

АНАЛИЗА ТРОКРАКИХ РАСКРСНИЦА, РАЗЛИЧИТИХ ГЕОМЕТРИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА, ПРИМЕНОМ КОНФЛИКТНЕ ТЕХНИКЕ

THREE- ARMS CROSSROADS ANALYSIS, WITH DIFFERENT GEOMETRY, USING CONFLICT TECHNIQUE

Душко Пешић¹, Милан М. Вујанић² и Ненад Марковић³

Резиме: Поред традиционалног приступа анализе стања безбедности саобраћаја, који се заснива на подацима о броју и последицама саобраћајних незгода, развијен је и савремени приступ праћења безбедности саобраћаја који омогућава праћење и оцену стања и без података о саобраћајним незгодама. Наиме, последњих деценија се примењују различите савремене технике за унапређење стања безбедности саобраћаја, а најзначајније су конфликтна техника, дубинске анализе, ревизија безбедности саобраћаја, праћење индикатора. У раду је приказано истраживање саобраћајних конфликтима на различитим типовима трокраких раскрсница, а у циљу утврђивања оптималне геометрије раскрснице. Поред врсте, броја и тежине конфликта, анализирани су и основни елементи геометрије и карактеристике саобраћајних токова на различитим типовима трокраких раскрсница. Анализирани су раскрснице у Београду (општина Вождовац), и то трокрака раскрсница под углом, трокрака раскрсница у облику слова „Т“ и трокрака раскрсница у облику слова „У“. Применом конфликтне технике уочени су број, врста и тежина саобраћајних конфликта, начин реаговања, ниво ризика, места на којима се дешавају конфликти, а затим је извршена провера статистичке зависности између резултата добијених на предметним раскрсницама преко χ^2 теста независности. Истраживањем је утврђено да је на трокракој раскрсници у облику слова „У“ забележено 54% конфликта, на трокракој раскрсници под углом 26%, а на трокракој раскрсници у облику слова „Т“ 20% од укупног броја саобраћајних конфликта. Међутим на трокракој раскрсници у облику слова „У“ је више од два пута већи проток возила у односу на друга две трокраке раскрснице. Највећи проценат чине конфликти у случају левог скретања возила из супротног смера и конфликти при кретању возила у истом смеру.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, саобраћајни конфликти, конфликтна техника, трокраке раскрснице

1. УВОД

Појам саобраћајног конфликта први пут је предложен као алтернатива подацима о саобраћајним незгодама, који су у многим случајевима оскудни, непоуздани или незадовољавајући. Циљ је био идентификација учесталих радњи у саобраћају, које могу бити у вези са саобраћајним незгодама. Према једној од дефиниција, саобраћајни конфликт је „Приметна ситуација у којој два или више учесника у саобраћају приступају један другом у простору и времену до те мере да постоји опасност од судара ако њихово кретање остане непромењено“. Развијени су различити показатељи саобраћајних конфликта за мерење опасности (тежине) интеракције, одређивањем просторне и временске близине два или више учесника у саобраћају. Показатељ времена до судара је у широкој употреби за мерење нивоа опасности саобраћајних конфликта, и то је показатељ који се користи у овој студији. Време до судара је дефинисано као: „Време које преостаје до судара између два возила који ће се догодити ако се правац и разлика у брзини одржавају“. Главну предност показатеља

¹ Пешић Душко, дипл. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Србија, dusko.pesic@abs.gov.rs

² Вујанић М. Милан, дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, milan.vujanic@sf.bg.ac.rs

³ Марковић Ненад, дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, n.markovic@sf.bg.ac.rs

саобраћајних конфликта представља способност снимања степена опасности интеракције, на објективан начин.

Конфликтна техника може бити употребљена у циљу утврђивања утицаја реконструкције класичне трокраке раскрснице и формирања "паметног канала" (Autey et al., 2011). При укључивању на саобраћајницу, возачи не би требало да се окрећу уназад више од 120° ("паметни канал"), при чему скретања каналисана на класичан начин, могу захтевати окретање главе возача до чак 150° (Autey et al., 2011). Након реконструкције, дошло је до смањења укупног броја конфликта и то на раскрсници Данкан за 50%, на раскрсници Ворен 52% и на раскрсници Грин 26% (Autey et al., 2011).

Валидност методе конфликтне технике је најчешће дефинисана статистичком корелацијом између посматраних саобраћајних конфликта и саобраћајних незгода (Williams, 1980). То се сматрало посебно важним у првим годинама развоја у циљу успостављања конфликтне технике као алтернативе подацима о саобраћајним незгодама (Williams, 1980). Током овог времена, међутим, рађене су многе студије у којима је постојао врло низак ниво, а исто тако и студије у којима је постојао прихватљиви ниво корелације (Williams, 1980).

Постоје бројне студије које доводе у питање неке од основних принципа који се односе на потребу за валидацијом конфликтне технике (Kočarkova, 2012). Методологија технике саобраћајних конфликта је жестоко критикована због свог ослањања на субјективни суд (процену) брзине и удаљености коју дају обучени посматрачи, што дозвољава могућност непоузданих мерења (Hauer and Gårder, 1986 in Kočarkova, 2012).

Поједини истраживачи не подржавају саму идеју предвиђања незгоде, сугеришући да приоритет представља спречавање незгода уместо предвиђање истих (Hauer, 1979 in Kočarkova, 2012). У каснијем извештају изнете су тврдње да ваљаност СКТ треба проценити упоређивањем нивоа разлика у проценама стопа конфликта и незгода, па је предложено да метод који ствара најмање пристрасну процену, са најмањим износом варијансе, буде оцењен са највећим степеном валидности (Hauer and Gårder, 1986 in Kočarkova, 2012).

Скорија истраживања су показала да конфликти могу да обезбеде користан увид у механизам отказа који доводе до незгода. Ипак, веза између незгода и конфликта мора прво бити установљена како би конфликти могли бити коришћени за анализу саобраћајних незгода. Неколико студија је показало изводљивост прикупљања података коришћењем (1) теренских посматрача (Perkins and Harris, 1967; Older and Spicer, 1976; William et al., 1972; Zegeer and Deen, 1978; Crowe, 1990; Sayed and Zein, 1999 in El-Basyouny and Sayed, 2012), (2) симулационих модела (Sayed et al., 1994; Persaud and Mucsi, 1995; Huang and Pant, 1994; Rao and Regaraju, 1998; Mehmood et al., 2001; Archer, 2001 in El-Basyouny and Sayed, 2012), и (3) видео камера (Ismail et al., 2009a; 2009b; 2010a; 2010b; Autey et al., 2012 in El-Basyouny and Sayed, 2012) како би се оценила безбедност дела мреже.

Процес издвајања података може бити поједностављен и извршен уз мање напора, путем примене компјутерске технологије (Horst, 1989; Almqvist, 1989; Svensson and Odelid, 1993; Nicolas, et al. 2007 in Guangquan et al., 2012), тако да би овај метод прикупљања података требало промовисати. 2007. године презетнован је систем базиран на визуелној идентификацији у циљу анализе безбедности саобраћаја (Nicolas, et al. 2007 in Guangquan et al., 2012).

Систем је имао могућност аутоматске детекције саобраћајних конфликта путем процесуирања видео снимака и издвајања трајекторија возила. На основу технологије процесуирања слика, развијен је програм за детекцију кинематичких параметара возила у раскрсници, након чега је предложен квантитативни метод за детекцију нивоа опасности конфликта (Lu et al., 2010 in Guangquan et al., 2012).

Резултати неколико студија су указали да процена безбедности саобраћаја на раскрсници, на основу само једног од параметара (времена након заласка у путању - ВНП, времена до судара и брзине) не може бити меродавна (Alhajyaseen, 2014.). Време до судара представља најбољу меру озбиљности конфликта при конфликтима у сустизању, а ВНП је најбољи параметар за сударе под углом (Alhajyaseen, 2014.).

Ипак, ВНП није довољан податак за процену безбедности при сударима под углом, јер не узима у обзир импулс возила у конфликту, иако је то веома значајан податак за утврђивање вероватноће настанка судара (Alhajyaseen, 2014.). Из тог разлога ниво опасности конфликта се одређује и на

основу расподеле брзина возила у конфликту, угла конфликта и расподеле убрзања ([Gettman and Head, 2003. in Alhajyaseen, 2014.](#)).

2. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

У раду су коришћена два метода, метод конфликтне технике и статистички метод. Метод конфликтне технике је спроведен на три трокраке раскрснице, а статистичким методом су анализирани подаци добијени на основу конфликтне технике. Истраживање је спроведено на трокраким раскрсницама у Београду (општина Вождовац), у периоду од 18.11. до 24.11.2013. године (у трајању од седам дана), у три вршна часа у току дана (види табелу 1 и слику 1). На предметним раскрсницама је посматран и проток возила ([Поњавић, 2013.](#)). Бројање је извршено у понедељак 16.12.2013. и у четвртак 19.12.2013. године, у периодима у којима су посматрани и саобраћајни конфликти ([Поњавић, 2013.](#)).

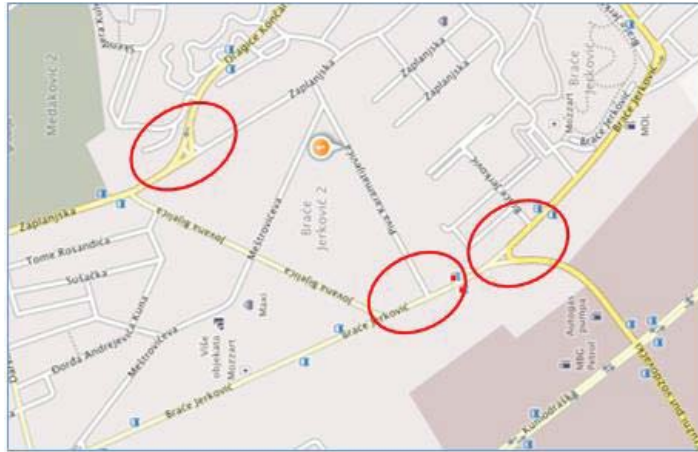
Табела 1. Раскрснице и периоди у којима је вршено мерење конфликта

Тип раскрснице	Јутарњи вршни час	Поподневни вршни час	Вечерњи вршни час
Трокрака раскрсница под углом (Заплањска улица и Улица Драгице Кончар)	06:30 – 07:30	12:00 – 13:00	18:00 – 19:00
Трокрака „Т“ раскрсница (Улица Браће Јерковић и Улица Пива Караматијевића)	07:30 – 08:30	13:00 – 14:00	19:00 – 20:00
Трокрака „У“ раскрсница (Улица Браће Јерковић и Кружни пут Вождовац)	08:30 – 09:30	14:00 – 15:00	20:00 – 21:00

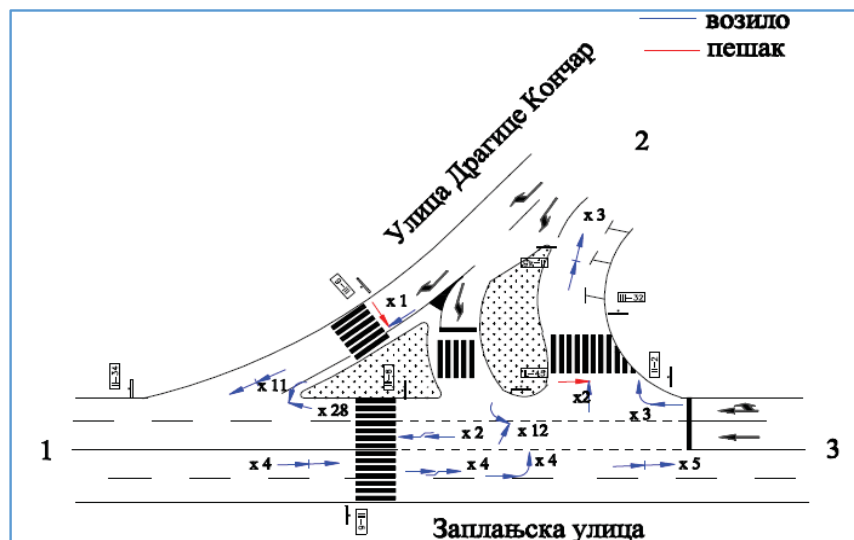
Истраживање конфликта је спроведено од стране једног посматрача. Посматрач је уочавао саобраћајне конфликти на раскрсницама, али и на прилазним краковима. Након уочавања саобраћајног конфликта, посматрач је бележио тај конфликт у посебно припремљеном обрасцу. Најчешћи типови саобраћајних конфликта који се јављају у пракси су на обрасцима приказани засебно у колонама, док се поред њих налазе и празна поља у којима посматрач може да допуни тип конфликта који је примећен на датој раскрсници, а не налази се на обрасцу. Пре почетка посматрања, извршено је скицирање (геометрија) свих раскрсница, као и саобраћајне сигнализације и осталих елемента битних за истраживање (види слике 2, 3 и 4). На сликама 2, 3 и 4 су приказане врсте конфликта, као и конфликтне тачке које се јављају на раскрсницама.

Поред уцртавања конфликта на раскрсници на месту на коме је примећен конфликт, посматрач је у бројачки образац бележио начин реаговања уочен у току конфликта (кочење, маневар, убрзавање), време дешавања саобраћајног конфликта, учеснике у конфликту (возило, пешак, бициклиста), као и ниво ризика самог конфликта (низак, висок).

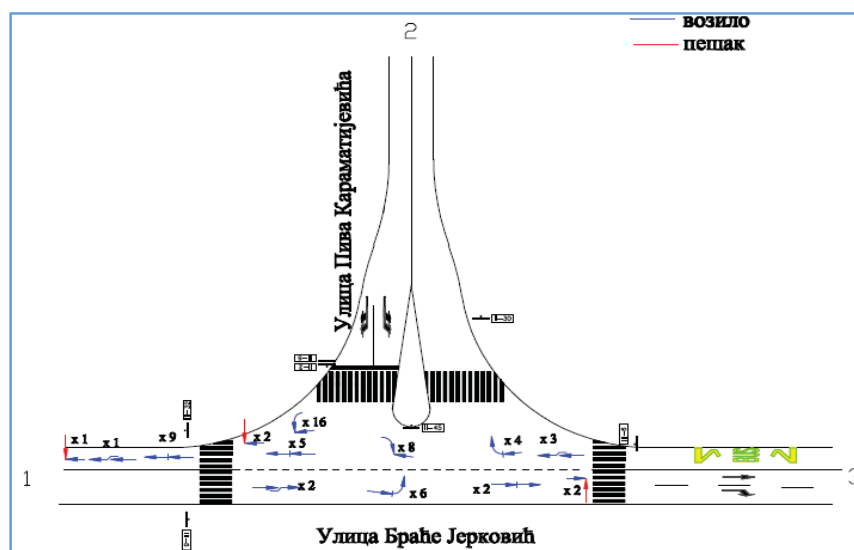
Посматрач је на основу субјективне процене одређивао ниво саобраћајног конфликта. Конфликти ниског нивоа ризика дефинисани су као конфликти у којима учесници иду према судару, али предузимају радњу избегавања (благовремено реагују и нема форсираног кочења, нити других наглих реакција). Конфликти високог нивоа ризика дефинисани су као конфликти у којима учесници иду према судару и касно реагују, па је незгода једва избегнута



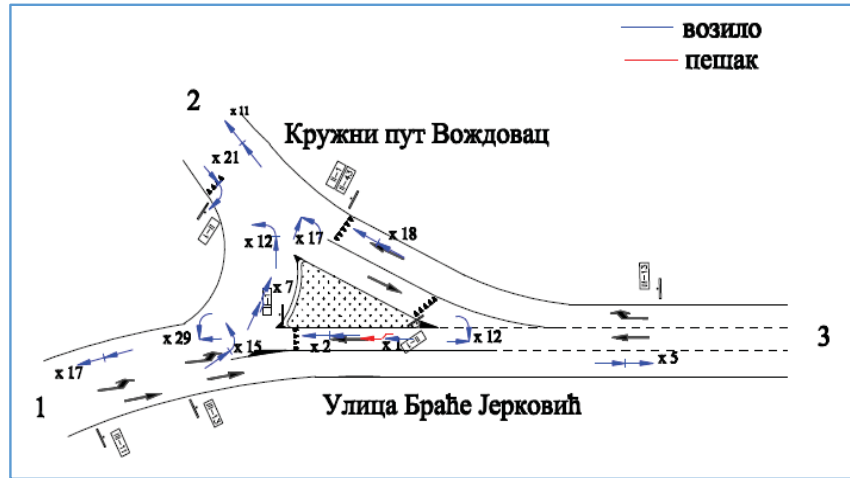
Слика 1. Међусобни положај предметних раскрсница



Слика 2. Постојеће стање и саобраћајни конфликти на трокракој раскрсници под углом



Слика 3. Приказ постојећег стања и саобраћајних конфликта на трокракој Т раскрсници



Слика 4. Приказ постојећег стања и саобраћајних конфликта на трокракој „Y“ раскрсници

Подаци, добијени теренским истраживањем, обрађени су програму Excel, а потом је извршена провера статистичке зависности између резултата добијених на предметним раскрсницама преко χ^2 теста независности. χ^2 тестом независности је утврђено да ли постоји разлика између броја и врсте саобраћајних конфликта, да ли постоји разлика код активности које се предузимају за избегавање саобраћајних незгода, као и да ли постоји разлика код нивоа ризика и места на којима се дешавају конфликти на предметним раскрсницама. Постављена је нулта хипотеза која гласи: „Не постоји статистички значајна разлика између предметних раскрсница“, док је алтернативна хипотеза: „Постоји статистички значајна разлика између предметних раскрсница“. Праг статистичке значајности (α) је постављен на 5%. Према томе, уколико је $p \leq 0,05$ одбацује се нулта хипотеза и прихвата алтернативна, а уколико је $p > 0,05$ прихвата се нулта хипотеза.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На трокраким раскрсницама на којима је спроведено истраживање у посматраном периоду истраживања забележено је 306 конфликта (види табелу 2). Ако се упореде само подаци о укупном броју саобраћајних конфликта, може се видети да је највећи број конфликта примећен на трокракој „Y“ раскрсници, где је забележено 167 саобраћајних конфликта, што представља 54% од укупног броја конфликта. На трокракој раскрсници под углом, забележено је 79 конфликта (26%), док је на трокракој „T“ раскрсници забележен најмањи број конфликта, 60 (20% од укупног броја конфликта).

Табела 2. Укупан број забележених саобраћајних конфликта трокраким раскрсницама

Тип раскрснице	Трокрака раскрсница под углом	Трокрака „T“ раскрсница	Трокрака „Y“ раскрсница	Укупан број конфликта
Број конфликта	79	60	167	306

Међутим, на раскрсницама је измерен и проток возила у три вршна часа за два дана. На основу протока возила за понедељак и четвртак, одређен је просечан проток возила за период од седам дана. На дијаграму 1 је приказан број забележених саобраћајних конфликта и проток возила на трокраким раскрсницама. Одређен је број конфликта на 1000 возила за сваку раскрсницу, тако што је број саобраћајних конфликта подељен са бројем возила и помножен са 1000. Приказ конфликта на 1000 возила на трокраким раскрсницама приказан је на дијаграму 2.

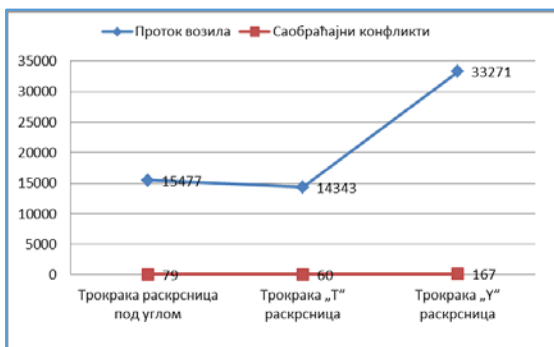


График 5. Број конфликта и проток возила на трокраким раскрсницима

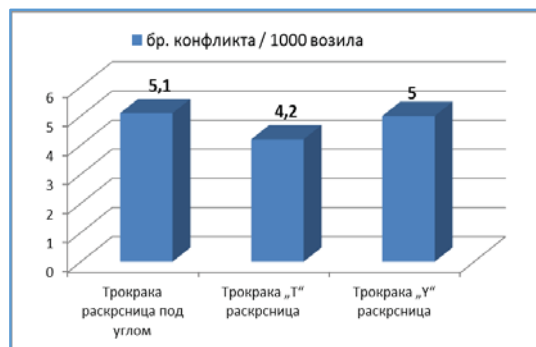


График 6. Учесталост конфликта на 1000 возила трокраким раскрсницима

На основу дијаграма, упоређујући добијене резултате, може се видети да на трокракој „Т“ раскрсници има најмање конфликта на 1000 возила. На трокракој раскрсници под углом и трокракој „У“ раскрсници учесталост конфликта на 1000 возила је приближно једнака. На основу минималне разлике, може се доћи до закључка да је на трокракој раскрсници под углом забележен највећи број конфликта на 1000 возила.

Анализом података из табеле 3 и дијаграма 3, може се уочити да је петак дан са највећим бројем забележених конфликта, укупно 66, од чега је 35 конфликта забележено на трокракој „У“ раскрсници, 17 на трокракој „Т“ раскрсници и 14 на трокракој раскрсници под углом. Потом следе четвртак са 58 конфликта и среда са 49 конфликта. Најмањи број конфликта (20) је забележен у недељу.

Табела 3. Број саобраћајних конфликта према данима истраживања на трокраким раскрсницима

Тип раскрснице	Понедељак	Уторак	Среда	Четвртак	Петак	Субота	Недеља	Укупно
Трокрака раскрсница под углом	12	8	11	19	17	7	5	79
Трокрака „Т“ раскрсница	9	5	9	13	14	6	4	60
Трокрака „У“ раскрсница	27	23	29	26	35	16	11	167
Укупно	48	36	49	58	66	29	20	306

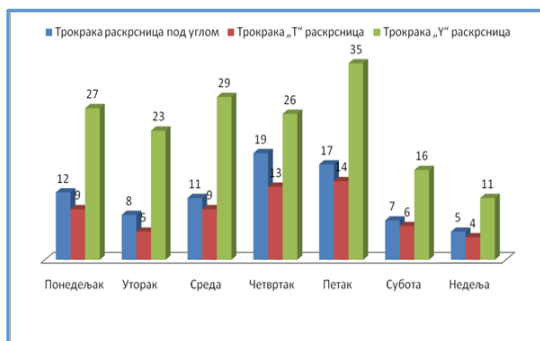


График 7. Распореда саобраћајних конфликта према данима истраживања

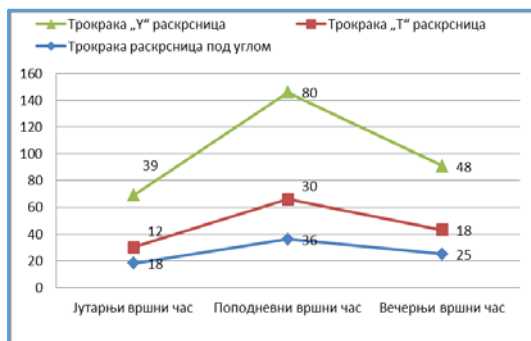


График 8. Распореда саобраћајних конфликта према вршним часовима у току дана








Ако се посматра број саобраћајних конфликта према вршним часовима уочава се да највећи проценат чине конфликти у поподневном вршном часу (просечно за све раскрснице 48%, односно од 45% на раскрсници под углом до 50% на "Т" раскрсници). Број конфликта за јутарњи (просечно за све раскрснице 22%, односно од 20% на "Т", до 23% на "У" раскрсници) и вечерњи (просечно за све раскрснице 30%, односно од 29 на "У" раскрсници до 32% на раскрсници под углом) вршни час је приближно исти за све три раскрснице, а што одговара и протоку возила на раскрсницима према

вршним часовима. Наиме, проток возила је највећи у поподневним часовима, па је самим тим и већа вероватноћа настанка конфликта у овом вршном часу.

У табели 4 је приказано седам најчешћих типова саобраћајних конфликта који су забележени на трокраким раскрсницама. Наведени конфликти се односе на саобраћајне конфликте у којима су учесници возило – возило, возило – пешак, возило – бициклиста, пешак – бициклиста, а што је приликом истраживања посебно означено.

На основу анализе конфликта према врсти (види табелу 4), може се закључити да највећи проценат чине конфликти при левом скретању возила из супротног смера (просечно за све раскрснице 40%, а према раскрсницама од 35% на "Y" раскрсници до 51% на раскрсници под углом), а затим конфликти при кретању возила у истом смеру (просечно за све раскрснице 30%, а према раскрсницама од 27% на "T" раскрсници до 32% на "Y" раскрсници). Најмање су заступљени конфликти укрштања са возилом које долази са левог прилаза и конфликти са возилом које долази са десног прилаза раскрсници (мање од 2%).

Табела 4. Укупан број забележених саобраћајних конфликта према врстама конфликта

Примећене врсте конфликта								Укупно
Трокрака раскрсница под углом	23	1	6	4	3	40	2	79
Трокрака „Т“ раскрсница	16	0	5	6	4	24	5	60
Трокрака „Y“ раскрсница	53	0	28	17	11	58	0	167
Укупно	91	1	39	26	17	122	7	306

Анализиран је и број конфликта на трокраким раскрсницама у односу на категорију учесника. Категорије учесника забележене у конфликтима у овом истраживању су:

- категорија возило (путнички аутомобил, лако теретно возило, тешко теретно возило, аутобус). С обзиром да је у посматраном периоду истраживања једино на трокракој „Т“ раскрсници забележен конфликт возило – бициклиста, уочени конфликт је укључен у конфликте возило – возило.
- категорија пешак

Анализом података из табеле 5 може се закључити да највећи број саобраћајних конфликта чине конфликти између возила, односно тип возило – возило (96%), док конфликти типа возило – пешак чине 4%. Ако се посматрају конфликти према раскрсницама, на трокракој „Т“ раскрсници је забележен већи проценат конфликта возило – пешак (8%), у односу на друге две раскрснице.

Табела 5. Расподела конфликта на раскрсницама према категоријама учесника

	Возило - возило	Возило - пешак	Укупно
Трокрака раскрсница под углом	76	3	79
Трокрака „Т“ раскрсница	55	5	60
Трокрака „Y“ раскрсница	166	1	167
Укупно	297	9	306

Основне активности које возач може да предузме у случају неке од конфликтних ситуација у саобраћају су кочење, маневрисање и убрзавање. У табели 6 је приказана расподела забележених саобраћајних конфликта према предузетом начину реаговања у циљу избегавања саобраћајне незгоде.

Табела 6. Расподела конфликта према начину реаговања у циљу избегавања саобраћајне незгоде

	Кочење	Маневар	Убрзавање	Укупно
Трокрака раскрсница под углом	53	6	20	79
Трокрака „Т“ раскрсница	41	5	14	60
Трокрака „Y“ раскрсница	85	28	54	167
Укупно	179	39	88	306

На основу табеле 6 може се видети да је најзаступљенију реакцију представља предузимање кочења од стране возача, у циљу избегавања саобраћајне незгоде (58%), док маневрисање представља 13% од укупног броја предузетих реакција. Посматрано према свакој раскрсници појединачно, може се видети да је заступљен приближан однос између различитих начина реаговања у циљу избегавања саобраћајне незгоде, узимајући у обзир укупан број конфликта. Код трокраке раскрснице под углом и „Т“ раскрснице, забележена је мала разлика у процентима за сваки од предузетих начина реаговања.

Према нивоу ризика саобраћајни конфликти су разврстани у две групе:

- конфликти у којима је примећен низак ниво ризика за настанак саобраћајне незгоде
- конфликти у којима је примећен висок ниво ризика за настанак саобраћајне незгоде

На основу анализе табеле 7, може се уочити да је највећи проценат конфликта са ниским нивоом ризика (86%). Ове резултате треба узети са резервом, јер су они настали након субјективне процене посматрача. При анализи броја конфликта према нивоу ризика за сваку раскрсницу појединачно, уочава се приближан однос, тако да су конфликти високог нивоа ризика заступљени од 10 – 16% на све три раскрснице.

Табела 7. Расподела забележених конфликта према примећеном нивоу ризика

Ниво ризика	Низак	Висок	Укупно
Трокрака раскрсница под углом	71	8	79
Трокрака „Т“ раскрсница	51	9	60
Трокрака „У“ раскрсница	140	27	167
Укупно	262	44	306

На раскрсницама је анализирано и место конфликта (да ли се конфликти догађају унутар раскрснице или на прилазу раскрсници). С обзиром на то, на основу анализе података из табеле 8, на све три раскрснице забележен је највећи број саобраћајних конфликта унутар раскрснице (80%), док конфликти који су забележени на прилазу раскрснице чине 20%. Када се упореде конфликти према месту на коме су примећени за сваку раскрсницу појединачно, уочава се приближан однос на све три раскрснице, тако да се конфликти на прилазу раскрсници крећу од 18% – 22%, зависно од типа раскрснице.

Места на којима се дешавају саобраћајни конфликти су учртана на скицама раскрсница (види слике 2, 3 и 4), а што омогућава процену проблема уколико се на истом месту дешава велики број саобраћајних конфликта.

Табела 8. Расподела конфликта према месту на којом су примећени

Тип раскрснице	Место саобраћајног конфликта		Укупно
	На прилазу раскрснице	Унутар раскрснице	
Трокрака раскрсница под углом	15	64	79
Трокрака „Т“ раскрсница	11	49	60
Трокрака „У“ раскрсница	34	133	167
Укупно	60	246	306

Подаци добијени теренским истраживањем, обрађени су програму Excel, а потом је извршена провера статистичке зависности између резултата добијених на предметним раскрсницама преко χ^2 теста независности. Тестирано је да ли постоји разлика између броја и врсте саобраћајних конфликта, да ли постоји разлика код активности које се предузимају за избегавање саобраћајних незгода, као и да ли постоји разлика код нивоа ризика и места на којима се дешавају конфликти на предметним раскрсницама, а што је приказано у табели бр. 9

Табела 9. Статистичка анализа конфликта на трокраким раскрсницама

Тестирање	Примећен тест	Резултати теста	Закључак анализе

Да ли постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према данима истраживања на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 18,308$ df = 10 p = 0,931	Не постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према данима истраживања на предметним раскрсницама.
Да ли постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према вршним часовима у току дана на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 9,488$ df = 4 p = 0,972	Не постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према вршним часовима у току дана на предметним раскрсницама.
Да ли постоји разлика између врста саобраћајних конфликта на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 5,991$ df = 2 p = 0,324	Не постоји разлика између врста саобраћајних конфликта на предметним раскрсницама.
Да ли постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према начину реаговања у циљу избегавања саобраћајних незгода на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 9,488$ df = 4 p = 0,040	Не постоји разлика између броја саобраћајних конфликта према начину реаговања у циљу избегавања саобраћајних незгода на предметним раскрсницама.
Да ли постоји разлика између нивоа ризика саобраћајних конфликта на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 5,991$ df = 2 p = 0,446	Не постоји разлика између нивоа ризика саобраћајних конфликта на предметним раскрсницама.
Да ли постоји разлика између места на којима су примећени саобраћајни конфликти на предметним раскрсницама?	χ^2 тест независности	$\chi^2 = 5,991$ df = 2 p = 0,932	Не постоји разлика између места на којима су примећени саобраћајни конфликти на предметним раскрсницама.

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Анализа стања безбедности саобраћаја на делу раскрснице је веома значајан задатак у безбедности саобраћаја. Сталним анализама, упоређивањем и оцењивањем стања безбедности саобраћаја, оцењују се и развијају мере и активности за повећање нивоа безбедности саобраћаја. Многи стручњаци из безбедности саобраћаја оцењују стање безбедности на основу анализе саобраћајних незгода, али ти подаци нису увек на располагању, а поставља се и питање њихове тачности и веродостојности. Зато су развијене методе за оцењивање стања безбедности саобраћаја на некој деоници, а једна од често примењиваних је метод конфликтне технике. Метод конфликтне технике је погодан за анализу безбедности неке деонице путне мреже, у кратком периоду и уочавање места на којима најчешће долази до конфликта између учесника у саобраћају, односно места на којима је настанак саобраћајне незгоде највероватнији. Уочавањем конфликта који се догађају на одређеној деоници отварају се могућности за предлагање мера за побољшање безбедности саобраћаја.

На анализираним трокраким раскрсницама, обрађени су подаци везани за број и врсту саобраћајних конфликта (возило – возило или возило – пешак), за начин реаговања (кочење, маневар или убрзавање), за ниво ризика (низак или висок) и за места на раскрсници на којима се дешавају конфликти (на прилазима или унутар раскрснице).

Анализа светских искуства показује да су трокраке Т раскрснице најбезбедније (код којих возач при укључивању на пут са првенством пролаза, у циљу уочавања наилазећих возила окреће главу за угао од највише 120°), односно да се на њима догађа најмање конфликта, а што је и потврдила и анализа конфликта на три врсте трокраких раскрсница у Београду. Наиме, на основу анализе конфликта на трокраким раскрсницама уочено је да је на трокракој „Y“ раскрсници забележено највише (54% од укупног броја саобраћајних конфликта), док је на трокракој раскрсници под оштрим углом (26%) и трокракој „T“ раскрсници (20%) забележен приближан проценат конфликта. Добијени резултати се могу објаснити геометријским карактеристикама раскрсница на којима је спроведено истраживање и различитим протоком возила. Када се узме у обзир и проток возила на трокраким раскрсницама, уочава се да на трокракој „T“ раскрсници има најмање конфликта на 1000 возила. За трокраку раскрсницу под углом и трокраку „Y“ раскрсницу добијене су приближне вредности учесталости

конфликата на 1000 возила. На основу минималне разлике, може се доћи до закључка да је на трокракој раскрсници под углом забележен највећи број конфликта на 1000 возила.

Резултати χ^2 теста независности су показали да разлике у броју саобраћајних конфликта који су забележени на све три предметне раскрснице нису статистички значајне, односно да се хипотеза о равномерној расподели саобраћајних конфликта по данима истраживања, према вршним часовима у току дана, према расподели начина реаговања у циљу избегавања саобраћајне незгоде, према нивоу ризика и месту настанка конфликта на раскрсницама може прихватити.

Након идентификације конфликтних ситуација, дефинисане су мере за повећање безбедности саобраћаја на предметним раскрсницама. Након примене предложених мера, препоручљиво је извршити поновно снимање саобраћајних конфликта, како би се оценила делотворност мера побољшања и како би се упоредили резултати примењених конфликта пре и после предузетих мера. У случају да предложене мере недовољно утичу на повећање безбедности, неопходно је предузети опсежније мере за побољшање безбедности саобраћаја.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Alhajyaseen, W. K. M. (2014). The Development of Conflict Index for the Safety Assessment of Intersections Considering Crash Probability and Severity. *Procedia, Computer Science* (32), pp. 364 – 371.
- [2]. Autey, J., Sayed, T., Zaki, M. (2011). Safety evaluation of right-turn smart channels using automated traffic conflict analysis, Department of Civil Engineering The University of British Columbia, Canada.
- [3]. El-Basyouny, K., Sayed, T. (2012). Safety performance functions using traffic conflicts, City of Edmonton Research Chair in Urban Traffic Safety, University of Alberta, Department of Civil and Environmental Engineering, Edmonton, AB, Canada; University of British Columbia, Department of Civil Engineering, Vancouver, BC, Canada.
- [4]. Guangquan, L., Miaomiao, L., Yunpeng, W., Guizhen, Y. (2012). Quantifying the Severity of Traffic Conflict by Assuming Moving Elements as Rectangles at Intersection. *Procedia, Social and Behavioral Sciences* (43), pp. 255 – 264.
- [5]. Kočarkova, D. (2012). Traffic Conflict Techniques in Czech Republic, Faculty of Transportation Sciences, Konviktska 20, Prague, Czech Republic.
- [6]. Поњавић, И. (2013). Примена конфликтне технике на различите типове трокраких раскрсница, Мастер рад, Саобраћајни факултет, Београд.
- [7]. Williams, M. J. (1980). Validity of the traffic conflicts technique, Australian Road Research Board, 500 Burwood Highway, Vermont South, Victoria 3121, Australia.