

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 31.05.2018., решење 012-199/36-2016, Декан Факултета техничких наука на предлог Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду.</p>
<p>2. Састав комисије са знаком 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. др Илија Танацков, редовни професор, УНО: Организација и технологије транспорта, 02.07.2014, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, председник комисије</p>
<p>2. др Драженко Главић, ванредни професор, УНО: Експлоатација и управљање путевима, 19.09.2016, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд, члан</p>
<p>3. др Ненад Рушкић, доцент, УНО: Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, 09.06.2014, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан</p>
<p>4. др Валентина Басарић, ванредни професор, УНО: Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, 07.10.2016, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан</p>
<p>5. др Вук Богдановић, редовни професор, УНО: Планирање, регулисање и безбедност саобраћаја, 07.06.2017, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Немања, Неђељко, Деретић</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава: 11.10.1985. Приштина, Република Србија</p>

3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив

Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, Друмски и градски саобраћај и транспорт, Интегрисане основне и дипломске академске студије, дипломирани инжењер саобраћаја (мастер инжењер саобраћаја)

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2010., Саобраћај

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

/

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

/

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

МОДЕЛ ПРОРАЧУНА КАПАЦИТЕТА МАНЕВРА ЛЕВОГ СКРЕТАЊА СА ПРИОРИТЕТНОГ ПРИЛАЗА НЕСИГНАЛИСАНЕ РАСКРСНИЦЕ

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Докторска дисертација кандидата Немање Деретића, прегледно и јасно је написана кроз седам поглавља:

1. Увод
2. Опште карактеристике стандардних несигналисаних раскрсница
3. Анализа постојећих истраживања и поступака прорачуна капацитета и нивоа услуге стандардних несигналисаних раскрсница
4. Модел прорачуна капацитета маневра левог скретања са приоритетног прилаза стандардне несигналисане раскрснице
5. Дефинисање подручја и методологије истраживања
6. Приказ резултата истраживања и тестирање модела
7. Закључна разматрања и правци даљих истраживања

У склопу докторске дисертације налазе се и:

- кључна документацијска информација;
- садржај;
- списак слика;
- списак табела;
- списак ознака и скраћеница;
- резиме на српском језику;
- резиме на енглеском језику;
- посвета;
- захвалница;
- литература.

Докторска дисертација укупно садржи 107 страна са 25 табела, 52 слике и 69 једначина. Литература се састоји од 76 цитираних референци. Кључна документацијска информација је написана на српском и енглеском језику.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У овом докторату, предложен је нови модел за прорачун капацитета споредног маневра на несигналисаним раскрсницама, а модел је тестиран на основу истраживања која су спроведена у реалном саобраћајном току.

Комисија сматра да је наслов дисертације јасно формулисан и да јасно указује на предмет истраживања и садржај рада у оквиру дисертације.

Уз обавезна уводна разматрања, у првом поглављу су дефинисани су проблеми и циљеви истраживања. Кандидат је дао скраћени приказ најважнијих радова из области од значаја за постављене проблеме и циљеве истраживања. Размотрена је потреба за истраживањем и мотив за развој модела. Дато је објашњење за избор тестирања модела на маневру левог скретања са приоритетног прилаза. Након тога, дата је полазна хипотеза и наведене су методе истраживања, које су коришћене ради њене потврде. Уводни део докторске дисертације садржи и скраћени преглед структуре докторске дисертације са кратким описом свих поглавља.

У другом поглављу дисертације су дати: приказ општих карактеристика несигналисаних раскрсница, основна подела несигналисаних раскрсница, подела према геометрији и према типовима, саобраћајни знакови и означавање прилаза несигналисаних раскрсница. Размотрено је одвијање саобраћаја на стандардној несигналисаној раскрсници. На несигналисаним раскрсницама постоји хијерархија саобраћајних токова. Неки токови имају апсолутни приоритет, док други токови уступају првенство пролаза токовима вишег приоритета. Објашњен је прорачун капацитета стандардних несигналисаних раскрсница према приручнику *HCM* из 2000. године (engl. *Highway Capacity Manual*). Поступак у приручнику *HCM* из 2010. године се од наведеног поступка разликује по додатом маневру полукружног окретања на приоритетном прилазу.

У трећем поглављу дисертације је урађена анализа постојећих истраживања и поступака прорачуна капацитета и нивоа услуге стандардних несигналисаних раскрсница. Дат је историјски преглед најважнијих метода за процену критичних интервала слеђења и истраживања стандардних несигналисаних раскрсница. На крају поглавља је дата дискусија о поступцима за прорачун капацитета несигналисаних раскрсница.

У четвртном поглављу дисертације је представљен развој модела за прорачун капацитета маневра левог скретања са приоритетног прилаза несигналисане раскрснице. Описани су основни параметри саобраћајног тока помоћу расподела вероватноћа случајних променљивих са кратким прегледом најважнијих метода и њихових претпоставки. Дате су основе новог модела са детаљним приказом претпоставки, према којима је урађен развој модела. Наведена је декларација елементарних непрекидних случајних променљивих, које су коришћене у моделу као и њихове међусобне релације. Размотрен је прорачун елементарних вероватноћа и времена чекања у опслузи. Извршена је провера нормативног услова и дат је образац за прорачун средњег времена чекања у опслузи возила, које обавља споредни маневар.

У петом поглављу дисертације су набројане раскрснице заједно са методологијом истраживања. Раскрснице на којима је вршено истраживање у реалним условима одвијања саобраћаја су несигналисане раскрснице, одабране првенствено на основу њихових геометријских карактеристика. Избор раскрсница које су укључене у истраживање је рађен у складу са препорукама из најважнијих радова, који се баве темом несигналисаних раскрсница. Приказани су сви критеријуми, по којима су изабране раскрснице за узорак. Важан аспект рада је посвећен методологији мерења временских интервала у приоритетном току и току возила која обављају лево скретање са главног прилаза. За возила, која обављају споредни маневар су евидентирана четири карактеристична времена и дата су објашњења о поступку мерења. Размотрени су основни типови понашања возача у посматраном току возила при вршењу споредног маневра.

У шестом поглављу дисертације су приказани резултати истраживања и извршено је тестирање модела у реалним условима одвијања саобраћаја. Наведени су критеријуми за одбацивање емпиријски установљених екстремних вредности за истраживане случајне променљиве. Табеларно и графички су дате најважније мере вредности случајних променљивих, које су биле предмет истраживања. Уз помоћ статистичког софтвера је извршено тестирање сагласности са расподелама вероватноћа. Приказана је валидација модела на изабраном узорку несигналисаних раскрсница. Добијени резултати су високо сагласни са претходним истраживањима и показали су употребљивост развијеног модела.

Седмо поглавље садржи закључна разматрања и предлог даљих истраживања на основу резултата предметне дисертације. Предложени модел се уз одређена прилагођавања може применити и за друге споредне маневре на стандардним несигналисаним раскрсницама, што даје предлог за даља истраживања. У овом поглављу су наведена и ограничења развијеног модела.

На крају дисертације се налази списак коришћене литературе, који је цитиран у раду.

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

M21 – Рад објављен у врхунском међународном часопису:

1. Tanackov, I., Deretić, N., Bogdanović, V., Ruškić, N., & Jović, S. (2018). Safety time in critical gap of left turn manoeuvre from priority approach at TWSC unsignalized intersections. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*. doi:10.1016/j.physa.2018.04.043, IF 2016: 2,243.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У оквиру дисертације је приказан поступак на основу кога је аналитичким путем могуће одредити критични интервал слеђења у приоритетном току, а потом је модел тестиран за споредни маневар левог скретања са приоритетног прилаза несигналисане раскрснице, на основу резултата истраживања у реалном саобраћајном току. Маневар левог скретања са приоритетног прилаза је изабран за тестирање као најједноставнији споредни маневар, јер се преостали споредни маневри односе на маневре са споредних прилаза. Додатна објашњења за избор наведеног маневра су дата у уводном поглављу. Критични интервал слеђења у приоритетном току се прорачунава нумеричком интерполацијом, на основу средњих вредности случајних променљивих, којим је описан ток возила у левом скретању и возила у кретању право са супротног приоритетног прилаза. У дисертацији је приказана потпуна функционална диференцијација конволутивне случајне променљиве, која представља критични интервал слеђења у приоритетном току, до суме елементарних случајних променљивих, које могу бити објективне или субјективне. Објективне случајне променљиве се могу измерити, јер су познате границе њихових интервала. Са друге стране, субјективна случајна променљива се не може измерити, али се диференцијацијом субјективни статус може конвертовати у статус објективности.

Поред основних критеријума који се односе на геометријске карактеристике стандардних несигналисаних раскрсница, за бирање раскрсница које су ушле у узорак, веома важан критеријум је био да су токови возила на главним и споредним прилазима интензивни. Наведени критеријум је био од посебне важности, јер се тада ствара већи број критичних интервала, а на супротном приоритетном прилазу се ствара ред чекања, што је омогућило добијање реалних вредности и каснију валидацију модела. Сва спроведена истраживања на стандардним несигналисаним раскрсницама су се односила на реални саобраћајни ток. Ограничења модела су дата у критеријумима за избор раскрсница, на којима је вршено истраживање и каснија валидација модела.

Осим за хомогене токове путничких аутомобила, модел се може применити и за хетерогене саобраћајне токове. У случају када у структури саобраћајног тока постоје комерцијална возила, споредни маневар ће бити дужи због мање брзине и већих габарита комерцијалних возила. Уколико комерцијална возила врше споредни маневар њихово средње време реакције или средње време потребно за извођење маневра ће се повећати, што ће довести до веће вредности критичног интервала слеђења приоритетног тока. Вредност критичног интервала за исте структуре саобраћајног тока и различите интензитета приоритетног тока треба да буде исти или веома сличан. Прорачуном критичног интервала слеђења према предложеном моделу стварају се услови за прецизнији прорачун капацитета приоритетних раскрсница.

До сада, у претраженој литератури није наведен или постављен модел, заснован на теорији вероватноће који би повезао приоритетни ток и време чекања у опслужу возила споредног тока. Модел, који је предложен у овој дисертацији, пружа теоријску подлогу за прорачун вредности критичног интервала и даје његову потпуну декомпозицију. У предложеном моделу, возило се не посматра као материјална тачка, има реалне димензије. Ова значајна новина у односу на претходне резултате резултира ефицијентној примени у реалним саобраћајним токовима, како за прорачун субјективног безбедносног времена у маневру левог скретања, тако и у прецизном прорачуну капацитета и димензионисању параметара раскрснице.

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 је приказ дисертације јасно структуриран, прегледан, систематичан и у складу са темом дисертације. Тумачење резултата је аргументовано, а изведени закључци проистичу из добијених резултата истраживања. Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма (*iThenticate*). Нису пронађене сличности које би указивале на било какву врсту плагијаризма. Једине пронађене сличности односе се на објављене радове самог аутора у коауторству с ментором и истраживачима из исте истраживачке групе, а у којима су већ јавно приказани делови резултата, уграђених у ову докторску дисертацију, а што је и очекивани захтев према кандидату и његовом истраживачком раду

Комисија констатује да је ова докторска дисертација оригинално дело аутора. Комисија, у складу са наведеним, позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Да. Докторска дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Да. Дисертација садржи све битне елементе докторске дисертације: јасно дефинисан предмет истраживања, детаљно образложене и реализоване циљеве истраживања, експлицитно дефинисану и доказану хипотезу. Такође, истраживачки резултати дисертације отварају и нова истраживачка питања, која представљају смернице и правце за будућа истраживања истраживача у датој области.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У анализи несигналисаних раскрсница се користи теорија прихватљивих интервала слеђења између возила приоритетног тока. Према најважнијим прегледним радовима, у којима су истраживане несигналисане раскрснице изворима, методе које се користе за процену критичних интервала се суштински могу сврстати у две групе: методе регресионе анализе и пробабилистичке методе. У моделу који је развијен у дисертацији је коришћен пробабилистички приступ, да модел не би ограничавала претпоставка о непрекидном реду возила у споредном току, што је случај код метода регресионе анализе. Предложени модел у дисертацији даје могућа унапређења, у односу на постојеће моделе, на два начина. Прво, у предложеном моделу је дата декомпозиција критичног интервала на мерљиве делове и субјективни (немерљиви) део, што до сада није рађено, а према наведеној и доступној литератури. У датој литератури су наведени најзначајнији радови, у којима су обрађиване несигналисане раскрснице. Друго, развијена је функционална веза између мерљивих и немерљивог дела критичног интервала и времена опслуге возила споредног тока на првом месту у реду на прилазу несигналисане раскрснице. Предложени модел даје процену вредности немерљивог (субјективног) дела критичног интервала. На основу наведеног, добија се прецизнија вредност критичног интервала.

Како се добија прецизнија вредност критичног интервала, самим тим се у даљем прорачуну, према методи *HCM*, добија прецизнија вредност капацитета споредног маневра. Предложени модел има јаку теоријску основу и уз одређена прилагођавања може се применити и за све друге споредне маневре на другим типовима стандардних несигналисаних раскрсница.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема недостатке који би значајније утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Комисија у потпуности позитивно оценује докторску дисертацију под називом: „Модел прорачуна капацитета маневра левог скретања са приоритетног прилаза несигналисане раскрснице“, и предлаже да се кандидату Немањи Деретићу одобри јавна одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Илија Танацков, редовни професор,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад,
председник комисије

др Драженко Главић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд,
члан

др Ненад Рушкић, доцент,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад,
члан

др Валентина Басарић, ванредни професор,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад,
члан

др Вук Богдановић, редовни професор,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад,
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.