

## 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)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију  <b>28.05.2020., Декан Факултета техничких наука на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, решењем број: 012-199/7-2019</b></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>1) <b>др Валентина Мировић, ванредни професор</b>, 07.10.2016, Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, председник</p> <p>2) <b>др Биљана Ивановић, доцент</b>, 09.10.2018, Грађевинарство-путно инжењерство, Универзитет Црне Горе, Грађевински факултет, члан</p> <p>3) <b>др Јелена Иветић, доцент</b>, 01.04.2014, Теоријска и примењена математика, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, члан</p> <p>4) <b>др Ненад Рушкић, ванредни професор</b>, 09.06.2019, Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, члан</p> <p>5) <b>др Вук Богдановић, редовни професор</b>, 07.06.2017, Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, ментор</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:  <b>Немања, Владимир, Гаруновић</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава:  <b>24.09.1989, Рума, Република Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив  <b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Саобраћај и транспорт, мастер инжењер саобраћаја</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија  <b>2014. година, 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>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<p><b>Модел за утврђивање утицаја издвојених несигналисаних пешачких прелаза на ниво услуге градских саобраћајница</b></p>

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Докторска дисертација кандидата Немање Гаруновића написана је на српском језику, латиничним писмом. Дисертација садржи 167 страна и чине је 8 поглавља са списком литературе у оквиру којих је прегледно, систематично и јасно приказана анализирана тема. Садржај докторске дисертације структуриран је на следећи начин, са наредним називима поглавља и подпоглављима првог степена:

##### **1. Увод**

- 1.1. Дефинисање проблема и циља истраживања
- 1.2. Постављање полазних хипотеза
- 1.3. Методе истраживања
- 1.4. Структура докторске дисертације

##### **2. Опште карактеристике возачког и пешачког саобраћаја**

- 2.1. Опште карактеристике возачких токова
- 2.2. Опште карактеристике пешачких токова
- 2.3. Интеракција између пешачких и возачких токова на пешачком прелазу

##### **3. Основне карактеристике саобраћајница у урбаним срединама**

- 3.1. Основне карактеристике градских магистрала и градских саобраћајница
- 3.2. Основне карактеристике издвојених пешачких прелаза
- 3.3. Преглед методологије за утврђивање нивоа услуге на градским саобраћајницама према ХЦМ 2016

##### **4. Анализа постојећих методологија за дефинисање утицаја издвојених пешачких прелаза на ниво услуге**

- 4.1. Критичка и компаративна анализа

##### **5. Методологија истраживања**

- 5.1. Основе примењених математичких и статистичких алата
- 5.2. Избор локација на којим је вршено истраживање
- 5.3. Опис локација на којим је извршено истраживање
- 5.4. Методологија прикупљања и обраде података

##### **6. Параметри саобраћајног тока у зони издвојених пешачких прелаза на градским саобраћајницама**

- 6.1. Карактеристике пешачких токова у зони ИПП
- 6.2. Карактеристике возачких токова у зони ИПП
- 6.3. Дефинисање утицаја ИПП на брзину саобраћајног тока и време путовања на одсецима градских саобраћајница

##### **7. Модел за утврђивање утицаја несигналисаних издвојених пешачких прелаза на ниво услуге градских саобраћајница**

- 7.1. Формирање полазне основе за формирање модела за прорачун остварених временских губитака возила на ИПП
- 7.2. Модел за прорачун остварених временских губитака возила на ИПП
- 7.3. Поступак за утврђивања утицаја ИПП на ниво услуге градских саобраћајница
- 7.4. Тестирање модела за прорачун остварених временских губитака возила на ИПП

##### **8. Закључна разматрања и правци даљих истраживања**

У склопу наведених поглавља налазе се 52 табеле и 98 слика у које спадају фотографије, скице, шеме и графикони. Литература се састоји од 78 цитираних радова. Саставни део дисертације чине прилози у којим су приказани извештаји из софтвера у ком је вршена статистичка и математичка обрада података. Кључна документацијска информација и резиме докторске дисертације написани су на српском и енглеском језику.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

### **Прво поглавље – Увод**

У првом поглављу докторске дисертације дата су уводна разматрања изабране теме и дефинисан је проблем и циљ предметног истраживања. Укратко су изнете основне чињенице везане за карактеристике и међусобни однос пешачких и возачких токова. Постављене су основне хипотезе на којим је заснована потреба за истраживањем и развојем модела. Поред тога описане су методе које су коришћене приликом анализа и израде дисертације.

### **Друго поглавље – Опште карактеристике возачког и пешачког саобраћаја**

У оквиру другог поглавља описане су опште карактеристике возачких и пешачких токова са посебним освртом на параметре саобраћајног тока који фигуришу у поступку дефинисања нивоа услуге на градским саобраћајницама, односно пешачким прелазима. Поред тога, дат је преглед досадашњих истраживања и резултата којима је могуће описати интеракцију између пешачких и возачких токова. Садржај овог поглавља на квалитетан начин описује чиниоце саобраћаја на издвојеним пешачким прелазима и читаоцу даје појашњења основних термина који су кључни за разумевање анализираних проблема.

### **Треће поглавље - Основне карактеристике саобраћајница у урбаним срединама**

У првом делу трећег поглавља (тачка 3.1. и 3.2.) укратко су описани основни принципи планирања уличне мреже, пројектовања градских саобраћајница, као и врсте издвојених пешачких прелаза са кључним карактеристикама, начином уређења околине, и описом других елемената који су релевантни за дефинисање услова одвијања пешачког и моторног саобраћаја на овим местима. У другом делу (тачка 3.3) дат је кратак преглед методологије за дефинисање услова одвијања саобраћаја на одсецима градских саобраћајница. Преглед методологије је сажет и кроз опис поступних корака приказује сврсисходност анализираних теме и потребе за дефинисањем модела за утврђивање утицаја издвојених несигналираних пешачких прелаза на ниво услуге градских саобраћајница.

### **Четврто поглавље - Анализа постојећих методологија за дефинисање утицаја издвојених пешачких прелаза на ниво услуге**

У четвртном поглављу приказана је анализа постојећих истраживања која се односе на утврђивање утицаја издвојених пешачких прелаза на услове одвијања саобраћаја на градским саобраћајницама. Резултати приказани у оквиру овог поглавља не представљају званично прихваћене методологије већ су резултат научних истраживања која су показала на који начин издвојени пешачки прелаз и пешачки токови утичу на кретање возила са којим се укрштају. Након тога дата је критичка и компаративна анализа приказаних резултата постојећих истраживања. На основу приказаног садржаја у четвртном поглављу може се рећи да се обрађена тема може класификовати као актуелна у области теорије саобраћајног тока.

### **Пето поглавље – Методологија истраживања**

У оквиру петог поглавља приказана је методологија истраживања и обраде података, као и опис локација на којима је извршено истраживање. Побројане су све локације на којим је извршено прикупљање података, а такође је приказана и подела локација према типу истраживања које је спроведено (истраживања на микролокацији и одсеку градске саобраћајнице). Методологија прикупљања података обухвата приказ начина формирања база података са детаљним описом поступака који су спровођени приликом истраживања. Такође описани су и уређаји (техничка средства) која су коришћена за потребе предметних истраживања. У оквиру методологије обраде података укратко су описане математичке методе и софтверски алати који су коришћени приликом обраде података. Опис локација обухвата приказ геометријских карактеристика издвојених пешачких прелаза и одсека градских саобраћајница на којим је вршено истраживање.

### **Шесто поглавље - Параметри саобраћајног тока у зони издвојених пешачких прелаза на градским саобраћајницама**

У оквиру шестог поглавља приказани су конкретни резултати добијени обрадом података прикупљених у реалном саобраћајном току, односно истраживањима која су описана у петом поглављу. У оквиру анализе испитани су кључни параметри који дефинишу карактер пешачких и возачких токова на издвојеним пешачким прелазима и утврђене су њихове основне законитости. Предмет ових анализа са аспекта пешачких токова су брзина пешака, број прелазака и проток пешака на издвојеном пешачком прелазу. Са аспекта возачких токова анализирани су обим и структура саобраћајног тока на посматраним локацијама, величина и карактеристике временских губитака који

настају као последица пропуштања пешака на издвојеним пешачким прелазима. Као резултат посебног (другог) дела истраживања, који је спроведен на одсечима градских саобраћајница, приказан је утицај пешака на брзину возње и време путовања возила на одсечима. Приказани подаци су основа за даље анализе и формирање модела.

#### **Седмо поглавље - Модел за утврђивање утицаја несигналисаних издвојених пешачких прелаза на ниво услуге градских саобраћајница**

Седмо поглавље представља кључни део докторске дисертације јер је у оквиру њега приказан поступак формирања модела који је предмет рада. У оквиру прве две тачке (тачке 7.1. и 7.2.) описан је поступак формирања модела, дате су коначне релације за прорачун параметара који фигуришу у моделу као и статистички параметри који описују валидност дефинисаних релација. Након што је формиран модел за прорачун временских губитака поступно је приказана имплементација модела у општеприхваћену методологију за оцену услова одвијања саобраћаја (тачка 7.3.). У последњој тачки (тачка 7.4.) приказани су резултати тестирања модела које је извршено упоредном анализом вредности добијених моделом и емпиријски утврђених вредности на локацијама независним од оних на којим је извршено прикупљање података за формирање модела. На основу приказаних резултата може се констатовати да добијени модел, уз примену дефинисаних ограничења, адекватно описује реалне услове одвијања саобраћаја на независно изабраним локацијама.

#### **Осмо поглавље - Закључна разматрања и правци даљих истраживања**

Закључна разматрања обухватају преглед резултата добијених предметним истраживањем, кључна запажања и научни допринос. У зависности од коначних резултата и увиђањем одређених фактора који могу да утичу на настанак временских губитака на издвојеним пешачким прелазима, а који предметним истраживањем нису обухваћени, дефинисани су правци даљих истраживања.

#### **Литература**

На крају рада дат је списак литературе која је коришћена приликом израде дисертације. Цитирање је извршено правилно у складу са примењеним „АПА“ стилем цитирања.

#### **Прилози**

О оквиру прилога дати су детаљни резултати статистичких тестова који су примењени у поступку формирања модела. Такође, као Прилог 4 дата је потврда о калибрацији мерног уређаја који је коришћен за прикупљање податка у реалном саобраћајном току.

**На основу изложених ставова, Комисија позитивно оцењује све 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**

Рад прихваћен\* у међународном часопису – М23:

Garunović, N., Bogdanović, V., Mitrović Simić, J., Kalamanda, G., Ivanović, B. (2020). The Influence of the Construction of Raised Pedestrian Crossing on Traffic Conditions on Urban Segments. *Gradevinar*. ISSN: 0350-2465

\*Рад је прихваћен 22. априла 2020. године. Потврда о прихваћеном раду налази се у прилогу и чини саставни део овог извештаја.

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Предмет анализе која је извршена у оквиру докторске дисертације је утицај издвојених пешачких прелаза на смањење брзине и времена путовања возила као параметре који дефинишу услове одвијања саобраћаја на одсечима градских саобраћајница. Целокупна анализа је извршена са циљем да се дефинише модел којим би било могуће утврдити временске губитке возачких токова који настају као последица утицаја прелаза пешака на несигналисаним издвојеним пешачким прелазима, и да модел као такав буде имплементиран у постојећу методологију за дефинисање услова одвијања саобраћаја на одсечима градских саобраћајница, што представља основни резултат истраживања.

У оквиру дисертације анализирана је методологија за вредновање услова одвијања саобраћаја на градским саобраћајницама током које су евидентирана сва њена ограничења. Недостатак процедуре за прорачун временских губитака возила који настају на издвојеним пешачким прелазима једно је од тих ограничења. На основу утврђених недостатака постојеће методологије дефинисане су полазне хипотезе. Основна хипотеза на којој је заснована предметна анализа је да временски губитци возачких токова који настају на издвојеном пешачком прелазу услед појаве пешака (или група пешака) утичу на смањење просечне брзине путовања и повећање времена путовања возила на одсеку. Секундарним хипотезама претпостављено је да настанак и величина ових временских губитака зависи од саобраћајних карактеристика пешачких и возачких токова и од геометријских карактеристика издвојеног пешачког прелаза и одсека градске саобраћајнице на којој се тај прелаз налази.

У складу са постављеним хипотезама извршена су два независна истраживања у реалном саобраћајном току. У првом делу истраживања анализирани су карактеристике и законитости одвијања саобраћаја пешачких и возачких токова на микролокацијама издвојених пешачких прелаза. На основу ових резултата истраживања дефинисан је модел за прорачун временских губитака возачких токова. Након формирања коначног модела извршена је његова имплементација у постојећу методологију за вредновање услова одвијања саобраћаја, где је исти уврштен у поступак за прорачун просечног времена путовања возила на одсеку, односно прорачун средње брзине путовања возила пролазног тока на одсеку. Други део истраживања подразумевао је снимање брзина возила и времена путовања на одсечима градских саобраћајница са издвојеним пешачким прелазом, у реалном саобраћајном току, где је упоредно утврђен и обим пешачког и моторног саобраћаја. Овом анализом недвосмислено је показано да појава пешака на издвојеном пешачком прелазу утиче на смањење брзине возила и повећање времена путовања на посматраним одсечима градских саобраћајница. Поред тога емпиријски подаци о промени брзине на одсечима градских саобраћајницама употребљени су у поступку валидације дефинисаног модела. Валидација, односно тестирање, показало је поузданост предложеног модела, односно могућност његове примене у реалним условима одвијања саобраћаја.

Резултати истраживања приказани су систематично и прегледно у форми прегледних табела и графикона. Приказани подаци су пропраћени одговарајућим коментарима који на јасан и недвосмислен начин описују резултате спроведеног истраживања, истичу њихову сврсисходност и значај.

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

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

Прегледом докторске дисертације, Комисија закључује да су резултати спроведеног истраживања приказани и тумачени на јасан, систематичан и научно коректан начин. Такође, приказани резултати и закључци су у складу са дефинисаним циљевима, задацима и постављеним полазним хипотезама. Сви закључци донесени на основу добијених резултата су адекватно аргументовани и потврђују дефинисане полазне хипотезе.

Текст дисертације проверен је у софтверу за детекцију плагијаризма „iThenticate“. На основу резултата провере, Комисија је донела закључак да је докторска дисертација оригинално ауторско дело кандидата Немање Гаруновића.

**У складу са наведеним ставовима, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.**

<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:	
1.	Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме <b>Да. Докторска дисертација је написана у потпуности у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</b>
2.	Да ли дисертација садржи све битне елементе <b>Да. Докторска дисертација садржи све битне елементе. У оквиру дисертације јасно је дефинисан предмет истраживања, експлицитно су дефинисане полазне хипотезе и детаљно је образложен и реализован циљ истраживања. Поред тога, резултати спроведених анализа отварају нова истраживачка питања и чине основ за будућа истраживања у области.</b>
3.	По чему је дисертација оригиналан допринос науци <b>У постојећој методологији наведено је да на издвојеним пешачким прелазима постоји могућност појаве временских губитака у возачким токовима који као такви утичу на промену параметара за оцену услова одвијања саобраћаја на одсечима градских саобраћајница. Досадашња истраживања показала су да пешачки токови на издвојеним пешачким прелазима могу проузроковати настанак временских губитака у возачким токовима као и да могу утицати на просечну брзину возила у току. Основни и оригинални допринос је модел којим је могуће прорачунати просечну вредности временских губитака у возачким токовима на основу лако мерљивих саобраћајних и геометријских параметара. Модел је као такав имплементиран у постојећу методологију која је на овај начин унапређена и пружа могућност прецизније оцене услова одвијања саобраћаја на одсечима градских саобраћајница.</b>
4.	Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања <b>Дисертације нема недостатке који би у значајној мери утицали на резултате истраживања.</b>
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>	
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:	
<b>да се докторска дисертација под називом „Модел за утврђивање утицаја издвојених несигналисаних пешачких прелаза на ниво услуге градских саобраћајница“ прихвати, а кандидату Немањи Гаруновићу одобри одбрана дисертације.</b>	

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

\_\_\_\_\_  
др Валентина МИРОВИЋ, ванредни професор

\_\_\_\_\_  
др Биљана ИВАНОВИЋ, доцент

\_\_\_\_\_  
др Јелена ИВЕТИЋ, доцент

\_\_\_\_\_  
др Ненад РУШКИЋ, ванредни професор

\_\_\_\_\_  
др Вук БОГДАНОВИЋ, редовни професор

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.



Zagreb, 22 April 2020

Prof. **Stjepan Lakusic**  
Editor-in-Chief of Journal GRADEVINAR  
University of Zagreb  
Faculty of Civil Engineering  
e-mail: [laki@grad.hr](mailto:laki@grad.hr)

## LETTER OF ACCEPTANCE

(Paper ID: 2705-2019)

Dear **Nemanja Garunović**,  
[garunovic@uns.ac.rs](mailto:garunovic@uns.ac.rs)

It is my pleasure to inform you that the paper entitled **THE INFLUENCE OF THE CONSTRUCTION OF RAISED PEDESTRIAN CROSSING ON TRAFFIC CONDITIONS ON URBAN SEGMENTS (Paper ID: 2709-2019)** by authors: **Nemanja Garunović, Vuk Bogdanović, Jelena Mitrović Simić, Goran Kalamanda, Biljana Ivanović**, **has been accepted for publication in the Journal GRADEVINAR** (eng. CIVIL ENGINEER), after it had been scrutinized and found acceptable by reviewers. The paper is classified as **Research Paper - preliminary report**. **The paper will be published in the journal GRADEVINAR in one of the next journal issues** depending on the preparation of the paper in Croatian language.

As you know, all papers are printed not only in Croatian language, but also in English/Croatian languages in the on-line issue of the journal. In this way, the Journal GRADEVINAR helps authors so that the results of their scientific research, and their valuable knowledge and experience, are presented not only to Croatian scientific and expert community, but also to the scientific community worldwide. This is why your text must be translated into Croatian, and the English language version of the paper will have to be proofread.

NOTICE: The editorial office of the Journal GRADEVINAR provides for translation of papers into Croatian language, and the English text proofreading, by the translator who is a member of our office. In that case, the authors are required to bear the translation and proofreading costs. The translation and proofreading costs for your paper **2705-2019** amount to **425 EUR** (VAT is included in the price). In the next few days we will send you the invoice for translation and proofreading of your paper.

*Thank you for your contribution to Journal GRADEVINAR and we look forward to receiving further submissions from you. We believe that you will cite this valuable paper in some of your future papers that you will publish in other scientific journals.*

Yours sincerely,

Prof. **Stjepan Lakusic**  
Editor-in-Chief

**"GRADEVINAR"**  
JOURNAL OF THE CROATIAN  
ASSOCIATION OF CIVIL ENGINEERS  
CROATIA, Zagreb, Berislaviceva 6