

## ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>27.06.2019. године на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука, комисију је именовao Декан Факултета решењем бр. 012-199/24-2018</p>
<p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p><b>1. Др Томаж Толаци, председник комисије</b> редовни професор, датум избора у звање: 17.11.2009. године УНО: Саобраћајна техника у безбедности саобраћаја Универзитет у Марибору, Факултет за грађевинарство, саобраћајно инжењерство и архитектуру, Марибор, Словенија</p> <p><b>2. Др Драган Кукољ, члан комисије</b> редовни професор, датум избора у звање: 19.09.2003. године УНО: Рачунарска техника и рачунарске комуникације Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p><b>3. Др Светлана Бачкалић, члан комисије</b> доцент, датум избора у звање: 18.02.2015. године УНО: Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p><b>4. Др Далибор Пешић, члан комисије</b> ванредни професор, датум избора у звање: 13.07.2017. године УНО: Превентива и безбедност у саобраћају Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд</p> <p><b>5. Др Матјаж Шрамл, члан комисије</b> редовни професор, датум избора у звање: 20.05.2014. године УНО: Саобраћајна техника у безбедности саобраћаја Универзитет у Марибору, Факултет за грађевинарство, саобраћајно инжењерство и архитектуру, Марибор, Словенија</p> <p><b>6. Др Драган Јовановић, ментор</b> редовни професор, датум избора у звање: 21.01.2016. године УНО: Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Спасоје, Ненад, Мићић</b></p>

<p>2. Датум рођења, општина, држава:  <b>28.02.1984. године, Грачаница, Босна и Херцеговина</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив  <b>Факултет техничких наука, Саобраћајно инжењерство – друмски саобраћај (интегрисане основне и мастер академске студије), дипломирани инжењер саобраћаја – мастер.</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија  <b>Година: 2012., студијски програм: Саобраћај</b></p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:  /</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:  /</p>
<p><b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>  <b>ПРЕДИКТИВНИ МОДЕЛ ФРЕКВЕНЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА НА РУРАЛНИМ ПУТЕВИМА</b></p>
<p><b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>  Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација кандидата Спасоја Мићића написана је на српском језику ћириличним писмом на 136 страна. Дисертација обухвата 218 цитата, 14 слика, 23 табеле и 1 графикон. После насловне стране приложена је кључна документација на српском и енглеском језику, после које следе резиме дисертације на српском и енглеском језику и садржај. Затим је представљена листа коришћених акронима и скраћеница. Текст докторске дисертације систематизован је кроз следећа поглавља:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА;</li> <li>2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА;</li> <li>3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА НА ПОЉУ АНАЛИЗЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА;</li> <li>4. УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ;</li> <li>5. МОДЕЛОВАЊЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА;</li> <li>6. РАЗВОЈ ПРЕДИКТИВНОГ МОДЕЛА ЗА ПРОЦЈЕНУ ФРЕКВЕНЦИЈЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА;</li> <li>7. ПРИМЈЕНА ПРЕДИКТИВНОГ МОДЕЛА НА ДРЖАВНОМ ПУТУ IБ РЕДА;</li> <li>8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРАВЦИ ДАЉЕГ ИСТРАЖИВАЊА;</li> <li>9. ЛИТЕРАТУРА;</li> </ol> <p>ПРИЛОЗИ</p>

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

**Наслов докторске дисертације** прецизно описује дефинисани предмет истраживања, јасно је формулисан, разумљив и у духу је српског језика.

**Основни предмет истраживања** докторске дисертације односи се на анализу и моделовање саобраћајних незгода на руралним путевима.

Употребом развијених предиктивних модела, **са научног аспекта**, првенствено се даје објашњење процеса. Наиме, развијени предиктивни модели пружају информације о процесу односно систему из кога су подаци извучени. Затим, омогућује се идентификација утицајних фактора. Модел у ствари представља регресиону једначину која повезује број саобраћајних незгода са одређеним независним варијаблама, чије дјеловање доприноси настанку саобраћајних незгода. Идентификоване су статистички значајне варијабле саобраћајног тока и геометријске варијабле деонице пута. Предиктивни модели омогућују и процјену потенцијалне фреквенције саобраћајних незгода. Такође, развијени предиктивни модели пружају могућност идентификовања потенцијално опасних руралних деоница и рангирање руралних деоница.

Докторска дисертација је организована у девет поглавља, и то:

**I Поглавље** даје уводна разматрања о саобраћајним незгодама као глобалном проблему. Такође, у оквиру овог поглавља дат је предлед стања безбједности саобраћаја у свијету, са посебним освртом на стање у Републици Србији.

**II Поглавље** дефинише проблем и предмет истраживања докторске дисертације. Поред тога, дате су примјењене методе у реализацији истраживања. Дефинисан је циљ истраживања и хипотезе. На крају овог поглавља дата је научна и друштвена оправданост докторске дисертације.

**III Поглавље** описује досадашња истраживања на пољу анализе саобраћајних незгода. Посебан осврт направљен је за групу статистичких модела тзв. модела пребројивих догађаја. Анализирани су Поасонов регресиони модел, Негативни биномни модел, Поасонов модел са вишком нула и Негативни биномни модел са вишком нула. Истакнуте су предности и недостаци ових статистичких модела.

**IV Поглавље** даје преглед литературе у вези утицајних фактора на фреквенцију саобраћајних незгода. Идентификовани су најзначајнији фактори везани за одвијање саобраћаја и пут, а који доприносе настанку саобраћајних незгода.

**V Поглавље** описује процес моделовања фреквенције саобраћајних незгода. У оквиру овог поглавља објашњени су кораци у процесу моделовања и представљена је математичка интерпретација коришћених статистичких модела. На крају поглавља су обрађена потенцијална ограничења у процесу моделовања.

**VI Поглавље** описује резултате истраживања и процес прикупљања података. Прво је објашњен процес прикупљања података, а затим је дата дескриптивна анализа прикупљених података. Након тога су представљени резултати моделовања и дата је дискусија добијених резултата. На крају су представљени развијени предиктивни модели фреквенције саобраћајних незгода.

**VII Поглавље** даје примјену развијеног предиктивног модела, за укупан број саобраћајних незгода, у поступку идентификације опасних деоница на путу. Представљено је и дискутовано неколико мјера идентификације опасних деоница, са посебним освртом на ЕБ методу.

**VIII Поглавље** даје најзначајније закључке на основу спроведеног истраживања и препоруке за даља истраживања.

**IX Поглавље** представља списак референци које су коришћене у докторској дисертацији. Списак се састоји од 218 извора литературе, који су наведени у складу са АПА стилем.

У **прилогу** су приказани исписи из интегрисане базе података, који су коришћени у истраживањима.

*На основу свега наведеног, Комисија позитивно оцењује све наведене делове докторске дисертације.*

#### **VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. Jovanović, D., Šraml, M., Matović, B., & **Mičić, S.** (2017). An examination of the construct and predictive validity of the self-reported speeding behavior model. *Accident Analysis & Prevention*, 99, 66-76 (**M21a**).
2. **Mičić, S.**, Jovanović, D., Matović, B. (2016). A crash frequency – prediction model: case study for IB-21 road. XIII International Symposium "Road Accidents Prevention 2016", Novi Sad, vol. 1, pp. 73-80, (ISBN 978-86-7892-855-0) (**M33**).
3. Pljakić, M., Matović, B., Jovanović, D., Bulajić, A., **Mičić, S.** (2017). Primena GIS-a u prostorno-vremenskoj analizi saobraćajnih nezgoda sa pešacima. VI Međunarodna konferencija "Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici", Banja Luka, str. 109-118, (ISBN 978-99976-618-9-0) (**M63**).
4. Pljakić, M., Jovanović, D., Matović, B., **Mičić, S.**, Bulajić, A. (2018). Primena prediktivnih modela u analizi saobraćajnih nezgoda sa pešacima na signalisanim raskrscnicama: Studija slučaja grad Novi Sad. XIII Međunarodna Konferencija - Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici, Kopaonik, vol. 1, str. 247-256, (ISBN 978-86-81230-00-8) (**M63**).
5. **Mičić, S.**, Jovanović, D., Matović, B., Pljakić, M., Bačkalić, S. (2018). Identifikacija i rangiranje opasnih deonica na ruralnim putevima: Studija slučaja put IB-21. XIII Međunarodna Konferencija - Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici, Kopaonik, vol. 2, str. 99-108, (ISBN 978-86-81230-01-5) (**M63**).
6. **Mičić, S.**, Đorđević, M., Jasnić, S., Subotić, I. (2018). Accident frequency prediction model for flat rural roads. XIV International Symposium "Road Accidents Prevention 2018", Novi Sad, vol. 1, pp. 93-103, (ISBN 978-86-6022-099-0) (**M33**).

*Током израде докторске дисертације кандидат Спасоје Мићић објавио је 5 радова који се директно односе на резултате истраживања.*

#### **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Примарни задатак ове докторске дисертације је развој предиктивног модела фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима, на основу историје саобраћајних незгода и одабраног сета независних варијабли. Подаци из различитих извора (МУП Републике Србије, ЈП „Путеви Србије“, google maps итд.) су прикупљени, анализирани и коришћени у оквиру ове докторске дисертације. Моделовање саобраћајних незгода је извршено коришћењем четири статистичка модела тј. Поасоновог, НБ, ЗИП и ЗИНБ модела. Укупан број саобраћајних незгода, саобраћајне незгоде са настрадалим лицима и

саобраћајне незгоде са материјалном штетом су коришћене као зависне промјенљиве у тестираним моделима. Коришћен је сет од 19 независних промјенљивих, тачније 16 саобраћајних и геометријских варијабли и 3 вјештачке варијабле (за „хватање“ временских корелација у подацима). Након завршеног процеса моделовања развијена су три предиктивна модела фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима на основу НБ модела, тачније за укупан број саобраћајних незгода, за саобраћајне незгоде са настрадалим лицима и за саобраћајне незгоде са материјалном штетом. Практична примјена развијеног модела за укупан број саобраћајних незгода спроведена је на државном путу ИБ-12, ради идентификације опасних руралних деоница. Предиктивни модел је представљао основу за коришћење ЕБ метода у идентификацији опасних деоница. Поред ЕБ методе, у идентификацији су коришћене 3 традиционалне методе (CF, CR и CCR методе). Секундарни задатак представља процјену релативног утицаја независних варијабли на фреквенцију саобраћајних незгода. Процјена је извршена спровођењем анализе еластичности.

Сљедећи закључци су извучени из резултата добијених у оквиру докторске дисертације:

- ✓ Најбоље перформансе, у погледу слагања са стварним подацима, у односу на друге конкурентске моделе (Поасонов, ЗИП и ЗИНБ модел) показао је НБ модел;
- ✓ НБ модел се показао најпрецизнијим у погледу предвиђања будућих саобраћајних незгода у односу на друге конкурентске моделе (Поасонов, ЗИП и ЗИНБ модел);
- ✓ Предиктивни модел фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима развијен је на основу НБ модела:
  - за укупан број саобраћајних незгода;
  - за саобраћајне незгоде са настрадалим лицима;
  - за саобраћајне незгоде са материјалном штетом;
- Предиктивни модел фреквенције укупног броја саобраћајних незгода изграђен је користећи шест независних варијабли и то: Л, ПДГС, ОГРБРЗ, БРКРИВ, ГУСПУТ и ИРИ;
- Предиктивни модел фреквенције саобраћајних незгода са настрадалим лицима изграђен је користећи шест независних варијабли и то: Л, ПДГС, ОГРБРЗ, БРКРИВ, ГУСПУТ и ИРИ;
- Предиктивни модел фреквенције саобраћајних незгода са материјалном штетом изграђен је користећи четири независне варијабле и то: Л, ПДГС, БРКРИВ и ГУСПУТ;
- ЕБ метода се показала као најефикаснија у идентификацији опасних деоница на основу спроведених тестова (конзистентности локације, конзистентности методе и укупне разлике ранга) у односу на CF, CR и CCR методу;
- Од 19 тестираних независних промјенљивих утврђено је да на фреквенцију укупног броја саобраћајних незгода и саобраћајних незгода са настрадалим лицима утиче 6 независних промјенљивих, а на фреквенцију саобраћајних незгода са материјалном штетом 4 независне промјенљиве. Све независне промјенљиве су имале позитиван предзнак;
- Утврђено је да са повећањем дужине деонице од 10% долази до повећања СНТОТАЛ за 3,4%, СНН за 1,9% и СНМАТ за 5%;
- Повећање од 10% у ПДГС-у води до повећања за 4,1% у СНТОТАЛ, 4,6% у СНН и 4,1% у СНМАТ;
- Постављено ограничење брзине је позитивно повезано са фреквенцијом саобраћајних незгода, те са повећањем од 10% долази до повећања од 16% у СНТОТАЛ и 40,4% у СНН;

- Процјене еластичности предлажу да повећање у густини приступних путева од 10% узрокује повећање од 2,4% у СНТОТАЛ, 2,3% у СНН и 2,9% у СНМАТ;
- Индекс равности пута је позитивно повезан са фреквенцијом укупног броја саобраћајних незгода и саобраћајних незгода са настрадалим лицима, те са повећањем од 10% долази до повећања од 3,7% у СНТОТАЛ и 4,9% у СНН;
- Анализа еластичности указује да повећање броја хоризонталних кривина у сегменту за 10% узрокује повећање СНТОТАЛ за 1,9%, СНН за 2,2% и СНМАТ за 1,8%.

Практична примјена развијеног модела спроведена је на државном путу ИБ-12, ради идентификације опасних руралних деоница. Предиктивни модел је представљао основу за коришћење ЕБ метода у идентификацији опасних деоница и идентификовано је 5%, 10% и 20% опасних деоница. Поред тога, развијени модел је нарочито користан алат код спровођења Процјене утицаја пута на безбједност саобраћаја (*RSIA*), јер представља нови метод у предвиђању фреквенције саобраћајних незгода, који може помоћи у доношењу одлуке код избора пројектне варијанте пута. Такође, резултати о утицају густине приступних путева на фреквенцију саобраћајних незгода представљају подршку у спровођењу савремених процедура Ревизија безбједности пута (*RSA*) и Провјера безбједности пута (*RSI*).

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

*Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата и мишљења је да представљају добру подлогу за даљи развој и практичну примјену предиктивног модела фреквенције саобраћајних незгода у саобраћају.*

*Текст дисертације је проверен и применом софтвера за детекцију плагијаризма (енгл. iThenticate). Тестирање је недвосмислено показало да докторска дисертација кандидата Спасоја Мићића представља оригинално ауторско дело.*

<p><b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>  Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме  <i>Докторска дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</i></p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  <i>Докторска дисертација садржи све битне елементе истраживачког рада.</i></p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци  <i>Резултати докторске дисертације значајни су и са теоријског и практичног аспекта. Са теоријског аспекта дат је значајан допринос разумевању процеса моделовања фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима и развоју нових метода предвиђања фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима. У практичном смислу, резултати упућују на најзначајније факторе, који доприносе настанку саобраћајних незгода на руралним путевима, на које је могуће усмјерено дјеловати мјерама безбедности саобраћаја.</i></p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  <i>Комисија није уочила битне недостатке који могу да утичу на резултате истраживања.</i></p>
<p><b>X ПРЕДЛОГ:</b>  На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:  <i>да се докторска дисертација под називом “Предиктивни модел фреквенције саобраћајних незгода на руралним путевима” прихвати, а кандидату Спасоју Мићићу одобри јавна одбрана.</i></p>

Датум: 08.07.2019. године

---

Др Томаж Толаци, редовни професор,  
председник комисије

---

Др Драган Кукољ, редовни професор, члан

---

Др Светлана Бачкалић, доцент, члан

---

Др Далибор Пешић, ванредни професор, члан

---

Др Матјаж Шрамл, редовни професор, члан

---

Др Драган Јовановић, редовни професор, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.