UDK:

АНАЛИЗА ПОВЕЗАНОСТИ ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋА И РЕЛАТИВНИХ ПОКАЗАТЕЉА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN ROAD SAFETY INDICATORS AND RELATIVE INDICATORS OF ROAD SAFETY

Резиме: Најистакнутији релативни показатељи или коначни релативни показатељи у безбедности саобраћаја су такозвани „јавни“, „саобраћајни“, „колективни“ и „динамички“ ризик. Ови показатељи се најчешће користе за описивање нивоа безбедности саобраћаја на одређеним територијама, путевима или деоницама путева. Такође, користе се и у мапирању ризика у саобраћају. Међутим, поред коначних релативних показатеља у безбедности саобраћаја се за оцену стања користе и вредности индикатора безбедности саобраћај. На основу вредности индикатора се уочава где на посматраном подручју треба додатно радити како би се стање целокупног система унапредило. Индикатори представљају хуманији начин за анализу и праћење стања безбедности саобраћаја, јер се стање безбедности саобраћаја може пратити и унапређивати пре нестанка саобраћајне незгоде. У овом раду биће анализирана повезаност индикатора безбедности саобраћаја и коначних релевантних показатеља безбедности саобраћаја.

Кључне речи: Јавни ризик, саобраћајни ризик, индикатори, безбедност саобраћаја

Abstract: The most prominent relative indicators or the final relative indicators in traffic safety are the so-called "public", "traffic", "collective" and "dynamic" risks. These indicators are most often used to describe the level of traffic safety in certain territories, roads or road sections. They are also used in mapping traffic risks. However, in addition to the final relative indicators in traffic safety, the values of traffic safety indicators are used to assess the situation. Based on the value of the indicator, it is noticeable where the area should be further worked in order to improve the status of the entire system. Indicators are a more humane way of analysing and monitoring the traffic safety situation, because the traffic safety situation can be monitored and improved prior to the disappearance of a traffic accident. In this paper, the correlation of traffic safety indicators and final relevant traffic safety indicators will be analysed.

Keywords: Public risk, traffic risk, indicators, traffic safety**.**

1. УВОД

Један од водећих проблема савременог друштва је смртно страдање људи у саобраћају. Истраживања Светске здравствене организације (WHO, 2015) показују да више од милион људи годишње погине у саобраћају, док чак 50 милиона буде повређено. Светска здравствена организација је у извештају из 2013. године објавила да ће смртно страдање у саобраћајним незгодама до 2030. године постати пети узрок смрти људи у свету, уколико изостану акције усмерене ка унапређењу безбедности саобраћаја (WHO, 2013).

Пре него се крене о размишљању које мере и акције предузети како би се стање безбедности саобраћаја унапредило, потребно је спровести истраживање које показује постојеће стање безбедности саобраћаја. Квалитетно истраживање које ће омогућити препознавање и дефинисање проблема безбедности саобраћаја у постојећем стању представља главни предуслов за решавање проблема безбедности саобраћаја.

Данас се у свету за оцену стања безбедности саобраћаја користи савремени концепт, који омогућава оцену стања безбедности саобраћа кроз мерење индиректних показатеља безбедности саобраћаја. Савремени концепт безбедности саобраћаја омогућава уочавање и решавање проблема у безбедности саобраћаја без чекања да дође до незгоде.

Значај индикатора безбедности саобраћаја је препознат од стране великог броја држава. Државе су у Националне стратегије безбедности саобраћаја уврстиле и вредности индикатора безбедности саобраћаја. На тај начин је велики значај дат индикаторима, јер су се циљеви у безбедности саобраћаја дефинисали на основу вредности индикатора безбедности саобраћаја (ИБС).

Србија је једна од земаља која је у оквиру Националне стратегије предвидела које вредности индикатора безбедности саобраћаја треба да има у наредном периоду, а све у циљу унапређења стања безбедности саобраћаја и смањења броја погинулих и повређених лица. Националне стратегије су дефинисале прелазне циљеве за сваку годину, како би се 2020. године постигао коначан циљ постављен у Националној стратегији. Циљеви постављени Националном стратегијом обухватили су „% употребе сигурносних појасева на предњим и задњим седиштима“, „% употребе дечијих седишта“, „% употребе заштитних кацига од стране мотоциклиста и мопедиста“, „% прекорачења брзине у насељу, двотрачним путевима ван насеља и на ауто-путевима“, „% прекорачења ограничења брзине за више од 10 km/h у насељу, ван насеља и на аутопуту“, „% возача у саобраћају под утицајем алкохола“ и „% употребе дневних светала“.

Предмет спроведеног истраживања представљају обележја безбедности саобраћаја у погледу директних и индиректних показатеља безбедности саобраћаја: последице саобраћајних незгода, ризици учешћа у саобраћају и показатељи понашања учесника у саобраћају.

Задатак истраживања је испитивање повезаности између обележја безбедности саобраћаја, као и утврђивање јачине и смера корелације између обележја, као и утврђивање регресионих једначина које описују посматране везе. Циљ истраживања је утврђивање ИБС и коначних исхода са јаким корелативним везама и дефинисање препорука у планирању праћења и оцене стања безбедности саобраћаја у погледу ИБС.

2. ЛИТЕРАРНИ ПРЕГЛЕД

Разлог за интересовање великог броја стручњака за индикаторе безбедности саобраћа се јавља из чињенице да индикатори безбедности саобраћаја садрже широк спектар информација, које се адекватно могу коритстити у циљу побољшања безбедности саобраћаја (Пешић, 2015). Наиме, за сваки потенцијални проблем безбедности саобраћаја може се предложити одговарајући индикатор помоћу којег би се идентификовани проблем пратио. Још 2001. године је на нивоу Европске уније ETSC предложио сет одговарајућих индикатора помоћу којих се могу пратити проблеми безбедности саобраћаја. Али се индикатори саобраћаја сматрају и показатељима радних услова у саобраћају који утичу на перформансе система безбедности саобраћаја (Hakkert, et al., 2001).

Јаке везе индикатора безбедности саобраћаја са коначним излазима омогућавају да се мерењем, односно познавањем вредности ИБС на врло поуздан и прецизан начин оцени стање безбедности саобраћаја, а након тога и дефинишу кључни проблеми и области деловања (Пешић, 2015). Јер ИБС садрже широк спектар информација, које се могу адекватно користити у циљу побољшања безбедности саобраћаја (Пешић, et al., 2014).

ИБС је потребно пажљиво и константно пратити, али и стално поредити са последицама саобраћајних незгода, при чему посебно треба разматрати циљне групе на које се ИБС односе (Tingvall et al., 2010; Кукић, 2014). ИБС који имају јаку корелативни везу са бројем и последицама незгода, могу се поуздано користити за праћење и оцену стања безбедности саобраћаја неког подручја (Пешић, 2013).

Оценом стања безбедности саобраћаја коришћењем ИБС може се пратити учинак, трендови, утврдити проблеми и кључне области деловања, проценити политички утицај и поредити различита подручја (Lipovac, et al., 2013). Индикатори безбедности саобраћаја омогућавају земљама да развију систем усмерених иницијатива, узимајући у обзир чињеницу да унапређење безбедности саобраћаја почива на хоризонталној и вертикалној координацији субјеката безбедности саобраћаја (Tingvall, et al., 2010).

Најразвијеније земље света, које су уједно и водеће земље када је реч о безбедности саобраћаја, су препознале значај ИБС и њихову везу са коначним излазима, и увеле индикаторе у праксу као алат за анализу, праћење и унапређење безбедности саобраћаја (Пешић, et al., 2014). Најзначајнији, међу пројектима који се односе на праћење ИБС и њихову примену у решавању проблема безбедности саобраћаја, јесте пројекат SafetyNet (Hakkert, et al., 2007). Овим пројектом су приказани најзначајнији резултати када је реч о праћењу ИБС. Такође, извршена је систематизација ИБС, дефинисана је методологија њиховог мерења и могућност примене ИБС у систему управљања безбедношћу саобраћаја (Пешић, et al., 2014). Посебно је значајно поређење вредности индикатора на глобалном

нивоу, због тога што се на тај начин стварају услови за размену најбоље праксе између држава које карактеришу исти или слични проблеми безбедности саобраћаја (Пешић, et al., 2014).

2.1. ИНДИКАТОРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ВЕЗИ СА БРЗИНОМ

Брзина у великој мери доприноси настанку саобраћајних незгода, али и одређује тежину последица, и из тог разлога представља јако важан ИБС. Веће брзине возила у току доприносе повећању ризика од настанка саобраћајне незгоде, затим повећању ударних брзина, а самим тим и повећању тежине последица које том приликом настају (Aarts, 2004). Резултати спроведених студија указују да повећање просечне брзине возила за 1 km/h доприноси повећању укупног броја саобраћајних незгода за 3%. Овај пораст је интензивнији када је реч о броју саобраћајних незгода са погинулима и износи 5% (Finch, et al., 1994). Смањење просечне брзине за 1% проузрокује смањење броја саобраћајних незгода са лаким телесним повредама за 2%, броја саобраћајних незгода са тешким телесним повредама за 3%, а броја саобраћајних незгода са погинулима за 4% (Aarts и Schagen, 2006; WHO, 2017b). Док према истраживањима Светске здравствене организације смањење просечне брзине за 5% смањује број саобраћајних незгода са погинулима за 30% (WHO, 2017b). Процењује се да око 50% возача у сваком тренутку чини прекршај са аспекта прекорачења брзине, док трећина саобраћајних незгода са погинулима настаје управо као последица овог прекршаја (OECD/ECMT, 2006). Са повећањем процента прекорачења брзине у насељу, већи је број прекршаја у вези са прекорачењем брзине (Милошевић и Пешић, 2015).

2.2. ИНДИКАТОРИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ВЕЗИ СА ЗАШТИТНИМ СИСТЕМИМА

Употреба сигурносног појаса представља јако важан ИБС. Још од 60-их година прошлог века истраживања указују на значај употребе сигурносног појаса. Истраживања су показала да употребом сигурносног појаса путник на предњем седишту смањује вероватноћу да ће погинути за 40-50%, док је та вероватноћа на задњем седишту смањена за 25% (Elvik et al., 2004). Сигурносни појас има велики утицај на редукцију тешких и смртних повреда, док лакше телесне повреде смањује за 20-30% (WHO, 2017b). Резултати спроведених студија указују да употреба заштитних седишта за децу смањује ризик смртног страдања деце за 50% и одојчади за 70% (WHO, 2004). Међутим, низак ниво употребе заштитних седишта за децу, као и неправилна употреба, пре свега у сиромашним земљама и земљама у развоју, представља озбиљан проблем безбедности саобраћаја. У Великој Британији, Данској и Швајцарској проценат неправилне употребе заштитних система за децу износи 60% (Hakkert, et al., 2007). Ограничење за употребу дечијих седишта огледа се и у трошковима, односно високој цени седишта која су често недоступна родитељима (WHO, 2009). Употреба заштитних система за децу је у Републици Србији на веома ниском нивоу, док су водеће земље у овом сегменту безбедности саобраћаја Нови Зеланд, Француска и Мађарска (Пешић и Вујанић, 2014).

Главни узрок смрти, озбиљних повреда и инвалидитета међу возачима мотоцикала и бицикала су повреде главе и врата (WHO, 2017a). Према истраживањима СЗО (2017) у европским земљама повреде главе доприносе смртном страдању мотоциклиста са око 75%. Страдање мотоциклиста је изражено у земљама са ниским и средњим дохотком (Umar, 2002). Из тог разлога је важно пратити ИБС који се односи на употребу кацига од стране возача двоточкаша, али и посматрање тог ИБС и његов утицај на коначне исходе.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

3.1. ОБЕЛЕЖЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ОБУХВАЋЕНА ИСТРАЖИВАЊЕМ

За анализу у оквиру овог истраживања било је потребно издвојити неколико група података. Прва група података односи се на директне апсолутне показатеље безбедности саобраћаја- последице саобраћајних незгода, друга група се односила на директне релативне показатеље безбедности саобраћаја- ризике у саобраћају, док се трећа група односила на индикаторе безбедности саобраћаја.

Прва група показатеља, директни апсолутни показатељи безбедности саобраћаја, представља последице саобраћајних незгода које су се догодиле у 2014. и 2015. години на територији Републике Србије. Подаци су прикупљени из базе Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије (http://serbia.gdi.net/azbs/, посећено: 17.05.2017. године). Подаци о последицама саобраћајних незгода по полицијским управама у 2014. и 2015. години су: број погинулих лица (ПОГ), број тешко повређених лица (ТТП), број лако повређених лица (ЛТП), број повређених лица (ПОВ) који представља збир тешко и лако повређених лица у саобраћајним незгодама и број настрадалих лица (НАСТ) који представља збир погинулих и повређених лица у саобраћајним незгодама.

Другу групу података чине директни релативни показатељи безбедности саобраћаја. Да би се прорачунали ризици у саобраћају, односно коначни показатељи (исходи), из база Републичког завода за статистику издвојени су подаци о броју становника за 2014. и 2015. годину по полицијским управама у Србији. Такође, издвојени су и подаци о броју регистрованих возила по полицијским управама у Србији за 2014. и 2015. годину.

Коначни исходи, односно директни релативни показатељи безбедности саобраћаја обухваћени истраживањем су:

- **ЈПБН** – Јавни пондерисани ризик страдања представља пондерисани број страдања изражен у односу на 10.000 становника. Коришћени пондери (тежински фактори) у истраживању су: погинуло лице – пондер 85, тешко повређено лице – пондер 10, ако повређено лице – пондер 1 (Кукић и др., 2013).
- **ЈРсннаст** – Јавни ризик добијен на основу броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима, а израчунава се као количник броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима и броја становника у дефинисаној јединици посматрања.
- **ЈРпог** – Јавни ризик добијен на основу броја погинулих лица у саобраћају по полицијским управама, а израчунава се као количник броја погинулих лица и броја становника у дефинисаној јединици посматрања.
- **ЈРснпог** – Јавни ризик добијен на основу броја саобраћајних незгода са погинулим лицима у саобраћају по полицијским управама, а израчунава се као количник броја саобраћајних незгода са погинулим лицима и броја становника у дефинисаној јединици посматрања.
- **ЈРпог+ттп** – Јавни ризик који се добија на основу броја погинулих и тешко телесно повређених лица у саобраћају, а израчунава се као однос збира броја погинулих и тешко телесно повређених лица са бројем становника у дефинисаној јединици посматрања.
- **СПБН** – Саобраћајни пондерисани ризик страдања представља пондерисани број страдања, изражен у односу на 10.000 регистрованих возила. Коришћени пондери (тежински фактори) у истраживању су: погинуло лице – пондер 85, тешко повређено лице – пондер 10, ако повређено лице – пондер 1 (Кукић и др., 2013).
- **СРсннаст** – Саобраћајни ризик добијен на основу броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима, а израчунава се као количник броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима и броја регистрованих возила у дефинисаној јединици посматрања.
- **СРпог** – Саобраћајни ризик добијен на основу броја погинулих лица у саобраћају по полицијским управама, а израчунава се као количник броја погинулих лица и броја регистрованих возила у дефинисаној јединици посматрања.
- **СРснпог** – Саобраћајни ризик добијен на основу броја саобраћајних незгода са погинулим лицима у саобраћају по полицијским управама, а израчунава се као количник броја саобраћајних незгода са погинулим лицима и броја регистрованих возила у дефинисаној јединици посматрања.
- **СРпог+ттп** – Саобраћајни ризик који се добија на основу броја погинулих и тешко телесно повређених лица у саобраћају, а израчунава се као однос збира броја погинулих и тешко телесно повређених лица са бројем регистрованих возила у дефинисаној јединици посматрања.

Трећу групу обележја представљају индикатори безбедности саобраћаја у 2014. и 2015. години. Одабране су одређене групе индикатора који ће бити посматрани. Потребно је нагласити да су узете

коначне вредности индикатора безбедности саобраћа по полицијским управама на територији Републике Србије у 2014. и 2015. години. Посматрани су следећи индикатори:

- % употребе сигурносног појаса на предњем седишту у путничком возилу
- % употребе сигурносног појаса на задњем седишту у путничком возилу
- % употребе заштитних система за децу од 0 до 12 година
- % употребе кациге-двоточкаши
- % прекорачења брзине за 10 km/h

3.2. МЕТОД ОБРАДЕ ПОДАТАКА

За утврђивање смера и јачине везе између индикатора безбедности саобраћаја (ИБС) и коначних исхода коришћена је вишеструка регресиона анализа.

Вишеструком регресионом анализом долазимо до закључка који од посматраних ИБС из групе највише доприноси предикцији коначног исхода. На овај начин добија се и одговор на питање о јачини корелативне везе између коначних исхода и посматраних ИБС. Такође, добија се и модел на основу којег се може вршити предвиђање вредности коначног исхода у зависности од вредности индикатора. Вишеструка регресиона анализа даје оцену могућности предикције вредности коначног исхода на основу модела, али указује и на појединачни допринос сваког од индикатора предикцији. Коефицијент корелације показује снагу везе између анализираних променљивих, односно колико се подаци једног обележја подударају са подацима другог обележја.

Прикупљени подаци су интегрисани у јединствену базу података у програму Microsoft Office Excel, а статистички тестови су спроведени у програму IMB SPPS Statistics v20. Важно је напоменути да искључивање екстремних вредности обележја приликом анализе није примењивано.

Постављена је нулта хипотеза (H_o) која гласи: ИБС не даје значајан јединствени статистички допринос предикцији посматраног коначног исхода (зависне променљиве), и радна хипотеза (H_a) која гласи: ИБС даје значајан јединствени статистички допринос предикцији посматраног коначног исхода (зависне променљиве). Праг статистичке значајности (α) постављен је на 5%. Уколико је $p \leq 0,05$, одбацује се нулта хипотеза и прихвата радна хипотеза. Уколико је $p > 0,05$, прихвата се нулта хипотеза.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

Резултати ће бити подељени у две групе. Прва група се односи на добијене резултате везане за корелације између Јавних ризика обухваћених анализом и ИБС, док ће се друга група односити на корелације између Саобраћајних ризика обухваћених анализом и ИБС.

4.1. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ЈАВНИХ РИЗИКА ОБУХВАЋЕНИХ АНАЛИЗОМ

У оквиру овог дела дате су три табеле. У првој табели су представљени коефицијенти корелације између изабраних индикатора и посматраних јавних ризика. У другој табели су представљене вредности помоћу којих се формирају једначине за прорачун зависне променљиве на основу вредности независних променљивих. Док се у трећој табели налазе вредности које говоре о доприносу предикцији зависне променљиве (коначног исхода-вредности Јавног ризика) од стране појединачних независних променљивих (ИБС).

По коефицијенту корелације издвајају се две независне променљиве. Прва независна променљива која се издваја је % прекорачења брзине за 10 km/h. Анализом резултата је утврђено да посматрана независна променљива, % прекорачења брзине за 10 km/h, најјачи степен корелације има са ЈРпог+ттп (средња корелација), затим са ЈПБН (средња корелација), ЈРпог (мала корелација) и ЈРснпог (мала корелација). Друга независна променљива која се издваја је % употребе СП на ПС у ПА. Највећи степен корелације, % употребе СП на ПС у ПА, има на ЈРпог+ттп и ЈПБН. Када се посматра степен корелације између % употребе СП на ПС у ПА и било ког посматраног Јавног ризика уочава се негативан предзнак који указује на то да ће се са повећањем употребе сигурносног појаса смањивати вредност Јавних ризика. Остали индикатори који су обухваћени истраживањем показују малу корелацију са Јавним ризицима (Табела 1.).

Табела 1. *Јачина корелације између групе индикатора и Јавних ризика обухваћених истраживањем*

	ЈПБН	ЈРсннаст	ЈРпог	ЈРснпог	ЈРпог+ттп
% употребе СП на ПС у ПА	-0,31	0,00	-0,29	-0,26	-0,33
% употребе СП на ЗС	0,08	-0,01	0,08	0,14	0,04
% употребе седишта за децу	0,06	0,21	-0,02	0,01	-0,03
% употребе кациге двоточкши	0,10	0,25	0,04	0,03	0,08
% прекорачења брзине за 10 km/h	0,39	0,20	0,29	0,28	0,40

На основу вредности нестандардизованог B добијају се константе на основу којих се формирају модели за предикцију посматраних Јавних ризика. У Табели 2 су дате вредности константи. Једначине за Јавне ризике обухваћене истраживањем могу бити формиране по моделу:

Посматрани JP= C+I1*% SPPS+I2* %SPZS+I3*%SZD+I4*%KD+I5*%PB10

Табела 2. *Нестандардизовано B за формирање једначина модела Јавних ризика*

	ЈПБН	ЈРсннаст	ЈРпог	ЈРснпог	ЈРпог+ттп
	B	B	B	B	B
Константа	181,352	11,161	13,690	11,914	72,639
% употребе СП на ПС у ПА	-110,703	-1,330	-9,995	-8,204	-40,090
% употребе СП на ЗС	65,816	-21,771	9,364	12,626	18,767
% употребе седишта за децу	28,205	14,148	0,676	0,225	4,855
% употребе кациге двоточкши	17,934	4,364	0,722	0,403	6,210
% прекорачења брзине за 10 km/h	62,789	5,098	4,087	3,376	24,020

Међутим, поред модела и степена корелације важан је и јединствени допринос предикцији Јавних ризика сваког од посматраних индикатора. Индикатор који, у највећем броју случајева, даје највећи појединачни допринос предикцији посматраних Јавних ризика је % прекорачења брзине за 10 km/h. Посебно се издваја код предикције ЈРпог+ттп и ЈПБН. Код ова два Јавна ризика % прекорачења брзине за 10 km/h даје значајан јединствени допринос предикцији. Индикатор који се као независна променљива издваја по доприносу предикцији посматраних Јавних ризика је и % употребе СП на ПС у ПА. Индикатор % употребе СП на ПС у ПА је значајан за предикцију свих посматраних Јавних ризика осим ЈРсннаст. Интересантно је да за предикцију ЈРсннаст највећи појединачни допринос има % употребе седишта за децу.

Табела 3. *Standardized Coefficients Beta*

	ЈПБН	ЈРсннаст	ЈРпог	ЈРснпог	ЈРпог+ттп
% употребе СП на ПС у ПА	-0,28	-0,03	-0,27	-0,25	-0,27
% употребе СП на ЗС	0,08	-0,23	0,12	0,18	0,06
% употребе седишта за децу	0,07	0,32	0,02	0,01	0,03
% употребе кациге двоточкши	0,08	0,17	0,03	0,02	0,08
% прекорачења брзине за 10 km/h	0,30	0,21	0,21	0,20	0,31

4.2. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ПОСМАТРАНИХ САОБРАЋАЈНИХ РИЗИКА

У овом делу рада биће представљени најважнији резултати добијени за Саобраћајне ризике обухваћене истраживањем. Резултати су представљени кроз три табеле. У првој табели су дати коефицијенти корелације између изабраних индикатора и посматраних јавних ризика. У другој табели су дате вредности помоћу којих се формирају једначине за предикцију зависне променљиве на основу вредности независних променљивих. Док се вредности које говоре о доприносу предикцији зависне променљиве од стране појединачних независних променљивих налазе у трећој табели.

Када је реч о посматраним Саобраћајним ризицима добијени су слични резултати. И у овој групи ризика, по степену корелације, издвајају се два индикатора % употребе СП на ПС у ПА и % прекорачења брзине за 10 km/h. Наиме, % употребе СП на ПС у ПА остварује средњу корелацију са СПБН и СРпог+ттп, док је са осталим ризицима остварује мали степен корелације. У овом случају се издваја индикатор % употребе седишта за децу који остварује јако слабе корелације са посматраним Саобраћајним ризицима. Потребно је нагласити да најјачи степен корелације са СРсннаст има индикатор % употребе кациге двоточкши (Табели 4).

Табела 4. *Јачина корелације између групе индикатора и Саобраћајних ризика обухваћених истраживањем*

	СПБН	СРсннаст	СРпог	СРснпог	СРпог+ттп
% употребе СП на ПС у ПА	-0,30	-0,00	-0,28	-0,25	-0,33
% употребе СП на ЗС	-0,01	-0,11	0,01	0,07	-0,05
% употребе седишта за децу	-0,09	0,09	-0,09	-0,06	-0,15
% употребе кациге двоточкши	0,10	0,29	0,04	0,02	0,07
% прекорачења брзине за 10 km/h	0,31	0,15	0,24	0,22	0,33

У Табели 5 су дате вредности за формирање модела за предикцију одговарајућег Саобраћајног ризика. Једначине за Саобраћајне ризике обухваћене истраживањем могу бити формиране по моделу:

Посматрани СР= C+I1*% SPPS+I2* %SPZS+I3*%SZD+I4*%KD+I5*%PB10

Табела 5. *Нестандардизовано B за формирање једначина модела Саобраћајних ризика*

	СПБН	СРсннаст	СРпог	СРснпог	СРпог+ттп
	B	B	B	B	B
Константа (C)	637,652	37,861	48,117	42,088	256,425
% употребе СП на ПС у ПА (I1)	-348,099	0,638	-32,311	-25,748	-123,770
% употребе СП на ЗС (I2)	174,416	-74,522	25,697	39,586	53,070
% употребе седишта за децу (I3)	-80,207	23,773	-7,574	-8,939	-55,632
% употребе кациге двоточкши (I4)	98,583	21,069	4,619	2,590	33,101
% прекорачења брзине за 10 km/h (I5)	176,028	11,974	11,695	9,437	66,962

Један од најзначајнијих резултата истраживања јесте јединствени допринос индикатора предикцији неког Саобраћајног ризика. И у овом случају, као и код корелације, издвајају се дав индикатора % употребе СП на ПС у ПА и % прекорачења брзине за 10 km/h. Индикатор % употребе СП на ПС у ПА највише доприноси предикцији СПБН, СРпог, СРснпог, док је на другом месту по доприносу предикцији СРпог+ттп. Док % прекорачења брзине за 10 km/h највише доприноси предикцији СРпог+ттп, а на другом месту је по предикцији СПБН, СРпог и СРснпог.

Индикатор који највише доприноси предикцији СРсннаст је % употребе кациге двоточкши, док је на другом месту % употребе СП на ЗС.

Табела 6. *Standardized Coefficients Beta*

	СПБН	СРсннаст	СРпог	СРснпог	СРпог+ттп
% употребе СП на ПС у ПА	-0,24	0,00	-0,23	-0,21	-0,24
% употребе СП на ЗС	0,06	-0,24	0,09	0,16	0,05
% употребе седишта за децу	-0,06	0,17	-0,06	-0,08	-0,11
% употребе кациге двоточкши	0,12	0,25	0,07	0,04	0,11
% прекорачења брзине за 10 km/h	0,23	0,16	0,16	0,15	0,25

5. ЗАКЉУЧАК

Управљање системом безбедности саобраћаја представља предуслов за унапређење друштва, кроз смањење трошкова саобраћајних незгода али и смањење броја последица и броја саобраћајних незгода у целини. Да би се безбедношћу саобраћаја управљало на прави начин потребно је квалитетно и стално пратити постојеће стање, како би се на време уочили проблеми и недостаци у систему. Правовремено уочавање проблема ће обезбедити систему да на време отклони недостатак или крене у решавање проблема.

Да би систем безбедности саобраћаја био савремен и ажуран потребно је одступити од традиционалног приступа, који подразумева праћење стања на основу броја саобраћајних незгода и последица. Потребно је правовремено реаговати на проблем, без чекања на саобраћајне незгоде. Савремени приступ, на првом месту, подразумева праћење индиректних показатеља безбедности саобраћаја и ставова учесника у саобраћају. Овај, нови, приступ подразумева унапређење традиционалног приступа управљања и праћења стања безбедности саобраћаја. Кроз евидентирање и праћење индикатора безбедности саобраћаја систем може да реагује на проблем и без чекања на последице. Кроз деловање на повећање или смањење вредности одређених индикатора систем може да утиче на директне показатеље безбедности саобраћаја. Анализама повезаности директних

показатеља безбедности саобраћаја и индикатора безбедности саобраћаја, јасно се може уочити који проблем у саобраћају можемо да решимо кроз повећање/смањење вредности индикатора (нпр. смањење броја погинулих- повећање % коришћења сигурносног појаса и сл.). Кроз праћење индикатора безбедности саобраћаја уочавају се небезбедна понашања ученика у саобраћају, која могу довести до настанка саобраћајних незгода, али и понашања која значајно могу допринети увећању последица незгода.

У овом раду је изабрано 5 индикатора безбедности саобраћаја из 2014. и 2015. године. Такође, за исте године су прорачунате вредности Јавних и Саобраћајних ризика. Анализирана је повезаност индикатора и могућности индикатора, или групе индикатора, да врши предикцију вредности Јавног или Саобраћајног ризика. У раду је показано како се различити индикатори безбедности саобраћаја могу користити за праћење стања и управљање коначним исходима. Такође, у раду је показана веза између одабраних индикатора безбедности саобраћаја и коначних исхода безбедности саобраћаја. Утврђено је следеће:

- Јединствен статистички значајан допринос % прекорачења брзине за 10 km/h предикцији ЈПБН
- Јединствен статистички значајан допринос % прекорачења брзине за 10 km/h предикцији ЈРпог+ттп
- Коефицијент корелације између ЈРсннаст и % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t) је 0,00.
- Негативна корелативна веза између % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t) и ЈПБН (средња корелација), ЈРпог (мала корелација), ЈРснпог (мала корелација), ЈРпог+ттп (средња корелација).
- Позитивна корелација између % прекорачења брзине за 10 km/h и ЈПБН (средња корелација), ЈРсннаст (мала корелација), ЈРпог (мала корелација), ЈРснпог (мала корелација), ЈРпог+ттп (средња корелација).
- % употребе кациге двоточкаши остварује најјачу корелативну везу са ЈРсннаст (мала корелација).
- Независна променљива која појединачно навише доприноси предикцији ЈРпог и ЈРснпог је % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t)
- Независна променљива која појединачно највише доприноси предикцији ЈПБН и ЈРпог+ттп је % прекорачења брзине за 10 km/h.
- Независна променљива која појединачно највише доприноси предикцији ЈРсннаст је % правилно превожене деце до 12 година старости.
- Негативна корелативна веза између % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t) и СПБН (средња корелација), СРпог (мала корелација), СРснпог (мала корелација), СРпог+ттп (средња корелација).
- Позитивна корелација између % прекорачења брзине за 10 km/h и СПБН (средња корелација), СРпог (мала корелација), СРснпог (мала корелација), СРпог+ттп (средња корелација).
- % употребе кациге двоточкаши остварује најјачу корелативну везу са СРсннаст (мала корелација).
- Независна променљива која појединачно навише доприноси предикцији СПБН, СРпог и СРснпог је % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t)
- Независна променљива која појединачно највише доприноси предикцији СРпог+ттп је % прекорачења брзине за 10 km/h.
- Независна променљива која појединачно највише доприноси предикцији СРсннаст је % употребе кациге двоточкаши.
- Индикатори који у највећој мери утичу на коначне исходе, без обзира да ли је реч о Јавним ризицима или Саобраћајним ризицима, су % прекорачења брзине за 10 km/h и % употребе сигурносних појасева возача у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 t).

У овом раду је акценат стављен на утицај и повезаност индикатора са коначним исходима. Испитивање утицаја групе одабраних индикатора је спроведено на основу вредности индикатора за 2014. и 2015. годину по полицијским управама у Србији. Такође, за наведене године су посматране и

вредности коначних исхода по полицијским управама. На овај начин је кроз вишеструку регресиону анализу показан утицај групе одабраних индикатора на коначан исход, где је приказано и који индикатори из групе колико доприноси предикцији ког ризика.

У оквиру истраживања је одабрано пет индикатора који су посматрани, вредности индикатора су узете као коначне вредности које су индикатори имали на крају посматране године. Истраживање је показало значајан утицај индикатора везаних за употребу сигурносног појаса у путничким возилима на предњем седишту и индикатора везаних за прекорачење брзине више од 10 km/h. Међутим, показан је и значај других индикатора код предикције ризика који се рачунају на основу броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима. У истраживању је кроз вишеструку линеарну регресију показано у којој мери сваки индикатор из групе доприноси предикцији, где се јасно издвојило који су то најзначајнији индикатор који би се у сваком случају требали пратити на територији Србије.

Међутим, истраживање није укључило податке из 2013. године, у којој је рађено само јесење мерење. Подаци нису укључени из разлога што није било податак о брзинама у том мерењу. Такође, нису укључени подаци из 2016. године из разлога што у бази Републичког завода за статистику нису изашли званични подаци о броју становника и броју регистрованих возила на територији Србије. Још једно од ограничења студије може бити и то што су у анализи укључене само коначне вредности индикатора за 2014. и 2015. годину.

Препоруке за даља истраживања су да се анализира корелација и допринос предикцији између коначних исхода и група индикатора који су праћени током све четири године. Такође, у анализу укључити пролећна и јесења мерења индикатора, при чему треба направити паралелу да ли постоји значајних разлика у резултатима.

Индикаторе за које је утврђено постојање корелација са коначним исходом, али и значајан допринос предикцији коначног исхода треба пратити на територији Србије и даље анализирати утицај индикатора. Међутим, иако није доказана зависност одређених индикатора са директним показатељима безбедности саобраћаја, то не значи да они не утичу на стање безбедности саобраћаја. Наведени резултати истраживања могу бити последица малог узорка праћења стања, који чине вредности индикатора измерених само у две године. Па је потребно у истраживање укључити резултате из 2016. године, али и 2013. године, чиме би резултати истраживања имали поузданије резултате и били би засновани на већем узорку.

6. ЛИТЕРАТУРА

Aarts, L. (2004). Snelheid, spreiding in snelheid en de kans op verkeersongevallen; Literatuurstudie en inventarisatie.

Finch, D., Kompfner, P., Lockwood, C., & Maycock, G. (1994). Speed, speed limits and accidents.

Hakkert, A. S., Gitelman, V., & Vis, M. (2007). Road Safety Performance Indicators: Theory.

Lipovac, K., Pešić, D., & Tešić, M. (2013). Safety performance indicators in the function of measurement the traffic police performance. 8th International Conference "Road Safety in Local Community". Divčibare.

OECD/ECMT. (2006). Speed management. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development OECD/European Conference of Ministers of Transport ECMT.

Pesic, D., Antic, B., & Vujanic, M. (2012). Criteria and process for selection of indicators for assessing traffic safety level.

Tingvall, C., Stigson, H., Ericsson, L., Johansson, R., Krafft, M., & Lie, A. (2010). The properties of Safety Performance Indicators in target setting, projections and safety design of the road transport system.

WHO. (2004). World report on road traffic injury prevention.

WHO, 2017a. Powered two- and three-wheeler safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneve.

WHO, 2017b. Save LIVES: a road safety technical package. Geneve.

Ђерић, М., Марић, Б., & Андрић, З. (2014). Значај праћења индикатора безбједности саобраћаја - брзина кретања возила. Зајечар.

Липовац, К. (2008). Основе безбедности саобраћаја, Службени лист СРЈ, Београд

Пешић, Д. (2013). Мапирање индикатора безбедности саобраћаја на примеру сигурноссних појасева у Републици Србији. 2. Стручни семинар "Безбједност саобраћаја у локалној заједници". Агенција за Безбедност саобраћаја Републике Српске, Бања Лука.

Пешић, Д. (2015). Дефинисање кључних проблема - области деловања у безбедности саобраћаја на нивоу локалне заједнице коришћењем идникатора безбедности саобраћаја. 10. Међународна конференција "Безбедност саобраћаја у локалној заједници". Србија, Крагујевац, Хотел Крагујевац.

Пешић, Д., Липовац, К., Alan, R., & Brčić, D. (2014). Значај праћења индикатора безбедности саобраћаја за управљање безбедношћу саобраћаја. Србија, Зајечар, Хотел Зајечар.