

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ

ПРЕДМЕТ: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја

Одлуком Научно-наставног већа Саобраћајног факултета бр. 1045/3 од 16.11.2017. године именована је Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја под насловом: *„Ефективност замене раскрсница са директним укрштањем токова кружним раскрсницама са аспекта безбедности саобраћаја“* у саставу:

1. Др Милан Вујанић, редовни професор у пензији Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета
2. Др Борис Антић, ванредни професор Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета
3. Др Драган Јовановић, редовни професор Универзитета у Новом Саду - Факултета техничких наука

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу предатих захтева кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја и донетих одлука од Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је следећа:

- 13.10.2014. кандидат Милан Савићевић, мастер инжењер саобраћаја, поднео је пријаву теме докторске дисертације Наставно-научном већу Саобраћајног факултета, уз захтев да се спроведе поступак за оцену подобности кандидата и предложене теме и за ментора предложио др Милана Вујанића, редовног професора Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета.
- 10.11.2014. на седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука (одлука бр. 776/3 од 10.11.2014. године) о формирању Комисије за

оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације.

- 21.04.2016. Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај Наставно-научном већу Саобраћајног факултета о одбрани предлога истраживања у оквиру пријаве докторске дисертације (извештај бр. 71/4).
- 04.05.2016. на седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука (одлука бр. 71/5 од 04.05.2016. године) о прихватању позитивне оцене Комисије за оцену подобности кандидата и теме и о предлогу да за ментора буде именован др Милан Вујанић редовни професор Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета
- 16.05.2016. на седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду донета је одлука (одлука бр. 61206-531/2-16) којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја
- 19.10.2017. кандидат Милан Савићевић, мастер инжењер саобраћаја, поднео је неукоричени примерак завршене докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације
- 14.11.2017. на седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука (одлука бр. 1045/3 од 16.11.2017. године) о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада области техничких наука, ужој научној области „Превентива и безбедност у саобраћају“ за коју је матичан Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет.

Ментор на изради докторске дисертације је проф. др Милан Вујанић, редовни професор у пензији Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.

Проф. др Милан Вујанић завршио је основне студије на Саобраћајном факултету у Београду где је дипломирао 1975. године. Магистрирао је на Саобраћајном факултету у Београду 1983. године са темом „Дефинисање методологије израде временско-просторне анализе саобраћајне незгоде типа пешак-аутомобил са посебним освртом на незгоде овог типа у условима слободног и нормалног тока у зони стајалишта ЈМП-а“, а докторирао 1985. године на Факултету Прометних Знаности у Загребу са темом „Моделирање кинетичких анализа саобраћајних незгода“. Од 1976. године ради на Саобраћајном факултету као асистент-приправник, а од 1984. године као асистент. Током 1986. године

изабран је у звање доцента, 1992. године у звање ванредног професора, а 1998. године у звање редовног професора. Написао је и објавио преко 100 научних и стручних радова и више десетина публикација (монографија, приручника, упутстава, уџбеника, збирки задатака и сл.) у безбедности саобраћаја. Међу њима се истиче серија публикација о увиђају и вештачењу саобраћајних незгода, о саобраћајном образовању и васпитању, оспособљавању возача, инструктора и испитивача итд. Професор Милан Вујанић је у пензији од октобра 2016. године.

Избор научних радова ментора од међународног значаја, који су публиковани у најзначајнијим међународним часописима:

1. Antić, B., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Pešić, D.: Analysis of possibility for traffic safety improvement based on Serbian violation database analysis, Scientific Research and Essays, vol. 6, no. 29, pp. 6140-6151, 2011 (IF2010=0,445) (ISSN=1992-2248).

2. Pešić, D., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Antić, B.: Integrated method of identifying and ranking danger spots for pedestrians on micro location, Transport, vol. 27, no. 1, pp. 49-59, 2012 (IF2012=1,081) (ISSN=1648-4142).

3. Antić, B., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Pešić, D.: Estimation of the traffic accidents costs in Serbia by using dominant costs model, Transport, vol. 26, no. 4, pp. 433-440, 2011 (IF2012=1,081) (ISSN=1648-4142).

4. Jevtić, V., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Jovanović, D., Stanojević, P.: The influence of motives on risky behavior in traffic: comparison between motorcyclists and passenger car drivers, Scientific Research and Essays, vol. 7(10), pp. 1134-1140, 2012 (IF2010=0,445) (ISSN=1992-2248).

5. Pešić, D., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Antić, B.: New method for benchmarking traffic safety level (BTSL) for the territory, Transport, vol. 28, no. 1, pp. 69-80, 2013 (IF2013=0,529) (ISSN=1648-4142).

6. Kukić, D., Lipovac, K., Pešić, D., **Vujanić, M.**: Selection of a relevant indicator – Road casualty risk based on final outcomes. Safety Science, vol. 53, no. 1, pp. 165-177, 2013 (IF2013=1,672) (ISSN=0925-7535).

7. Antić, B., Pešić, D., **Vujanić, M.**, Lipovac, K.: The influence of speed bumps heights to the decrease of the vehicle speed – belgrade experience, Safety Science, vol. 57, no. 8, pp. 303-312, 2013 (IF2013=1,672) (ISSN=0925-7535).

8. Lipovac, K., **Vujanić, M.**, Marić, B., Nešić, M.: The influence of a pedestrian countdown display on pedestrian behavior at signalized pedestrian crossings, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 20, pp. 121-134, 2013 (IF2013=1,635) (ISSN=1369-8478).

9. Jevtić, V., **Vujanić, M.**, Lipovac, K., Jovanović, D., Pešić, D.: The relationship between the

travelling speed and motorcycle styles in urban settings: A case study in Belgrade, Accident Analysis and Prevention, vol. 75, pp. 77-85, 2015 (IF2014=2,070) (ISSN=0001-4575).

10. **Vujanić, M.**, Antić, B., Pešić, D., **Savićević, M.**: Testing the psychophysical characteristics of professional drivers – Can we identify unsafe drivers?, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 42, pp. 104–116, 2016 (IF2016=1,830) (ISSN=1369-8478).

1.3. Биографски подаци кандидата

Милан Савићевић рођен је 03.09.1988. године у Нишу, где је завршио основну школу и гимназију. Носилац је Вукових диплома и титуле Ученик генерације. Основне академске студије на Саобраћајном факултету у Београду уписао је 2007. године на одсеку за друмски и градски саобраћај и транспорт, смер: безбедност друмског саобраћаја. Завршни рад на тему „Утврђивање употребе сигурносних појасева у Србији у зависности од врсте саобраћајнице“ одбранио је 2011. године са оценом 10 и завршио основне академске студије просечном оценом 9,78. Мастер академске студије уписао је 2011. године такође на Саобраћајном факултету у Београду на модулу за безбедност друмског саобраћаја. Мастер рад на тему „Упоредна анализа објективних и субјективног метода за идентификацију опасних места на саобраћајницама“ одбранио је 2012. године са оценом 10 и завршио мастер академске студије са просечном оценом 10,00. Носилац је дипломе Саобраћајног факултета за изузетан успех на мастер академским студијама. Године 2012. је уписао докторске академске студије на Саобраћајном факултету у Београду. Аутор је два научна рада објављених у часописима на СЦИ листи, као и више радова презентованих на научном скупу у земљи.

Од децембра 2012. године запослен је у компанији НИС а.д. Нови Сад у сектору за транспорт где ради на пословима безбедности саобраћаја. У току основних и мастер студија био је стипендиста Фонда за младе таленте Министарства омладине и спорта Владе Републике Србије. Течно говори енглески језик, а служи се и руским, грчким и немачким језиком.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Милана Савићевића написана је у складу са „Упутством за обликовање докторске дисертације“ које је 14.12.2011. године усвојио Сенат Универзитета у Београду у оквиру „Упутства за формирање репозиторијума докторских дисертација“. Дисертација је написана ћиричним писмом, једнострано, укупног обима од 178 страна са 70 слика и 38 табела. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, а затим садржај, листа табела, слика и коришћених скраћеница. Докторска дисертација састоји се од седам поглавља, под следећим називима:

1. Увод
2. Кружне раскрснице

3. Елементи безбедности кружних раскрсница
4. Методи за процену ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице
5. Остварени ефекти конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице у свету
6. Анализа ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице у Републици Србији
7. Закључна разматрања

Након закључка дат је списак литературе који садржи 158 библиографских јединица које су коришћене у изради докторске дисертације. У наставку је додато три прилога којима се употпуњују резултати анализа ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице у Републици Србији. На крају, дата је биографија аутора и потписане Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу докторског рада.

Према структури рада, примењеним научним методама и постигнутим резултатима, дисертација у потпуности задовољава критеријуме и стандарде предвиђене за овакву врсту научног рада.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У **првом** поглављу (*Увод*) описан је проблем којим се предметна докторска дисертација бави, као и главна идеја и мотив за израду докторске дисертације. Такође, у овом поглављу представљен је предмет, циљ, методи и ограничења истраживања у оквиру докторске дисертације.

У **другом** поглављу (*Кружне раскрснице*) најпре је описана разлика између кружних раскрсница и раскрсница са кружним током саобраћаја, а затим и представљен историјат кружних раскрсница од њиховог настанка преко развоја до модерног концепта. У овом поглављу дат је детаљан опис свих геометријских елемената кружних раскрсница, представљени су различити типови кружних раскрсница, операционе и друге карактеристике кружних раскрсница, као и њихови трошкови. На крају, у овом поглављу дат је упоредни приказ сумираних предности и недостатака кружних раскрсница.

У **трећем** поглављу (*Елементи безбедности кружних раскрсница*) детаљно су описане све безбедносне карактеристике кружних раскрсница. Ово поглавље се, између осталог, бави конфликтним тачкама на кружним раскрсницама и њиховом поређењу са раскрсницама са директним укрштањем токова. Поред тога, представљено је и како сваки од геометријских елемената кружних раскрсница утиче на безбедност саобраћаја, представљени су стандарди у безбедном обележавању и означавању кружних раскрсница, прегледности и брзинама кретања возила на кружним раскрсницама.

У **четвртном** поглављу (*Методи за процену ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице*) детаљно су представљени најпримењиванији методи за прорачун безбедносних ефеката конверзије раскрсница са директним

укрштањем токова у кружне раскрснице – емпиријски Бајесов метод, опсервациони метод пре и после, као и мета-анализа.

У **петом** поглављу (*Остварени ефекти конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице у свету*) су представљени резултати најзначајнијих студија рађених у свету, а које су се бавиле насловном тематиком. С обзиром на то да је у истраживању рађеном у оквиру докторске дисертације примењен емпиријски Бајесов метод, у овом поглављу су одвојено приказани резултати свих студија које су користиле наведени метод, у циљу лакше компарације резултата.

У **шестом** поглављу (*Анализа ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице у Републици Србији*) дат је приказ комплетног истраживања спроведеног у оквиру ове докторске дисертације. Најпре је детаљно представљена методологија истраживања, дефинисан модел који узима у обзир измерљиве индикаторе безбедности саобраћаја, а на основу којег је могуће изоловати и израчунати ефекте саме конверзије. Поред тога, у овом поглављу биће извршено и поређење резултата добијених применом претходно описаног модела и модела који не узима у обзир споредне ефекте. На крају су приказани свеобухватни резултати истраживања у виду израчунатих ефеката које свака од различитих група кружних раскрсница има на безбедност саобраћаја.

У **седмом**, последњем поглављу (*Закључна разматрања*) је сумиран комплетан садржај докторске дисертације, са посебним акцентом на резултате истраживања и њиховим тумачењем. У овом поглављу су на крају дате препоруке за будућа истраживања у овој области.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Предметна докторска дисертација се бави савременим проблемом квантитативне калкулације ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице, као једне од мера за унапређење безбедности саобраћаја. Савременост докторске дисертације потврђује и коришћена литература новијег датума, као и новији подаци о саобраћајним незгодама добијени од Управе саобраћајне полиције МУП-а Републике Србије, а који су коришћени у истраживању.

Оригиналност предметне докторске дисертације се огледа у чињеници да је у истој представљен нови модел за калкулацију ефеката конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице, којим је могуће прецизније израчунати ефекте саме конверзије, без споредних ефеката. Такође, међу резултатима истраживања приказани су и процењени ефекти које конверзија има на различитим групама раскрсница.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Списак литературе садржи 158 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. Литература је релевантна за предмет и циљеве истраживања. Кандидат је у

дисертацији правилно реферисао бројне научно-стручне радове, монографије, уџбенике и студије и показао је висок ниво познавања резултата истраживања у најважнијој класичној и савременој литератури из предметне области.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Као основни метод за испитивање ефективности замене класичних раскрсница са директним укрштањем токова раскрсницама са кружним током саобраћаја са аспекта безбедности саобраћаја употребљен је емпиријски Бајесов метод за опсервационе студије пре и после. Поред основног метода, при изради докторске дисертације коришћени су и додатни методи попут метода системске анализе, метода компарације и статистичких метода обраде података.

Изабрани и коришћени методи су адекватни и у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Предложени модел и добијени резултати истраживања у оквиру предметне докторске дисертације имају велику практичну примену јер могу недвосмислено указати доносиоцима одлука у саобраћају које раскрснице је потребно конвертовати у кружне како би се унапредила безбедност у саобраћају на предметном подручју. На основу добијених резултата истраживања и предложеног модела, уз помоћ одговарајућих индикатора, могу се проценити ефекти који би били остварени конверзијом сваке конкретне раскрснице. На овај начин би био омогућен избор раскрсница чијом би се конверзијом постигли најбољи резултати у погледу смањења броја саобраћајних незгода, настрадалих лица и трошкова саобраћајних незгода, чиме би се омогућило правилно алоцирање средстава намењених унапређењу безбедности саобраћаја и спречило паушално доношење одлука при избору мера за унапређење безбедности саобраћаја.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу вишегодишњег рада са кандидатом током студија и током израде докторске дисертације, као и на основу анализе докторске дисертације, верификације остварених резултата истраживања путем објављивања у међународним часописима и саопштавања на научно-стручним скуповима, Комисија сматра да је кандидат несумњиво показао способност за самосталан научно-истраживачки рад. Поред истраживања у оквиру теме предметне докторске дисертације, кандидат је самостално вршио низ истраживања и у другим сегментима области безбедности саобраћаја.

Осим наведеног, кандидат је својим радом демонстрирао и интелектуални потенцијал, велику личну радозналост, истрајност у раду и друге квалитете за успешно бављење научно-

истраживачким радом.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Имајући у виду спроведену анализу расположиве литературе и резултате полазних истраживања, предметна докторска дисертација заступа основну хипотезу да се избором и моделовањем одговарајућих индикатора може се оценити ниво ефективности конверзије класичних раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице. Поред основне, у дисертацији су заступљене и додатне хипотезе:

- Конверзија раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице има позитивни ефекат у погледу смањења броја саобраћајних незгода и настрадалих лица;
- Ефективност конверзије у кружне раскрснице трокраких раскрсница је мања него код четворокраких раскрсница;
- Конверзија раскрсница регулисаних светлосним сигнаlima показује слабије ефекте него конверзија раскрсница регулисаних вертикалном сигнализацијом;
- У градским срединама конверзијом у кружне раскрснице постижу се бољи ефекти у безбедности саобраћаја него код раскрсница у приградским срединама.

На основу прегледа докторске дисертације кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја, Комисија сматра да су најважнији остварени оригинални научни доприноси следећи:

- Доказано је да се избором и моделовањем одговарајућих индикатора може оценити ниво ефективности саме конверзије класичних раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице, без споредних ефеката;
- Дефинисани су индикатори на основу којих се са аспекта безбедности саобраћаја може оценити ефективност конверзије класичних раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице;
- Креиран је модел за квантификовање ефеката саме конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице, без споредних ефеката, у погледу безбедности саобраћаја;
- Одређен је ниво остварене ефективности већ конвертованих раскрсница у Србији у погледу безбедности саобраћаја (укупно и по различитим типовима раскрсница) и доказано да конверзија има позитивни ефекат у погледу смањења броја саобраћајних незгода и настрадалих лица;
- Извршена је упоредна анализа ефеката које конверзија има код различитих група раскрсница (груписаних према различитим критеријумима као што су: број саобраћајних трака, геометрија раскрсница, начин регулисања односно управљања саобраћајем и подручје);
- Омогућена је калкулација економских уштеда које би биле остварене конверзијом раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Узимајући у обзир полазне претпоставке, постављене циљеве и предмет истраживања предметне дисертације, Комисија сматра да су у дисертацији испуњени зацртани циљеви с обзиром на то да су у истој дефинисани индикатори којима се може утврдити стварна ефективност саме конверзије раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице са аспекта безбедности саобраћаја, као и да је развијен модел за калкулацију ефеката саме конверзије без споредних ефеката. Наиме, у досадашњим истраживањима примењивани модели при калкулацији ефеката конверзије нису узимали у обзир ефекте мера и околности које су такође могле имати утицај на промену броја саобраћајних незгода и настрадалих лица на раскрсницама пре и после конверзије. У предметној докторској дисертацији дефинисани су индикатори и развијен модел за калкулацију ефеката саме конверзије као мере за унапређење безбедности саобраћаја, без споредних ефеката других мера и околности.

У докторској дисертацији су такође израчунати остварени ефекти већ конвертованих раскрсница у Републици Србији. Раскрснице су потом груписане по различитим критеријумима као што су: број саобраћајних трака, геометрија раскрсница, начин регулисања односно управљања саобраћајем и подручје, након чега је извршена упоредна анализа и утврђено које раскрснице дају најбоље ефекте приликом конверзије.

Резултати истраживања у оквиру докторске дисертације омогућују и калкулацију економских уштеда које би биле остварене конверзијом раскрсница са директним укрштањем токова у кружне раскрснице. На овај начин је омогућено препознавање раскрсница чијом би се конверзијом постигли најбољи резултати у погледу смањења броја саобраћајних незгода, настрадалих лица и трошкова саобраћајних незгода, чиме би се омогућило правилно алоцирање средстава намењених унапређењу безбедности саобраћаја, у чему се огледа и велика практична примена резултата истраживања у оквиру предметне докторске дисертације.

Поред наведених остварених научних и практичних доприноса и проширења знања у области безбедности саобраћаја, добијени резултати у дисертацији пружају основ за даљи развој ове научне области, како у националним, тако и у светским оквирима.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни доприноси докторске дисертације верификовани су објављивањем резултата истраживања у оквиру докторске дисертације у научним часопису и то:

Категорија M23:

Vujanić, M., Savićević, M. Antić, B., Pešić, D.: Safety Effectiveness of Converting Conventional Intersections to Roundabouts: Case Study in the City of Niš, Promet – Traffic & Transportation, Vol. 28, No. 5, 529-537, 2016 (IF2016=0.430) (ISSN= 0353-5320).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Имајући у виду структуру дисертације, примењене научне методе, квалитет истраживања и значај резултата и закључака који су приказани, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја, представља вредан научни допринос у области безбедности саобраћаја.

Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата Милана Савићевића оригиналан, савремен и значајан научни рад, који доказује потпуну научно-истраживачку зрелост кандидата и представља у пракси примењив научни допринос. Дисертација има све потребне елементе који задовољавају услове предвиђене Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета за стицање звања Доктора техничких наука.

Уважавајући претходно наведено, Комисија предлаже Наставно-научном већу Саобраћајног факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом ***„Ефективност замене раскрсница са директним укрштањем токова кружним раскрсницама са аспекта безбедности саобраћаја“***, кандидата Милана Савићевића, мастер инжењера саобраћаја, прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, односно да се одобри јавна одбрана.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Милан Вујанић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

Проф. др Борис Антић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

Проф. др Драган Јовановић, редовни професор
Универзитет у Новом Саду - Факултет техничких наука