

РЕКОНСТРУКЦИЈА ЧЕТВЕРОКРАКЕ РАСКРСНИЦЕ У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

RECONSTRUCTION OF THE FOURPOINT INTERSECTION TOWARD THE IMPROVEMENT OF TRAFFIC SAFETY

Резиме: Данас се велика пажња посвећује безбједности саобраћаја јер она директно утиче на живот и здравље људи. Сваке године велики број лица изгуби живот у саобраћајним незгодама, такође велики број лица изгуби одређене способности и постану зависни од околине. Раскрснице су дијелови мреже на којима долази до укрштања токова са саобраћајницама које се у тој тачки укрштају, изливање тока са једне на другу саобраћајницу, уливање тока из једне у другу саобраћајницу или комбинацијом наведених ситуација. При томе настају критичне тачке пресецања, односно конфликтне тачке које повећавају ризик за настајање саобраћајних незгода. Због повећаног броја саобраћајних незгода разматраћемо реконструкцију раскрснице са аспекта безбједности саобраћаја. Циљ овог рада је да се укаже на уређење раскрсница са аспекта безбједности саобраћаја, односно да се постојеће раскрснице које имају повећан број саобраћајних незгода уреде на начин који би смањили број саобраћајних незгода. Поред тога потребно је да се већ у самом пројекту (предвиде) и спроводе одређене мјере које би могле имати утицај на безбједност саобраћаја.

Кључне ријечи: реконструкција раскрснице, саобраћајна незгода, конфликтне тачке, безбједност саобраћаја

Abstract: Now days, traffic safety directly affects all aspects of people's life including health maintaining. Every year a large number of people lose their lives in road accidents, the great number of people even lose certain abilities and become dependent on the environment. The intersections are parts of the road network where traffic lines intersect streaming in and out or through combination of these situations. Through this intersection combination conflict of points are produced, what increases the risk of traffic accidents. Due to the increased number of traffic accidents there will be consider the reconstruction of the intersections in terms of traffic safety. The aim of this paper is to highlight the intersection organization in terms of traffic safety, regarding to existing intersections with increased number of traffic accidents with attention to minimize chance for accident occurring. In addition, it is necessary to anticipate and implement specific measures focused at raising traffic safety on higher level.

Keywords: the reconstruction of intersections, traffic accidents, the conflict point, traffic safety

1. УВОД

Раскрснице су дијелови мреже на којима је потребно обезбједити безбједан и ефикасан трансфер корисника (возила, пјешака, бициклиста) једног саобраћајног тока у други. Возила су десетинама година доминантани на мрежи и велики број рјешења иде на руку посебно путничком возилу. Посљедњих петнаест година захтјеви се мјењају: чистији град, еколошки прихватљив, стимулисање немоторизованих токова, унапређење јавног превоза и др; а тим се мијењају и захтјеви на раскрсницама као основним елементима мреже. На раскрсницама се појављује велики број укрштања свих учесника у саобраћају са различитим захтјевима, а самим тим се појављује и велики број конфликтних тачака које доприносе ризику настанка саобраћајне незгоде. На једној четворокракој раскрсници са по једном саобраћајном траком на сваком од улаза и излаза, при неограниченом режиму кретања возила (дозвољени су сви смјерови кретања / скретања) има 16 конфликтних тачака. Ако конфликтни токови нису најбоље уређени као резултат добијамо саобраћајна загушења или смањену безбједност на раскрсници. Фактори који могу да утичу на смањење безбједности и функционалности раскрснице су нерегуларна стања (ометање услед аутобуских стајалишта, ометање услед снабдјевања, саобраћајне незгоде, загушења у зони раскрсница, нерегулисани или неконтролисани

пјешачки токови, заустављање возила у зони раскрснице и др). Критеријуми који су значајни у дефинисању и обликовању раскрсница у регулативном и управљачком смислу су: број конфликта на раскрсници (возила - возила, возила - пјешаци), број инцидентних ситуација односно потенцијалних конфликта, обим саобраћаја и приоритета (возила, пјешака и јавног превоза), прихватљивост од стране корисника (систем информисања и кориштења одговарајуће сигнализације), окружење (утицај на животну средину), геометрија раскрснице, ранг саобраћајница које се укрштају и режим саобраћаја у широј зони раскрснице.

1.1. Предметна раскрсница

Раскрсница настаје укрштањем улица 25. маја и Омладинског пута са магистралним путем М4 - дионица 09 Приједор – Козарац, која се налази на улазу у град Приједор из правца Бања Луке (слика 1). Раскрсница има четири крака са по једним улазом и излазом на свим краковима. Начин регулисања на раскрсници изводи се вертикалном и хоризонталном сигнализацијом гдје је магистрални пут са правом првенства у односу на споредне улице.



Слика 1. Предметна раскрсница

Неколико нерегуларних стања која су присутна на раскрсници су: аутобуска стајалишта која се налазе непосредно у близини раскрснице, пјешчки прелази нису обиљежени ни на једном краку, два улаза у приватни посјед и необиљежена хоризонтална сигнализација. Проблем који се појављује на раскрсници јесте повећан број саобраћајних незгода и конфликтних ситуација које доприносе повећању ризика настанка саобраћајне незгоде. Посљедице саобраћајних незгода су претежно материјална штета, лакше и тешке тјелесне повреде. Међутим не смије се занемарити чињеница да је питање времена кад ће незгоде имати најтежу посљедицу, тј. погинула лица.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

2.1. Подаци МУП-а РС¹

Анализа података Министарства унутрашњих послова Републике Српске за 2015. годину који се односе на стање безбједности саобраћаја у Републици Српској. Анализа података се врши према факторима који су битни, односно имају директан или индиректан утицај на тему рада.

2.2. Непосредно опажање

Методом непосредног опажања утврђен је обим саобраћаја и који су захтјеви на раскрсници. Опажања су обављена у три различита дана у седмици и два различита временска интервала у дану. Опажање се вршило истоврмено на сва четири улазна крака у раскрсници и посматрана је категорија возила: путнички аутомобил, теретно возило, мотоцикл, бицикл; при том се одвајају према захтјевима лијево скретање, кретање право и десно скретање, као и пјешаци који прелазе на посматраном краку раскрснице. Све то је унесено у бројачки лист који је прилагођен за потребе бројања, те садржи и мјесто и вријеме, податке о лицу које врши бројање и лицу које надгледа исправност бројања.

2.3. Мапирање саобраћајних незгода

За визуелни преглед саобраћајних незгода користи се метод мапирања саобраћајних незгода за период од 2014. до 2016. године. Овај метод подразумјева означавање мјеста незгоде према *GPS*² координатама саобраћајних незгода. Помоћу мапирања може се утврдити и дефинисати опасно мјесто према правилнику о идентификацији опасног мјеста „СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ - Број 94/14“. Такође се користи и објективна метода за израчунавање ризика настанка саобраћајне незгоде (анализа података који се односе на историју и просторну расподелу саобраћајних незгода).

2.4. Анализа предложених рјешења

Како би се могли добити што прецизнији подаци о понашању саобраћајног тока услед промјене начина регулисања саобраћаја на раскрсници, кориштен је софтвер „Synchro 7“ који нуди најбоље резултате у анализи саобраћаја, оптимизацији и симулацији, такође посједује могућност моделирања симулације и анимације 3D модела како би се створио крајњи комплет алата за било који саобраћајни пројекат.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Анализа података МУП-а РС

Према подацима о стању безбједности саобраћаја на путевима Републике Српске за 2015. годину, могу се издвојити карактеристични показатељи који су везани за пут. На путевима Републике Српске у насељеним мјестима се догодило 7 015 саобраћајних незгода, на путевима ван насељених мјеста догодило се 2 280 саобраћајних незгода. Број саобраћајних незгода у раскрсницама је 1 220, од којих 84 у критичним раскрсницама. У (табели 1) су приказане саобраћајне незгоде према категорији пута и посљедицама незгода.

¹ Министарство унутрашњих послова Републике Српске

² Global Positioning System (глобални позициони систем)

Категорија пута	2015.		2016.	
Магистрални пут	Укупно: 39 %	ТПП ³ : 8 %	Укупно: 38 %	ТПП: 7 %
		ПОГ ⁴ : 2 %		ПОГ: 2 %
Улице и насеље	Укупно: 34 %	ТПП: 5 %	Укупно: 35 %	ТПП: 4 %
		ПОГ: 1 %		ПОГ: 1 %
Локални путеви	Укупно: 10 %	ТПП: 7 %	Укупно: 9 %	ТПП: 11 %
		ПОГ: 2 %		ПОГ: 2 %
Регионални пут	Укупно: 11 %	ТПП: 9 %	Укупно: 11 %	ТПП: 10 %
		ПОГ: 2 %		ПОГ: 2 %
Некатегорисани пут	Укупно: 5 %	ТПП: 2 %	Укупно: 2 %	ТПП: 3 %
		ПОГ: 1 %		ПОГ: 1 %

Табела 1. Саобраћајне незгоде по категоријама путева и посљедцама незгода

Анализом узрока саобраћајних незгода видљиво је да је најчешћи узрок саобраћајних незгода непрописна и неприлагођена брзина (26 %), радње возилом у саобраћају (25,5 %), непрописно одстојање (12,9 %) и непоштовање првенства пролаза (11,8 %).

Р.Б.	УЗРОК	Број незгода	%
1.	Неприлагођена брзина	2 417	26,0
2.	Радње возила у саобраћају	2 373	25,5
3.	Недржање одстојања	1 196	12,9
4.	Непоштовање првенства пролаза	1 097	11,8
5.	Страна кретања	912	9,8
6.	Непрописно претицање	278	3,0
7.	Непрописно мимоилажење	250	2,7
8.	Непрописно обилажење	59	0,6
9.	Грешка пјешака	48	0,5
10.	Фактор пута	33	0,4
11.	Техничка неисправност возила	13	0,2
12.	Грешке бициклиста	9	0,1
13.	Грешке возача mopеда	4	-
14.	Грешке мотоциклиста	3	-
15.	Остало	603	6,5
	Укупно	9 295	100,0

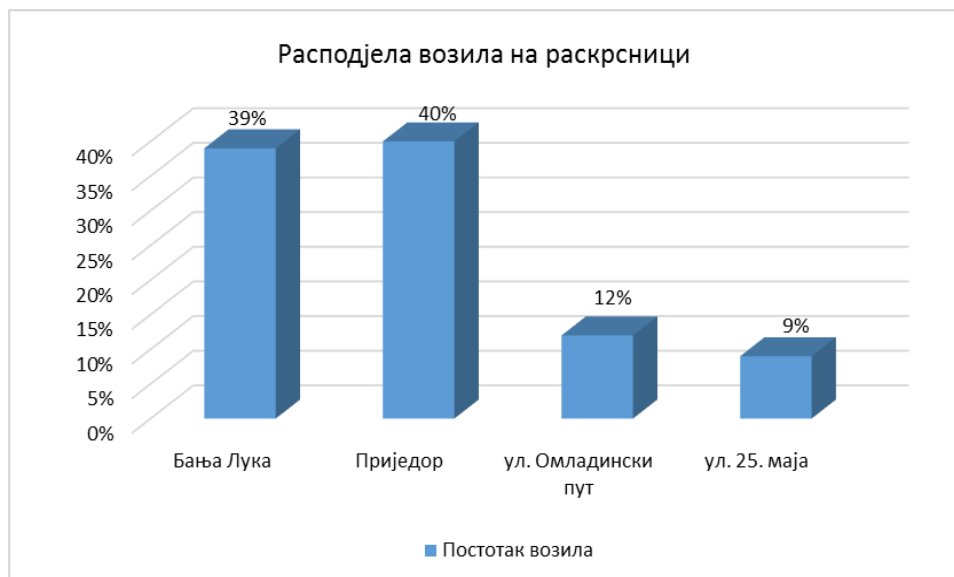
Табела 2. Узроци саобраћајних незгода

3.2. Анализа саобраћаја на раскрсници

Методом опажања које је спроведено на терену од 04. 11. 2016. до 21. 11. 2016. године у различитим временским интервалима утврђени су сљедећи саобраћајни токови.

³ Тешке тјелесне повреде

⁴ Погинула лица



Слика 2. Расподјела возила по краковима раскрснице

Кракови магистралног пута Бања Лука и Приједор су највише оптерећени око 40 %, док су споредни правци из улица Омладински пут и 25. маја око 10 % оптерећени (слика 2).



Слика 3. Расподјела возила на краку Бања Лука

У расподјели возила по смјеру кретања из Бања Луке, можемо уочити да по захтјевима на овом краку возачи обично задржавају правац кретања (право) око 84 %, док лијево скретање користи око 6 % возача и десно скретање користи око 10 % возача (слика 3).



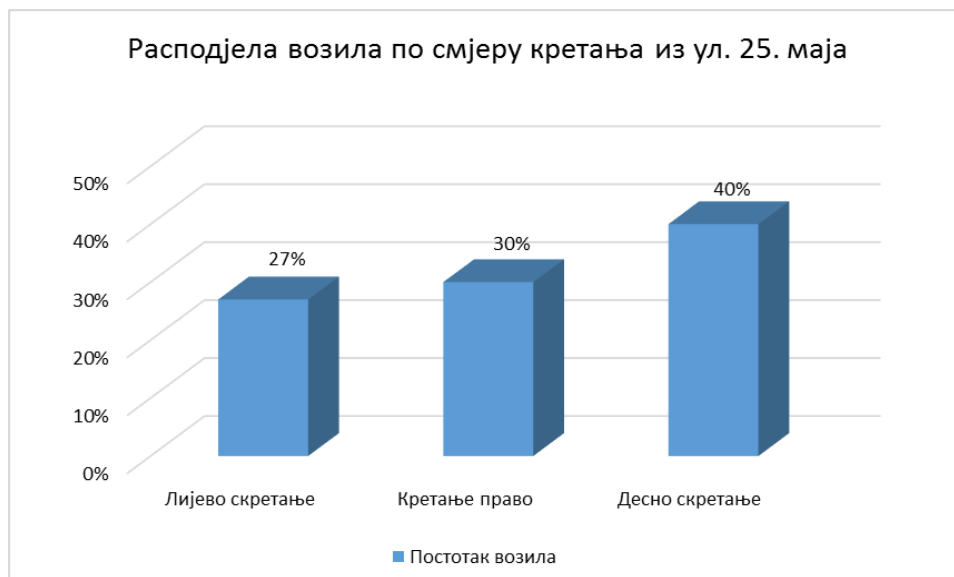
Слика 4. Расподјела возила на краку Приједор

У расподјели возила по смјеру кретања из Приједора, можемо уочити да, по захтјевима на овом краку, возачи обично задржавају правац кретања (право) око 82 %, док лијево скретање користи око 10 % возача и десно скретање користи око 8 % возача (слика 4).



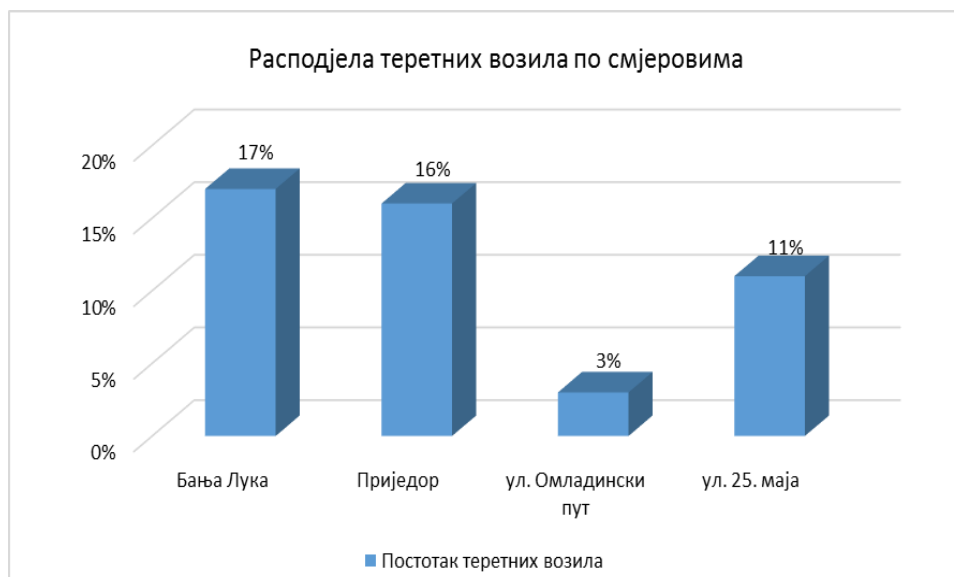
Слика 5. Расподјела возила на краку улице Омладински пут

У расподјели возила по смјеру кретања из улице Омладински пут, можемо уочити да, по захтјевима на овом краку, возачи обично користе лијево и десно скретање око 40 %, док кретање право користи око 18 % возача (слика 5).



Слика 6. Расподјела возила по смјеру кретања из улице 25. маја

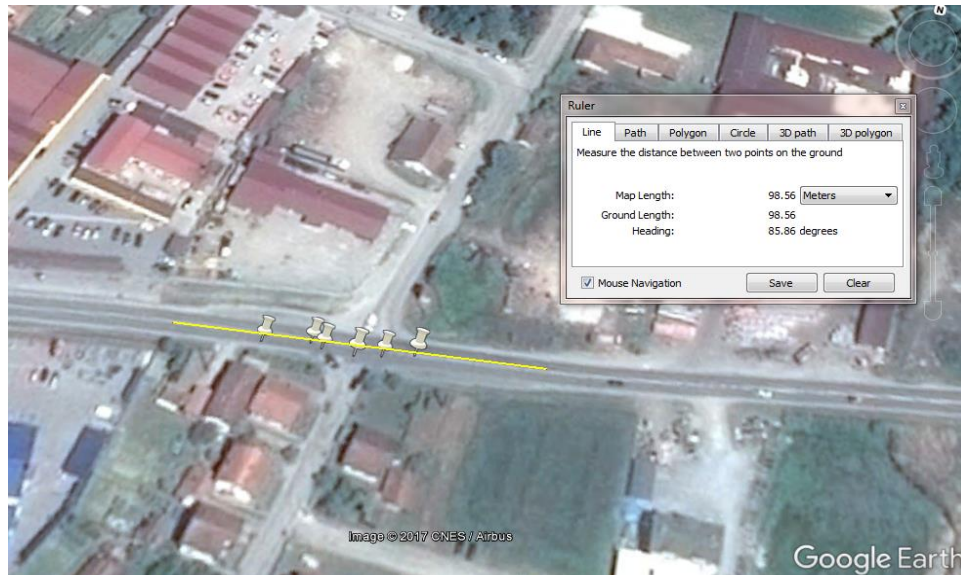
У расподјели возила по смјеру кретања из улице 25. маја, можемо уочити да по захтјевима на овом краку возачи обично користе десно скретање око 40 %, док кретање право користи око 30 % возача, а лијево скретање користи око 27 % возача (слика 6).



Слика 7. Расподјела теретних возила по смјеровима на раскрсници

У расподјели теретних возила по смјеровима, можемо уочити да је на смјеровима Бања Лука и Приједор око 17 % теретних возила, док на улици 25. маја има око 11 % теретних возила, а на улици Омладински пут око 3 % возила (слика 7).

Према **члану 2. став 1.** правилника о идентификацији опасног мјеста „СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ - Број 94/14“ можемо дефинисати опасно мјесто на основу координата саобраћајних незгода за незгоде у периоду од протекле 3 године.



Слика 8. Дефинисано опасно мјесто на предметној локацији

Предметна раскрсница се налази на дионици пута М4 09 Приједор - Козарац. Анализом поменуте дионице пута добијамо следеће податке:

- **дужина дионице** 8 km, од тога 2km у насељеном мјесту и 6 km ван насељеног мјеста;
- **број саобраћајних незгода на дионици** је 83, од тога 65 лакше тјелесне повреде, 16 тешке тјелесне повреде и 2 погинула лица;
- **на дионици постоје 4 опасна мјеста**, од тога 2 опасна мјеста на раскрсници у насељу и 2 опасна мјеста ван насеља;
- **ризик од настанка саобраћајне незгоде на дионици** је 0,25.

4. ПРИЈЕДЛОГ УНАПРЕЂЕЊА

4.1. Рјешавање нерегулисаних стања

Рјешавање нерегулисаних стања подразумијева измјештање постојећих аутобуских стајалишта односно подразумијева промјену локације стајалишта на нову локацију која би била прихватљивије рјешење. Нова локација за аутобуска стајалишта остаје на истој кетегорији пута (магистралног), али би требала да буде довољно удаљена од раскрснице према граду Приједору због већих захтјева за размјену путника јер се ту налазе мјеста атракције (робна пијаца Вилако) и насељена мјеста. Самим тим је потребно обезбједити пјешачки прелаз за комуникацију између аутобуских стајалишта са лијеве и десне стране магистралног пута који би такође служио за комуникацију између насељеног мјеста, паркинга за возила и мјеста атракције.

4.2. Промјена начина регулисања

Промјена начина регулисања захтјева одређене промјене на инфраструктури које треба да обезбједе неометан ток возила, пјешака и бициклиста. Начин регуларног регулисања саобраћаја на раскрсници огледа се у следећим измјенама: одвајање посебних саобраћајних трака, увођење свјетлосне сигнализације (семафора) и изградња кружне раскрснице.

- 1) Одвајање посебних саобраћајних трака за лијева скретања и заједничке траке за кретање право и десно скретање подразумијева измјену у погледу додавања саобраћајне траке за лијево скретање на сва четири крака раскрснице која би омогућила заустављање минимално 5 возила (аутомобила). Такође подразумијева једну саобраћајну траку на два крака раскрснице (на магистралном путу) која би омогућила да се возила крећу право и врше десна скретања. На краковима улица Омладински пут и 25. маја препоручљиво је обезбједити саобраћајну траку за кретање право са додатном саобраћајном траком за неометано десно скретање које се укључује на магистрални пут (слика 9 а).
- 2) Увођење свјетлосне сигнализације подразумијева измјене у погледу регулисања саобраћајних токова возила којима би се обезбједили одређени временски интервали како би прошли кроз раскрсницу. Свјетлосна сигнализација треба да обезбједи раздвајање конфликтних токова и повећа безбједност на раскрсници. Код увођења свјетлосне сигнализације препоручује се одвајање саобраћајне траке за лијева скретања и подешавање плана темпирања свјетлосних сигнала према оптерећењима који се појављују на саобраћајним токовима (слика 9 б).



Слика 9. Примјер раскрснице са измјенама: а) одвојеним саобраћајним тракама за лијево скретање, б) свјетлосно сигнализисана раскрсница

- 3) Кружна раскрсница представља измјене инфраструктуре раскрснице која физички захтјева да се ток возила креће полукружном путањом у појединим случајевима кружном путањом. Измјене се подразумијевају и код хоризонталне и вертикалне сигнализације које требају обезбједити безбједне ток возила, пјешака и бициклиста (слика 9).



Слика 10. Примјер кружне раскрснице

4.3. Предности и недостаци начина регулисања

Предложене мјере које могу утицати на безбједност саобраћаја имају позитивне и негативне ефекте, које треба упоредити и процјенити да би се дошло до најквалитетнијег рјешења. Позитивни ефекти који се односе на одвајање посебних саобраћајних трака за лијева скретања и заједничке траке за кретање право и десно скретање је боља прегледност на раскрсници (лакше уочавање намјере других возача), смањење психолошког притиска код возача који својом намјером задржава возила која имају предност, али не могу физички наставити кретање, блага геометријска трајеткорија (дефлексија) која приморава возаче да успоре своје кретање. Свјетлосна сигнализација може допринјети безбједности саобраћаја што је позитиван ефекат, али негативан ефекат се огледа у томе што може допринјети појави накупљања возила стварајући колоне чекања возила. Кружна раскрсница је једно од најприхватљивијих рјешења са аспекта безбједности, а негативни утицај може бити велика неравномјерност између саобраћајних токова.

4.4. Додатне мјере безбједности

Једно од главних проблема који се појављује на путевима јесте брзина која поготово у насељеним мјестима представља велики порблем. Како је раскрсница у близини зоне прелаза из не насељеног мјеста у насељено мјесто самим тим ограничена брзина са 80 km/h прелази на ограничену брзину 50 km/h. Како би обезбједили мање брзине возила поред измјена начина регулисања може се комбиновати и одређене мјере које могу утицати на смањење брзине. Једна од мјера може бити постављање стационираног радара за аутоматску идентификацију прекршаја који би омогућио смањење брзине и безбједније кретање возила у раскрсници.

5. ЗАКЉУЧАК

Да би се повећала безбједност саобраћаја потребно је прво рјешити нерегулисања стања односно измјестити (аутобуска стајалишта, улаз у приватни посјед и пјешачки прелаз). Затим промјенити начин регулисања саобраћаја на раскрсници према најприхватљивијем рјешењу, а то су: одвајање посебних саобраћајних трака или кружни ток (свјетлосно сигнализана раскрсница није препоручљива због задржавања возила). Такође је потребно ускладити додатне мјере безбједности саобраћаја у зависности од измјењеног начина регулисања, нпр. одвајање посебних саобраћајних трака и стационирани радар за аутоматску идентификацију прекршаја. Реконструкција и уређење раскрсница доприноси стварању квалитетног саобраћајног окружења што утиче на возаче и побољшава безбједност саобраћаја.

Оваква анализа (скенирање путне мреже) којом управљају јединице локалне самоуправе обезбјеђује идентификацију и рангирање ризичних мјеста, што на крају доприноси ефективном улагању финансијских средстава за санацију ових мјеста и унапређује безбједност саобраћаја.

6. ЛИТЕРАТУРА

Вукановић, С., Регулисање саобраћајних токова (2009), Београд.

Министарство унутрашњих послова Републике Српске (2015) Стање безбједности саобраћаја за период јануар- децембар.

Министарство унутрашњих послова Републике Српске (2016) Стање безбједности саобраћаја за период протекле 3 године.

Станић, Б., (2015) Предавања Саобраћајни факултет Добој.

Правилник о идентификацији опасног мјеста на путевима у Републици Српско (2014), Службени гласник Републике Српске (број:94/14).