

DEFINISANJE PARAMETARA POTREBNIH ZA ANALIZU SUDARA NA PRIORITYETNIM RASKRSNICAMA

DEFINING THE PARAMETERS NEEDED FOR THE ANALYSIS OF THE COLLISIONS AT PRIORITY INTERSECTIONS

Vuk Bogdanović¹, dipl. inž; Zoran Papić², dipl. inž; Nenad Ruškić³, dipl. inž;
Milja Leković⁴, dipl. inž.

Rezime: *U postojećim priručnicima za veštačenje ne postoje preporuke o veličini parametara neophodnih za analizu kretanja vozila sa sporednih prilaza prioritetnih raskrsnica i izvođenje zaključaka o propustima učesnika nezgode. U okviru ovog rada analizirane su saobraćajne karakteristike prilaza prioritetnih raskrsnica, definisani su parametri i date su preporuke o veličinama kritičnih intervala sleđenja na osnovu analize rezultata mnogobrojnih inostranih istraživanja kao i rezultata istraživanja koja su vršena u našoj zemlji. Definisanje veličine kritičnog intervala sleđenja vozila u glavnom toku i rastojanja koje omogućava bezbedno uključenje vozila sa sporednog prilaza, važno je za postupak analize saobraćajnih nezgoda na prioritetnim raskrsnicama i davanje mišljenja o propustima učesnika nezgode.*

KLJUČNE REČI: *PRIORITYETNA RASKRSNICA, SPOREDNI PRILAZ, INTERVAL SLEĐENJA, PROPUST*

Abstract: *The existing manuals for expertise do not have recommendations for the parameters which are necessary for the analysis of the vehicle approach from side roads to priority intersections and conclusions about the mistakes of the traffic accident participants. In this paper, traffic characteristics of priority intersection approaches were analysed. Besides, the parameters were defined and recommendations were given on critical gap values based on the analysis of both numerous foreign researches results, as well as on domestic research.*

¹ Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za saobraćaj, sm.iva@neobee.net

² Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za saobraćaj, z.papic@sezampro.rs

³ Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za saobraćaj, nruskic@yahoo.com

⁴ Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za saobraćaj, milja.lekovic@yahoo.com

Defining of critical vehicles gap value in the main flow and the required distance that allows safe joining of the vehicles from side roads is important for process of traffic accident analysis on the priority intersections and for giving opinion about the mistakes of traffic accident participants.

KEY WORD: PRIORITY INTERSECTIONS, SIDE ROAD, CRITICAL GAP, MISTAKE

1.UVOD

Raskrsnice na kojima je saobraćaj regulisan znacima prioriteta su u evropskim, kao i mnogim drugim zemljama, najčešći tip ukrštanja na mreži drumskih saobraćajnica. Kod nas u praksi prioritetne raskrsnice su najčešće tipa TWSC (*two way stop-controlled*) raskrsnice, mada su u svetu često u upotrebi i AWSC ("*all way stop controlled*") raskrsnice. Kod nas su to obično četvorokrake ili trokrake raskrsnice na kojima se odlukom nadležnih organa jedan od pravaca proglašava za glavni –prioritetni putni pravac, a drugi putni pravci za sporedne. Zbog apsolutnog prioriteta tokova koji su na hijerarhijskoj lestvici na višem mestu, izvođenje nekih od manevara sa sporednih prilaza zahteva od vozača posebnu pažnju. U strukturi uzroka saobraćajnih nezgoda u Republici Srbiji, neustupanje prvenstva prolaza na raskrsnicama učestvuje sa 15,4% [5], od čega se veliki broj odnosi na prioritetne raskrsnice. Učesnici u saobraćaju na prioritetnim raskrsnicama, posebno na sporednim prilazima, izloženi su posebnom riziku jer moraju da prate ukupnu, često veoma komplikovanu, saobraćajnu situaciju, donose odluke i spovode potrebne sporedne manevre. Vozači na sporednim prilazima prinuđeni su da procenjuju udaljenost vozila u konfliktnim tokovima, odnosno vreme koje je neophodno za izvršenje željenog manevra. Period, odnosno interval koji vozači sa sporednih prilaza koriste za izvođenje željenog manevra u teoriji se naziva kritični interval sleđenja ("*critical gap*") [7], [8].

Uzroci loše procene veličine kritičnog intervala sleđenja vozača sa sporednog prilaza i neustupanje prvenstva prolaza mogu biti nepažnja, nedovoljno znanje i veština, nedovoljne psihofizičke sposobnosti ili neki drugi propust iz oblasti subjektivne sfere vozača. Međutim, loša procena veličine intervala sleđenja u okviru koga je moguće bezbedno izvršiti sporedni manevar može biti uzrokovana i ponašanjem, odnosno greškama vozača u prioritetnim tokovima.

Takođe, pogrešna procena intervala sleđenja u konfliktnom toku može biti uzrokovana i nepovoljnim putnim karakteristikama (nedovoljna preglednost, potojanje krivna, velik uzdužni nagib, loša geometrija raskrsnice itd), neadekvatnim regulativnim merama, kao i greškama drugih učesnika u saobraćaju koji direktno ne učestvuju u saobraćajnoj nezgodi (pogrešno parkiranje, zaustavljanje na mestima gde je to zabranjeno, nepravilnim radnjama pešaka, biciklista itd.).

U oviru veštačenja saobraćajnih nezgoda neustupanje prava prvenstva prolaza najčešće se definiše kao propust koji je vezan za izazivanje opasne saobraćajne situacije. U većini priručnika za veštačenje saobraćajnih nezgoda nisu definisane veličine kritičnog intervala sleđenja i rastojanja koja se mogu prihvatiti kao dovoljna za izvršenje sporednih manevara uz uslov da vozači koji se kreću prioritetnim putnim pravcem nemaju potrebu menjanja režima kretanja svog vozila radi izbegavanja nezgode. Postojanje ovakvih preporuka omogućilo bi veštacima da nakon analize nezgode definišu propuste učesnika nezgode.

2. PUTNE KARAKTERISTIKE PRILAZA PRIORITETNIH RASKRSNICA

Na četvorokrakim i trokrakim raskrsnicama koje spadaju u kategoriju prioritetnih raskrsnica tipa TWSC javljaju se dva karakteristična tipa prilaza koji se razlikuju u pogledu načina regulisanja i uslova odvijanja saobraćaja:

- sporedan prilaz (SP) ili prilaz sa sporednog puta na kome vozila ustupaju pravo prvenstva prolaza vozilima koja se kreću glavnim putem i
- glavni prilaz (GP) ili prilaz na glavnom putu gde vozila imaju pravo prvenstva prolaza u odnosu na vozila sa sporednog prilaza, a vozila koja skreću levo u obavezi su da ustupe prvenstvo prolaza vozilima koja se glavnim putem kreću u suprotnom smeru.

Za regulisanje režima saobraćaja na sporednim prilazima prioritetnih raskrsnica koriste se saobraćajni znaci:

- II-1 "*Ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza*";
- II-2 "*Obavezno zaustavljanje – STOP*"

dok se na glavnom putnom pravcu postavlja znak:

- III-3 "Put sa prvenstvom prolaza"

Na uslove odvijanja saobraćaja na prilazima prioritetne raskrsnice najveći uticaj imaju dužina prilaza i ulaznog grla i konfiguracija ulaznog grla. Dužina prilaza definiše se kao rastojanje od postavljenog saobraćajnog znaka ograničenja brzine do ulaza u raskrsnicu. Počevši od polovine prilaza, posmatrano u smeru ka raskrsnici, kolovoz se obično proširuje za najmanje jednu saobraćajnu traku sa ciljem da se nadoknadi razlika u kapacitetu između prethodne deonice i prilaza. Ovaj prošireni deo naziva se ulazno grlo i služi za prestrojavanje po željenim manevrima prolaza ili skretanja sa prilaza. Ulazna grla, u realnim uslovima, često nisu proširena pa se vozila na zadnjoj polovini prilaza nagomilavaju u pripremi za obavljanje željenog manevra i međusobno ometaju. Stoga se, u ovom slučaju, polovina dužine prilaza usvaja za dužinu ulaznog grla. Konfiguracija ulaznog grla " K_i " definiše se kao broj saobraćajnih traka i njihova dispozicija po manevrima kretanja [4].

Tako npr. na ulaznim grlima krstastih raskrsnica sa tri saobraćajne trake moguće su konfiguracije: $K_3=L/P/D$ (levo/pravo/desno), $K_3=L/P/PD$ (levo/pravo/pravo-desno), sa dve trake: $K_2=L/PD$ i $K_2=LP/PD$, a sa jednom saobraćajnom trakom: $K_1=LPD$. Po istom principu određuje se konfiguracija i na drugim tipovima prioritetnih raskrsnica.

3. SAOBRAĆAJNE KARAKTERISTIKE PRILAZA

Način regulisanja saobraćaja na sporednom i glavnom prilazu je osnovna saobraćajna karakteristika prioritetnih raskrsnica zasnovana na opštem pravilu po kome vozila na glavnom putu imaju prvenstvo prolaza, a vozila na sporednom putu ustupaju prvenstvo prolaza vozilima koja se kreću glavnim putem. Na prioritetnim raskrsnicama pravo prvenstva prolaza određuje se prema sledećoj hijerarhiji [4]:

- I. Kretanja ili manevri "najvišeg prioriteta" su kretanja pravo glavnim prilazom i desno skretanje sa glavnog prilaza. Vozila iz svih ostalih tokova na raskrsnici moraju da ustupe pravo prvenstva prolaza vozilima koja se kreću pravo ili desno glavnim putem.

- II. Kretanje "nižeg prioriteta" je levo skretanje sa glavnog prilaza, jer ustupa pravo prvenstva prolaza kretanjima najvišeg prioriteta – kretanju pravo i desnom skretanju iz suprotnog smera, a ima pravo prvenstva prolaza u odnosu na vozila iz svih ostalih tokova na raskrsnici.
- III. "Prosto sporedno kretanje" je desno skretanje sa sporednog prilaza, jer ustupa prvenstvo prolaza samo jednom kretanju najvišeg prioriteta – kretanju pravo iz jednog smera sa glavnog prilaza. Način i uslovi odvijanja saobraćaja u tokovima ovog kretanja slični su uslovima pod kojim se odvija levo skretanje sa glavnog prilaza.
- IV. "Složeno sporedno kretanje" je kretanje pravo sa sporednog prilaza i ono je u konfliktu je sa kretanjima najvišeg i nižeg prioriteta u raskrsnici (oba kretanja pravo i jednim desnim skretanjem kao i sa oba leva skretanja sa glavnog prilaza) Ovo kretanje je složeno jer je neophodno ustupanje prvenstva prolaza uz poštovanje relativnog prioriteta između kretanja najvišeg i nižeg prioriteta.
- V. "Najsloženije sporedno kretanje" je levo skretanje sa sporednog prilaza, jer je neophodno ustupanje prava prvenstva prolaza konfliktnim kretanjima na glavnim prilazima–kretanjima najvišeg i nižeg prioriteta (oba kretanja pravo i oba leva skretanja), vodeći računa i o njihovom relativnom prioritetu.

Pored toga, ovo kretanje je u konfliktu i sa prostim i složenim sporednim kretanjima (desnim skretanjem i kretanjem pravo sa sporednog prilaza iz suprotnog smera), odnosno suprotnog toka na sporednom prilazu. Vozači koji obavljaju ovaj manevar moraju da vode računa i o relativnim odnosima u prioritetu između tokova najvišeg i nižeg prioriteta i tokova iz suprotnog toka na sporednom prilazu.

4. KARAKTERISTIKE KRETANJA VOZILA NA PRILAZIMA PRIORITETNE RASKRSNICE

Kretanje vozila na prilazima prioriternih raskrsnica prilikom korišćenja zajedničkog središta raskrsnice karakterišu mnogi faktori od kojih su najvažniji brzina kretanja vozila, ubrzanje vozila prilikom startovanja, vreme sleđenja vozila prilikom startovanja (*Follow-up time*) i kritični interval sleđenja vozila (*Critical gap*) [7], [8].

Brzina kretanja vozila na glavnom prilazu ima veoma značajnu ulogu u definisanju ostalih parametara, kao i u procesu definisanja propusta u slučaju događanja saobraćajne nezgode na prioritetnoj raskrsnici. Zbog složenih saobraćajnih uslova brzina na glavnim prilazima često se ograničava na niže vrednosti u odnosu na deonicu puta ili ulice koja prethodi raskrsnici. Smanjenje brzine na glavnom prilazu, gotovo bez izuzetka, primenjuje se na prilazima raskrsnici puteva van naseljenih mesta. Od veličine brzine vozila u glavnom toku zavisi i potrebna dužina preglednosti u zoni raskrsnice tzv. trougao preglednosti [9].

Ubrzanje vozila prilikom startovanja vozila sa sporednih prilaza koja započinju kretanje ka središtu raskrsnice veoma je važna karakteristika kretanja jer od veličine ubrzanja zavisi i vreme boravka vozila u konfliktnoj zoni. Ovaj parametar uslovljen je vozno dinamičkim karakteristikama vozila i uslovima odvijanja saobraćaja na prilazu, kao i načinom voženje.

Vreme sleđenja vozila u sporednom toku predstavlja vreme koje je potrebno drugom vozilu u redu čekanja da pristigne na liniju preglednosti nakon što prvo vozilo iz reda čekanja izvrši željeni manevar.

Ovaj parametar je veoma važan u postupcima proračuna kapaciteta prilaza i sporednih manevara, ali on nema direktnog uticaja na bezbedno odvijanje saobraćaja na prioritetnoj raskrsnici.

Kritični interval sleđenja je najkompleksini parametar na prioritetnoj raskrsnici i on predstavlja vreme sleđenja vozila u glavnom toku koje je dovoljno da vozači sa sporednog prilaza bezbedno izvrše željeni manevar. Ovaj interval zavisi od mnogih faktora [1], ali je u svim istraživanjima koja su vršena do danas kao najuticajniji faktor istaknuta vrsta manevara.

Vozači sa sporednog prilaza na osnovu udaljenosti vozila u konfliktnom toku procenjuju kritični interval i upoređuju ga sa vremenom koje je po njihovoj proceni potrebno za izvršenje željenog manevara. Ukoliko je njihova procena takva da je vreme potrebno za izvršenje željenog manevara kraće od veličine kritičnog intervala, oni se odlučuju za manevar, a ukoliko je vreme kraće, vozači sa sporednih prilaza uglavnom čekaju sledeću priliku.

5 UTVRĐIVANJE VREDNOSTI PARAMETARA KRETANJA VOZILA NA PRIORITETNIM RASKRSNICAMA

U okviru analize saobraćajnih nezgoda i sprovođenja vremensko prostorne analize toka nezgode veoma je važno poznavanje svih parametara koji karakterišu kretanja vozila na prioritetnoj raskrsnici.

Određivanje brzine kretanja vozila koja su učestvovala u sudaru moguće je utvrditi klasičnim metodama ili uz pomoć namenskih programa kao što su PC Crash, Virtual Crash, CARAT, Analyzer Pro, itd.

Vrednosti ubrzanja vozila sa sporednog prilaza mogu se proračunati na osnovu standardnih metoda. Ukoliko ne postoji mogućnost proračuna vrednosti usporenja mogu se usvojiti preporučene vrednosti koje su rezultat istraživanja u realnom saobraćajnom toku u našim uslovima [2] u zavisnosti od vrste manevra koji je vršilo vozilo učesnik nezgode.

U postupcima analiza realnih saobraćajnih nezgoda, vrednosti vremena sleđenja vozila u sporednom toku nemaju značaja, tako da postupci utvrđivanja ovog parametra neće biti razmatrani u okviru ovog rada.

Vrednost kritičnog intervala sleđenja vozila u glavnom toku je veoma važna za analizu toka nezgode, analize mogućnosti izbegavanja nezgode i izvođene zaključaka o propustima učesnika nezgode. Naime, vozači sa sporednih prilaza na osnovu procene rastojanja od vozila iz konfliktnog prioritetnog toka i njegove brzine donose odluku o mogućnostima za izvođenje željenog sporednog manevra.

Ukoliko vozač sa sporednog prilaza započne manevr u situaciji kada je vreme pristizanja vozila iz prioritetnog toka do konfliktna tačke dozvoljenom brzinom veće ili jednako veličini kritičnog intervala sleđenja, to znači da je vozač sa sporednog prilaza započeo sporedni manevr kada su za to postojali potpuno bezbedni uslovi. U ovoj situaciji ne postoji potreba da vozač u prioritetnom toku menja režim, odnosno brzinu svog kretanja.

Ukoliko vozač sa sporednog prilaza započne kretanje u situaciji kada je vreme pristizanja vozila iz konfliktnog prioritetnog toka dozvoljenom brzinom kraće od kritičnog intervala sleđenja, to znači da će vozač vozila u prioritetnom toku morati da promeni režim kretanja, odnosno da započne usporavanje ili kočenje svog vozila. To bi značilo da je vozač vozila sa sporednog prilaza započeo sporedni manevr kada za to nisu postojali potpuno bezbedni uslovi.

Istraživanja veličine kritičnog intervala sleđenja su započela još 40-tih godina prošlog veka u SAD, a i do danas su izvršena u većini zemalja sveta. Preporuke o veličini kritičnog intervala sleđenja uglavnom se daju u odnosu na vrstu sporednog manevra.

U većini preporuka navedeno je da veličina kritičnog intervala sleđenja zavisi od određenih specifičnosti sredine u kojoj je sprovedeno istraživanje. Realne vrednosti kritičnog intervala sleđenja mogu se dobiti samo istraživanjem u sredini za koju se vrši analiza.

U sledećoj tabeli dat je prikaz preporuka institucija ili su rezultat studija i načunih radova koje su sprovedene u različitim delovima sveta.

Tabela 1. Vrednosti kritičnih intervala sleđenja na osnovu rezultata različitih istraživanja

Metod	Godina	Saobr. znak	Brzina	Kritični interval sleđenja			
				Levo GL.	Desno SP	Pravo SP	Levo SP
"Yale"	1948	II-1, II-2	–	–	8,0	8,0	8,0
"Duff"	1950	II-1, II-2	–	–	6,0	6,0–7,0	6,0–7,0
RRL	1955	II-1, II-2	–	–	8,0	8,0	8,0
RRL	1960	II-1	–	–	4,6	5,5	6,4
RRL	1960	II-2	–	–	6,5	6,7	8,3
Grabe	1965	II-1	–	–	3,5–4,5	4,5–6,0	4,0–5,0
Grabe	1965	II-2	–	–	5,5–6	7,0–8,0	7,0–8,0
Aachen	1965	II-1	–	–	4,0–5,0	5,5–6,5	6,5–8,0
Aachen	1965	II-2	–	–	5,5–6,5	7,5–8,5	7,0–8,5
Raff	1970	II-1, II-2	–	–	5,9+1,4	5,9+1,4	5,9+1,4
TV-131	1971	II-1	50	5,0	4,8	5,2	5,3
TV-131	1971	II-2	50	–	5,5	5,8	6,0
TV-131	1971	II-1	70	5,8	6,0	6,0	6,2
TV-131	1971	II-2	70	–	6,5	6,5	6,2
TV-131	1971	II-2	90	6,5	7,2	7,0	7,5
Tiensun n.	1978	II-1	50	5,0	4,8	5,6	5,9

Tiensun n.	1978	II-2	50	–	5,5	6,4	6,7
Tiensun n.	1978	II-1	60	5,8	5,4	6,0	6,4
Tiensun n.	1978	II-2	60	–	6,0	6,8	7,2
Tiensun n.	1978	II-1	80	6,2	6,4	6,7	7,3
Tiensun n.	1978	II-2	80	–	6,9	7,4	8,1
Tiensun n.	1978	II-1	100	6,8	7,0	7,2	8,0
Tiensun n.	1978	II-2	100	–	7,5	7,8	8,8
HCM	1985	II-1	50/–	5,0	5,0	5,5	6,0
HCM	1985	II-2	50	5,0	5,5	6,0	6,5
HCM	1985	II-1	90	5,5	5,5	6,5	7,0
HCM	1985	II-2	90	5,5	6,5	7,5	8,0
HCM	1994	II-2	48	5,0	5,5	6,0	6,5
Uusihei m.	1995	II-1, II-2	50	3–5,5	3–5,5	3–5,5	3–5,5
Uusihei m.	1995	II-1, II-2	80	6–8	6–8	6–8	6–8
DanKap	1996	II-1	–	5,5	5,5	6,0	7,0
Pursula	1997	II-1	50	4,0	4,0	5,0	5,5
Pursula	1997	II-2	50	–	5,0	6,0	6,3
Pursula	1997	II-2	60	–	5,5	6,5	6,8
Pursula	1997	II-2	80	–	7,0	7,0	8,0
Pursula	1997	II-1	100	6,0	7,0	7,0	8,0
Hagring	1998	II-1	–	–	4,4–4,6	–	–
HCM	2000	II-2	–	4,1	6,2	6,5	7,1
HCM	2000	II-1	–	4,1–4,6	–	–	–
SNRA	2001	II-1	50/x0 ,6	4,8	5,0	5,1	5,3
SNRA	2001	II-1	70/x0 ,6	5,7	5,9	6,0	6,2
SNRA	2001	II-2	90/x0 ,6	6,7	7,5	7,6	7,8

U okviru istraživanja koja su sprovedena u našoj zemlji [1] izvršena su merenja u kojima je evidentirano preko 4.700 kritičnih intervala sleđenja za sve vrste sporednih manevara, a pored toga evidentirano je preko 48.500 vozila na glavnom i preko 16.400 vozila u sporednom toku, u više od 10 gradova i naselja, na preko 50 brojačkih mesta. Rezultati sprovedenog istraživanja pokazali su podudarnost sa rezultatima istraživanja koja su vršena u evropskim kontinentalnim državama, a naročito skandinavskim zemljama. Veličine kritičnih intervala sleđenja dobijenih istraživanjem u našoj zemlji i Republici Srpskoj date su u sledećoj tabeli:

Tabela 2. Veličine kritičnog intervala sleđenja u našoj zemlji [1]

Manevar	Kritični interval sleđenja (s)
Levo sa glavnog prilaza	4,6
Desno sa sporednog prilaza	4,6
Pravo sa sporednog prilaza	5,2
Levo sa sporednog prilaza	4,7

6. PREPORUKE ZA SPROVOĐENJE ANALZE TOKA NEZGODE NA PRIORITETNIM RASKRSNICAMA

U situacijama kada u saobraćajnoj nezgodi učestvuju vozila sa sporednog i glavnog prilaza, većinom se kao uzrok nezgode ističe neustupanje prava prvenstva prolaza vozila sa sporednog prilaza. Ovakvi zaključci se često donose samo na osnovu činjenice da je jedno od vozila učesnika nezgode započelo kretanje sa sporednog prilaza, bez detaljnije analize toka nezgode. Veoma često se vozila na glavnom putnom pravcu kreću većom brzinom od dozvoljene i tako navode vozače sa sporednih prilaza na pogrešan zaključak o veličini kritičnog intervala sleđenja i mogućnosti da bezbedno izvrše svoj manevar.

Ukoliko se zna mesto sudara i brzine kretanja učesnika nezgode, klasičnim postupcima veoma je lako utvrditi udaljenost vozila iz prioriternog toka od mesta sudara u momentu kada je vozilo sa sporednog prilaza započelo kretanje. Upoređujući izračunatu udaljenost vozila prioriternog toka od konfliktne tačke, sa rastojanjem koje pri dozvoljenoj brzini omogućava bezbedno izvršenje započetog sporednog manevara, veoma lako se mogu definisati propusti učesnika nezgode na prioriternoj raskrsnici.

Na osnovu veličine kritičnog intervala sleđenja moguće je definisati minimalne bezbedne udaljenosti vozila u glavnom toku pri dozvoljenim brzinama kretanja koja omogućavaju vozilima sa sporednih prilaza da bezbedno izvrše željeni manevar. Svako uključenje vozila sa sporednog prilaza, kada se vozilo iz priritetnog toka nalazilo na udaljenosti većoj od minimalno bezbedne, značilo bi da je jedan od uzroka nezgode brzina kretanja vozila na priritetnom prilazu.

Sa druge strane, svako uključenje vozila sa sporednog prilaza kada se vozilo u priritetnom toku nalazilo na udaljenosti manjoj od minimalno bezbedne, predstavlja neustupanje prava prvenstva prolaza i predstavlja propust u smislu izazivanja opasne saobraćajne situacije. Za izbegavanje nezgode, u ovoj situaciji, neophodno da vozač iz priritetnog toka preduzme određene izbegavajuće radnje.

Koristići klasične analitičke metode [6] i potrebne veličine kritičnih intervala sleđenja (Tabela 2) moguće je definisati udaljenost koja u slučaju nepoštovanja prava prvenstva prolaza omogućava vozačima iz priritetnog toka da podizanjem noge sa papučiće gasa ili uspavajući udobno izbegnu nezgodu. Ovakvo uključivanje vozila sa sporednog prilaza moglo bi se smatrati uslovno bezbednim, jer od vozača na glavnom putnom pravcu, odnosno priritetnom toku, ne zahteva drastičnu promenu režima kretanja. U sledećim tabelama prikazane su vrednosti potrebnog rastojanja, za različite vrednosti dozvoljene brzine kretanja vozila u glavnom toku.

Tabela 3. Preporuke za veličine potrebnog rastojanja pri dozvoljenoj brzini kretanja na glavnom pravcu od 60 km/h

Manevar	Kritični interval (s)	Bezbedno rastojanje (m)	Uslovno bezbedno (m)	Nebezbedno (m)
Levo sa glavnog	4,6	76,8	61,5	<61,5
Desno sa sporednog	4,6	76,8	61,5	<61,5
Pravo sa sporednog	5,2	86,8	65,8	<65,8
Levo sa sporednog	4,7	78,5	62,3	<62,3

Tabela 4. Preporuke za veličine potrebnog rastojanja pri dozvoljenoj brzini kretanja na glavnom pravcu od 50 km/h

Manevar	Kritični interval (s)	Bezbedno rastojanje (m)	Uslovno bezbedno (m)	Nebezbedno (m)
Levo sa glavnog	4,6	63,9	48,6	<48,6
Desno sa sporednog	4,6	63,9	48,6	<48,6
Pravo sa sporednog	5,2	72,3	51,3	<51,3
Levo sa sporednog	4,7	65,3	49,1	<49,1

Tabela 5. Preporuke za veličine potrebnog rastojanja pri dozvoljenoj brzini kretanja na glavnom pravcu od 40 km/h

Manevar	Kritični interval (s)	Bezbedno rastojanje (m)	Uslovno bezbedno (m)	Nebezbedno (m)
Levo sa glavnog	4,6	51,1	35,7	<35,7
Desno sa sporednog	4,6	51,1	35,7	<35,7
Pravo sa sporednog	5,2	57,7	36,7	<36,7
Levo sa sporednog	4,7	52,2	36,0	<36,0

7. ZAKLJUČAK

Uslovi odvijanja saobraćaja na prioritentim raskrscima su komplikovani i od vozača zahtevaju posebnu pažnju. Vozači sa sporednih prilaza koriste praznine, odnosno intervale sleđenja u prioritetnim tokovima da bi izvršili željeni manevar.

Pre izvođenja zaključka o propustima učesnika nezgode, analizom je potrebno utvrditi kada je vozač sa sporednog prilaza započeo skretanje i da li je rastojanje na kom se nalazilo vozilo u prioritetnom toku mogao shvatiti kao bezbedno.

Samo na taj način može se izvesti pravilan zaključak o tome da li je ovo vozilo izazvalo opasnu saobraćajnu situaciju, odnosno da li u datoj saobraćajnoj situaciji, brzina kojom se kretalo vozilo na glavnom putnom pravcu može smatrati propustom. Preporučene vrednosti kritičnog intervala sleđenja i vrednosti rastojanja izračunate na osnovu njega, rezultat su istraživanja koja su vršena u našim uslovima tako da one predstavljaju realne vrednosti, s obzirom na uobičajeno ponašanje vozača.

LITERATURA

- [1] Bogdanović V., *Prilog proučavanju kapaciteta i nivoa usluge na trokrakim i kružnim prioritetnim raskrsnicama po novom konceptu* doktorska disertacija, Novi Sad, Jul 2005.
- [2] Bogdanović V., Simeunović M., Leković M., *Analiza režima kretanja vozila na prilazima raskrsnica*, III Međunarodni naučno–stručni skup "Saobraćaj za novi milenijum", Banja Luka, Septembar 2007.
- [3] Kuzović LJ., Bogdanović V., *Teorija saobraćajnog toka*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.
- [4] Đorđević, T., Bogdanović V.: *Kapacitet putnih i uličnih ukrštanja – Prioritetne raskrsnice*, Monografija, FTN, Novi Sad, 2002.
- [5] Jovanović S., Rebić V., Milinković B., *Analiza stanja bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u periodu od 2003–2007 godine sa posebnim osvrtom na period Januar – Septembar 2008. god.*, IX Simpozijum sa međunarodnim učešćem "Prevenција saobraćajnih nezgoda na putevima 2008", Novi Sad, Oktobar 2008.
- [6] Vujanić M., Lipovac K., i dr. *Priručnik za saobraćajno tehničko vještačenje i procjene štete na vozilima*, Banja Luka, 2000.
- [7]. *Highway Capacity Manual, Third Edition*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 1994.
- [8]. *Highway Capacity Manual, Third Edition*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 1994.
- [9]. *Highway Design Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 1999.

