim tokovima, a gde je gustina nesignalisanih pristupnih tačaka znatno veća nego na vangradskim deonicama (HCM, 2010).

U (HCM, 2000) je prvi put predstavljen uticaj pristupnih tačaka na brzinu u slobodnom toku na dvotračnim putevima. Podaci ukazuju na to da sva pristupna tačka po kilometru smanjuje procenjenu brzinu u slobodnom toku za oko 0,4 km/h.

* Ovaj rad je prezentovan na međunarodnoj konferenciji „NOVI HORIZONTI saobraćaja i komunikacija 2019“ u Doboju, u Republici Srpskoj (Bosna i Hercegovina), 29-30. novembra 2019. godine na Saobraćajnom fakultetu, Univerziteta u Istočnom Sarajevu.

Analizom smernica datih u Priručniku za kapacitet puteva HCM, u verziji HCM-2010 uvodi se niz značajnih promena u inženjerskoj praksi, s obzirom na to da se poseban značaj daje multimodalnosti, odnosno procedurama sveobuhvatnih analiza gde se objedinjeno posmatraju svi načini putnog saobraćaja (automobilski, pešački i biciklistički).

Gustina pristupa na deonicama dvotračnih puteva predstavlja ukupan broj pristupa sa obe strane po jedinici dužine deonice. Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da gustina pristupa ima nizak uticaj na brzinu, jer povećanje gustine pristupa dovodi do promene eksploatacione brzine. Ipak, i ovaj uticaj je značajan, tako da se može dati hipotetička pretpostavka ovog rada, da sa povećanjem gustine pristupnih tačaka po kilometru progresivno dolazi do smanjenja slobodne brzine kretanja saobraćajnog toka. Takođe, cilj ovog rada je da ukaže na nekontrolisanu izgradnju velikog broja pristupa na dvotračnim putevima, što ne zavređuje pažnju nadležnih institucija. Metod istraživanja preuzet je iz HCM-2010 metodologije, a prikupljanje podataka rađeno je vizuelnim posmatranjem na urbanim i ruralnim vangradskim deonicama. Gustina pristupa na deonicama dvotračnih puteva takođe ima uticaja i na smanjenje bezbednosti saobraćaja (Lipovac i dr., 2016, Čičević i dr., 2011), kao i na povećanje emisije štetnih gasova.

2. Pregled relevantne literature

Veoma mali broj istraživača se bavio problemom gustine pristupa u relevantnoj literaturi. Ipak, prethodno pomenute verzije HCM priručnika daju metode za analizu ovog pokazatelja. S obzirom na to da HCM-2010 daje svoje smernice za utvrđivanje broja pristupa na tri klase puta, potrebno je istaći da ovaj priručnik u metodologiji za proračun kapaciteta definiše sljedeće pokazatelje nivoa usluge za dvotračne puteve: prosečna brzina putovanja i procenat vožnje u koloni. Slobodna brzina se može proceniti indirektnim putem, ako nema dostupnih terenskih podataka. Slobodna brzina na dvotračnim putevima se kreće u rasponu od 75 km/h do 110 km/h (HCM, 2010; Vidas, 2017). Da bi se procenila slobodna brzina, neophodno je da se na osnovu poznatih pokazatelja o karakteristikama puta prvo definiše bazna slobodna brzina, koja prikazuje idealne uslove, a zatim da se utvrdi širina saobraćajne trake, udaljenost bočnih smetnji i broj pristupnih tačaka. Projektna brzina puta bila bi prihvatljiva osnova za procenu bazne slobodne brzine (s obzirom na to da je bazirana primarno na uzdužnom i poprečnom nagibu). Gruba procena bazne slobodne brzine može se uzeti kao ograničenje brzine gde je dodato još 15 km/h (HCM, 2010; Vidas, 2017).

Takođe, u datoj metodologiji poseban uticaj na ova tri pokazatelja efikasnosti ima gustina pristupa (sa jedne strane), koja se preporučuje za prethodno navedene tri klase puta. Za klasu I i II preporučuje se 13 [pristupa/km], dok se za klasu III preporučuje 25 [pristupa/km] (Vidas, 2017).

Prema aktuelnoj literaturi, kontrola pristupa značajno utiče na vreme putovanja vozila, a samim tim i na prosečnu brzinu putovanja. Dakle, produženje vremena putovanja je u direktnoj zavisnosti sa povećanjem broja pristupnih tačaka. Takođe, sa povećanjem broja pristupnih tačaka, dolazi do povećanja i vremena putovanja, a smanjenja brzine putovanja. Produženje vremena putovanja takođe zavisi i od rastojanja između pristupnih tačaka. Sa smanjenjem rastojanja između pristupnih tačaka, smanjuje se i vreme putovanja (Rose i dr., 2000). Takođe, istraživanja su pokazala da je prosečna eksploataciona brzina u vršnim periodima znatno veća na putevima sa dobrom kontrolom pristupa, nego na putevima bez kontrole pristupa (Maze i dr., 2000).

Upravljanje pristupima se može prikazati preko neprekidnog ciklusa koji prikazuje neraskidivu vezu između saobraćaja i korišćenja zemljišta (Tubić i Vidas, 2014).

3. Metod istraživanja

S obzirom na to da HCM metodologija (HCM 2010) za proračun slobodne brzine posebno izdvaja factor f_A kao pokazatelj gustine pristupnih tačaka, onda je potrebno uvesti u analizu ovu geometrijsku karakteristiku. Slobodna brzina na dvotračnim putevima, prema HCM-2010, se proračunava preko sledeće relacije:

$$V_{SL} = V_{SLO} - f_{BS} - f_A \quad (1)$$

gde je:

V_{SL} – brzina u slobodnom toku;

V_{SLO} – bazna slobodna brzina;

f_{BS} – smanjenje brzine zbog uticaja širine saobraćajne trake i udaljenosti bočnih smetnji;

f_A – smanjenje brzine zbog uticaja broja pristupa (Tabela 1.).

Tabela 1. Uticaj broja pristupa na slobodnu brzinu f_A

Gustina pristupa (broj pristupa/km)	Smanjenje slobodne brzine (km/h)
0	0,0
10	6,4
20	12,8
30	19,2
40	25,6

Izvor: (HCM, 2010)

Prethodna tabela profilisana od strane HCM-2010, daje elementarni pokazatelj da svaki pristup smanjuje slobodnu brzinu za 0,417 km/h. Do ovih rezultata se došlo poređenjem pokazatelja brzine i gustine pristupnih tačaka dobijenih na četiri lokacije u Florida Keys-u.

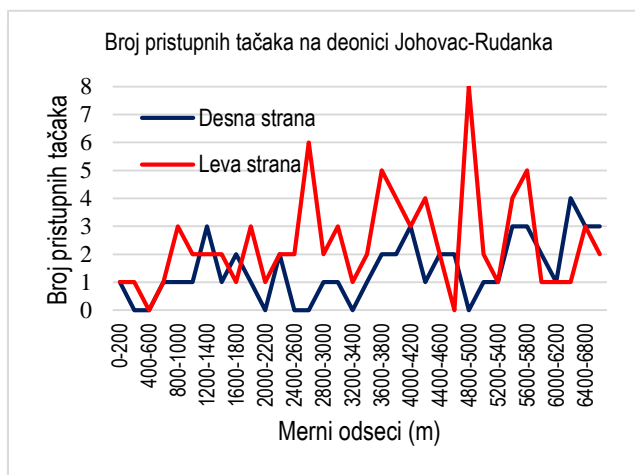
U okviru ovog rada prihvaćena je metodologija utvrđivanja broja pristupnih tačaka data u priručniku HCM-2010, pri čemu je analizirano obaranje slobodne brzine za date deonice, prema dobijenim empirijskim istraživanjima na 18 vangradskih deonica.

4. Rezultati istraživanja

U radu je analizirano 18 deonica dvotračnih puteva na teritoriji Bosne i Hercegovine. Opsežna analiza je sprovedena isključivo na magistralnim putnim pravcima I reda, broja puta M-4 i M-17. Metodom posmatranja, u pokretnom vozilu, vršeno je merenje broja pristupnih tačaka na magistralnim putnim pravcima na svakih 200 metara mernog vozila.

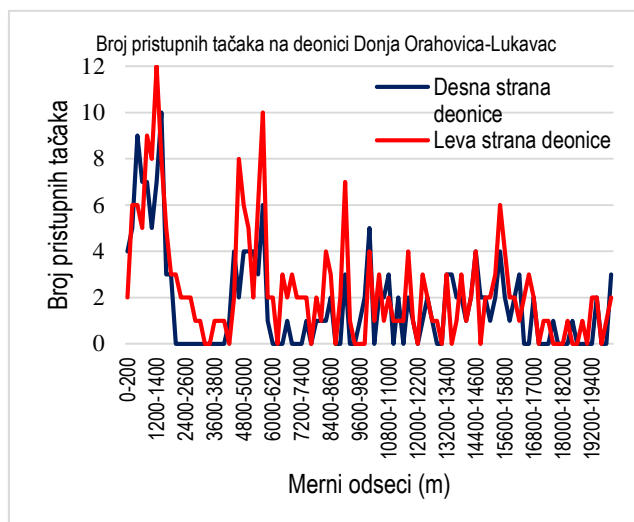
U okviru ove analize, pod pristupnom tačkom podrazumeva se svaka vrsta pristupa na magistralni put, gde je moguće prići putu motornim vozilom. Takođe, terminali za snabdevanje gorivom su računati kao dva pristupa, a autobuska stajališta su posmatrana kao jedna pristupna tačka. Svako ukrštanje puta istog ranga je posmatrano kao jedna pristupna tačka, što je okvirni nedostatak ovog istraživanja, s obzirom na to da su privatni put i put višeg ranga klasifikovani kao ista pristupna tačka.

Na datim deonicama, beležen je broj pristupnih tačaka sa ciljem utvrđivanja smanjenja slobodne brzine u funkciji povećanja broja pristupa. Na dijagramu 1. deonice Johovac-Rudanka M-17, prikazana je pojava broja pristupnih tačaka sa leve i desne strane deonice na pododsecima od 200 metara dužine, čime se jasno mogu uočiti povećanja pristupnih tačaka u datim ekstremumima. Na navedenoj deonici dužine 6,854 km nije uočen veliki broj pristupnih tačaka, a u proseku sa obe strane iznosi 8.



Dijagram 1. Broj pristupnih tačaka na pododsecima od 200m Johovac-Rudanka

Na dijagramu 2. deonice puta Donja Orahovica-Lukavac M-4 posebno se ističe povećanje broja pristupnih tačaka na prvih 2 km deonice, kao i na odseku od četvrtog do šestog kilometra, gde dolazi do povećanja broja pristupnih tačaka. U navedenim zonama, potrebno je istaći da su u pitanju zone posebne naseljenosti, gdje je izraženo prisustvo administrativnih i kulturnih centara, što geometrijski utiče na slobodne brzine u datim zonama. Ovaj uticaj odražava se i na povećanje vremena putovanja dnevnih putnika.



Dijagram 2. Broj pristupnih tačaka na pododsecima od 200m Orahovica-Lukavac

S obzirom na to da je sprovedena analiza obuhvatila 18 reprezentativnih deonica u Bosni i Hercegovini magistralnih putnih pravaca M-4 i M-17, rezultati utvrđenog broja pristupnih tačaka sa leve i desne strane na pododsecima dužine od 200m navedeni su u tabeli 2., gde skraćeni ASPT označava aritmetičku sredinu pristupnih tačaka. Na datim deonicama, uočen je raspon broja pristupnih tačaka sa obe strane od niskog (Doboj Novi-Doboj (Poljice)) koji iznosi 5,63 do jako visokog broja pristupnih tačaka (na deonici Jelah-Karuše) koji iznosi 51,63. Ipak, deonica Jelah-Karuše sa ovoliko velikim brojem pristupnih tačaka, predstavlja izuzetno privredno razvijeno područje u samoj zoni magistralnog puta, dok deonica Doboj Novi-Doboj (Poljice) nije naseljena zona.

Pojava povećanog broja pristupnih tačaka značajno utiče i na smanjenje slobodne brzine (V_{SL}) kao što je prikazano u navedenoj metodologiji preuzetoj iz HCM-2010. Ovakav pristup navedene metodologije, gde se navodi da svaki pristup utiče na smanjenje slobodne brzine za 0,417 km/h, pokazuje to smanjenje na navedenim deonicama M-4 i M-17 putnih pravaca, preporučenih od strane HCM-a. Ovo smanjenje V_{SL} kreće se u rasponu od 2,35 km/h do 21,53 km/h, što je znatna disperzija utvrđenih brzina slobodnog toka na datim deonicama preporučenim iz navedenog priručnika. Naravno, usled određenih planskih i projektantskih analiza, ne može se zanemariti činjenica preporučenih vrednosti smanjenja brzine slobodnog toka na datim deonicama koja je pre svega funkcionalno zavisna od broja izmerenih pristupnih tačaka na datim deonicama.

Na osnovu sprovedenog istraživanja, potrebno je istaći da se na posmatranim putnim pravcima neplanski uvode pristupni putevi i priključci na put, bez UT (urbanističko-tehničke) saglasnosti upravitelja puta, a jako malo se posvećuje pažnje sabirnim putevima i ulicama.

Tabela 2. Rezultati broja pristupnih tačaka i smanjenja brzine prema HCM-2010

Redni broj	Deonica	Oznaka deonice	Dužina deonice (km)	ASPT/200m-desna strana	ASPT/200m-leva strana	ASPT/km	Smanjenje V _{sl} u f _{ji} f _A
1	Doboj Novi-Doboj (Poljice)	M-4	1,469	0,25	0,88	5,63	2,35
2	Doboj (Poljice)-Granica RS-FBiH	M-4	2,945	1,00	1,21	11,07	4,62
3	Doboj-Granica RS-FBiH (Karuše)	M-17	3,517	0,67	1,83	12,50	5,21
4	Donja Orahovica-Lukavac	M-4	20,155	1,66	2,33	19,95	8,32
5	Gračanica-Donja Orahovica	M-4	6,89	3,29	5,14	42,14	17,57
6	Granica RS-FBiH-Gračanica	M-4	15,095	3,16	3,51	33,36	13,91
7	Granica RS-FBiH-Jelah	M-4	6,01	3,84	2,84	33,39	13,92
8	Jelah-Karuše	M-4	10,265	5,29	5,04	51,63	21,53
9	Rudanka-Doboj	M-17	7,405	2,66	4,42	35,39	14,76
10	Johovac-Rudanka	M-17	6,854	1,44	2,38	19,12	7,97
11	Karuše-Maglaj	M-17	19,03	2,45	2,15	22,97	9,58
12	Klupe-Teslić (Barići)	M-4	16,734	2,36	1,90	21,31	8,89
13	Lukavac-Šićki Brod 2	M-4	5,641	0,90	1,07	9,83	4,10
14	Maglaj-Ozimica	M-17	10,520	1,30	1,74	15,19	6,33
15	Obodnik-Klupe	M-4	20,134	0,84	1,05	9,46	3,94
16	Ozimica-Žepče	M-17	6,187	1,39	1,39	13,87	5,78
17	Šešlije-Johovac	M-17	4,701	0,79	1,21	10,00	4,17
18	Teslić (Barići)-Granica RS-FBiH	M-4	6,646	2,15	1,97	20,29	8,46
Srednja dobijena vrednost pristupnih tačaka na datim deonicama						21,51	8,97

Takođe, na osnovu tabelarno dobijenih podataka, uočeno je da broj pristupnih tačaka od deonice do deonice, ne može imati neku značajniju zakonitost pojavljivanja i nije zavisen od dužine deonice.

5. Diskusija

Na osnovu sprovedene analize na svih 18 deonica magistralnih putnih pravaca M-4 i M-17 utvrđeno je da povećanje gustine pristupa nije na svim putnim pravcima ravnomerno raspoređeno, već je gustina pristupa zavisna od neposrednih sadržaja datih zona. Broj pristupnih tačaka deonica puteva nije planski definisan, niti postoji bilo kakva strategija da se postojeće pristupne tačke objedinjavaju u sabirni put (ulicu), što je negativan trend u putogradnji.

Analizom dobijenih rezultata, moguće je istaći izuzetno kritične deonice sa više od 30 pristupnih tačaka po kilometru (PT/km), respektivno, Jelah-Karuše (51,63 PT/km), Orahovica-Granica RS (42,14 PT/km), Doboj-Johovac (35,39 PT/km), FBiH-Jelah (33,39 PT/km) i Gračanica-Granica RS (33,36 PT/km). Ovaj broj pristupnih tačaka posebno se povećava u administrativno-poslovnim i stambenim odsecima datih deonica.

Specifična deonica je i Obodnik-Klupe, koja je i najduža deonica iz datog uzorka (20,134km). Specifičnost ove deonice se odražava u tome da se na njoj nalazi samo 9,46 PT/km. Ova deonica se nalazi većim svojim delom

na planinskom terenu i skoro da nema pristupnih tačaka na većem delu deonice (osim u zoni turističkog rizorta), a njihov povećani broj javlja se na završetku deonice ulaskom u naseljeno mesto. U slučaju ove deonice, evidentno je da se broj pristupnih tačaka smanjuje sa karakterom planinskog terena.

Uzevši u obzir to da svaka pristupna tačka smanjuje brzinu slobodnog toka (prema HCM-2010) za 0,417 km/h, deonice sa povećanim brojem pristupnih tačaka umnogome utiču na vrednosti eksploatacione brzine za bilo koju klasu vozila.

Ujedno, postavljanje ograničenja brzine na datim deonicama, prema ovako dobijenim terenskim vrednostima mora imati znatan uticaj u odlučivanju postavljanja adekvatnih ograničenja. Takođe, postavljena ograničenja brzine i revidiranje njihovih vrednosti predmet su kredibiliteta brzina na magistralnim putnim pravcima, a u funkcionalnoj zavisnosti sa brojem pristupa.

Posebno je potrebno istaći da nadležni održavaoci puteva „Putevi RS“ i „Ceste BiH“ liberarno pristupaju donošenju odluke da se neki od novootvorenih privrednih subjekata ili naseljene parcele priključe na magistralni put, često i bez projektnog rešenja. Ujedno, u mnogim opštinama, priključci na put nisu regulisani regulacionim planom opštine, što dovodi do povećanog broj pristupnih tačaka po kilometru.

6. Zaključak

U radu su prikazani dobijeni rezultati na navedenim deonicama, prilikom čega se izdvaja pet ključnih deonica sa izuzetno visokim brojem pristupnih tačaka ($PT > 30$). Takođe, dokazano je primenom date metodologije da sa povećanjem broja pristupnih tačaka na deonicama, dolazi do smanjenja slobodne brzine, kao i povećanja vremena putovanja na datim deonicama, s obzirom na to da pokazatelj broja pristupnih tačaka direktno utiče i na slobodnu brzinu.

U sprovedenom istraživanju, posebno odstupa deonica Jelah-Karuše sa prosečno 51,63 pristupne tačke po kilometru. Ovaj broj pristupnih tačaka, posebno se odnosi na zone privredno-administrativnih i trgovinskih centara u kojima se nedovoljno posvećuje pažnja gustini pristupnih tačaka, čime magistralni put prvog reda gubi na značaju prioriteta. Deonice sa niskim brojem pristupnih tačaka, uglavnom su deonice koje skoro i da ne poseduju administrativne i stambene centre.

Sprovedenom opsežnom analizom na 18 deonica, dokazano je da prosečan broj pristupnih tačaka na datim deonicama iznosi 21,51. Poređenjem sa HCM-2010, ovaj broj pristupnih tačaka smanjuje slobodnu brzinu za 8,97 km/h (≈ 9 km/h) na navedenim deonicama, što se reprezentativno može uzeti za Bosnu i Hercegovinu, ali ograničeno na uzorku od 18 deonica.

U narednom periodu, neophodno je izvršiti detaljno realno terensko snimanje broja pristupnih tačaka na svim deonicama dvotračnih puteva, a ujedno formirati i jedinstvenu bazu podataka o njihovom broju. Ovi pokazatelji bi morali biti ulazni parametar svih planerskih, projektantskih i operativnih analiza, kao i pokazatelja za izradu regulacionih planova datih područja.

Influence of access points on the conditions of vehicle movement in traffic flow

Dunja Radović,

University of Istočno Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering Doboj

Marko Subotić, Ph.D.

University of Istočno Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering Doboj

Abstract: An access point is usually an access road built directly along the road of the primary road through which vehicles enter or leave private property, and it also includes commercial access roads and connections. The increased density of accesses connected to the primary road affects the disruption of the functional dependence of the basic parameters of the traffic flow. Increasing the density of access on the main route results in a decrease in capacity and speed of traffic flow, as well as an increase in travel time. This

paper is the product of research on several sections in Bosnia and Herzegovina, and the results represent the distribution of access points as a function of the length of the section. The key results relate to the density of access, ie. the number of access points on both sides of the two-lane roads per unit of section length. Depending on the density of access, there is a decrease in free flow velocity on these sections, ranging from 2.35 km / h to 21.53 km / h, which is a significant dispersion of the determined free flow velocities on given sections. The paper analyzes the unplanned and uncontrolled construction of a large number of approaches along the two - lane road, which does not deserve significant attention in our country and environment. The aim of this paper is to determine the reduction of speed on a part of a representative network depending on the access density and to emphasize the importance and necessity of introducing increased access control.

Keywords: access point, access density, time losses

Literatura

- [1] Andus, V. (1995). Od rimskih puteva do savremenih autostrada, Serija PINUS, Beograd.
- [2] Pardillo, J. M., & Llamas, R. (2003). Relevant variables for crash rate prediction in Spain's two lane rural roads. In Proceedings of the 82nd Transportation Research Board Annual Meeting, Washington DC, USA.
- [3] Maletin, M., Tubić, V., & Vidas, M. (2015). *FUNCTIONAL CLASSIFICATION OF RURAL ROADS IN SERBIA*. International Journal for Traffic and Transport Engineering.
- [4] Zakon o osnovama bezbednosti saobraćaja na putevima u BiH, "Službeni glasnik BiH" broj 6/06.
- [5] Službeni glasnik Republike Srpske, broj 89/13, Zakon o javnim putevima.
- [6] National Research Council. (2010) Highway Capacity Manual 2010, Transportation Research Board, Washington D.C. USA.
- [7] National Research Council. (2000). Highway Capacity Manual 2000. Transportation Research Board. Washington, DC., USA.
- [8] Lipovac, K., Nešić, M., Tešić, M., Ross, A., Tubić, V., & Marić, B. (2016). A comparative analysis of dangerous locations on the public roads in Serbia. *Safety science*, 84, 190-200.
- [9] Čičević, S., Tubić, V., Nešić, M., & Čubranić-Dobrodolac, M. (2011). Young drivers perceptual learning styles preferences and traffic accidents. *Promet-Traffic&Transportation*, 23(3), 225-233.
- [10] Vidas, M. (2017). Uticaj kontrole pristupa na kapacitet i nivo usluge dvotračnih puteva, Doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet Beograd.
- [11] Rose, D., Gluck, J., Demosthenes, P., Koepke, B., Levinson, H., & Armour, R. (2000). Review of SDDOT's Highway Access Control Process. South Dakota Department of Transportation, Office of Research.
- [12] Maze, T., Plazak, D., Witmer, J., & Schrock, S. (2000). Access management handbook. Center for Transport Research and Education, Iowa State University Park, Iowa.
- [13] Tubić, V., & Vidas, M. (2014). Upravljanje kontrolom pristupa – efikasnost i bezbednost putne mreže Srbije. Prvi srpski kongres o putevima.