

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Николе Челара, дипл.инж.

Одлуком Наставно-научног већа Саобраћајног факултета Универзитета у Београду бр. 248/4 од 11.априла 2013. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Николе Челара, дипл. инж. саобраћаја под насловом

„ПРИЛОГ АНАЛИЗИ САОБРАЋАЈНОГ ПРОЦЕСА НА СИГНАЛИСАНОЈ
РАСКРСНИЦИ“

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу предатих захтева кандидата мр Николе Челара, дипл инж. саобраћаја и донетих одлука од Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је следећа:

- 12.07.2007. Кандидат, мр Никола Челар, дипл инж. саобраћаја, магистрирао је на Универзитета у Београду - Саобраћајном факултету.
- 22.10.2009. Кандидат, мр Никола Челар, дипл инж. 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 Смиљана Вукановића, редовног професора Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета.
- 11.11.2009. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације.
- 20.11.2009. Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај Наставно-научном већу Саобраћајног факултета.
- 02.12.2009. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о прихватању позитивне оцене Комисије за оцену подобности кандидата и теме и о предлогу да за ментора буде именован др Смиљан Вукановић, редовни професор Саобраћајног факултета.
- 25.12.2009. На седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду донета је одлука којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Мр Николе Челара, дипл. инж. саобраћаја и на именовање ментора др Смиљана Вукановића, редовног професора Саобраћајног факултета.
- 01.04.2013. Кандидат, Мр Никола Челар, дипл. инж. саобраћаја, поднео је неукоричени примерак завршене докторске дисертације уз захтев Наставно-научном

већу Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

- 10.04.2013. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Мр Николе Челара, дипл. инж. саобраћаја.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада научној области техничко-технолошких наука, подручје Саобраћај, ужој научној области „Регулисање и управљање саобраћајним токовима на мрежи путева и улица“ за коју је матичан Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет.

Ментор, др Смиљан Вукановић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор Саобраћајног факултета, бави се научно истраживачким радом у области саобраћајног инжењерства - управљање и регулисање саобраћајних токова. У досадашњем раду, др Смиљан Вукановић објавио је, као аутор или коаутор, 14 основних и помоћних уџбеника. Аутор је, или коаутор 48 радова и међународним и домаћим научним и стручним часописима и 115 радова у зборницима радова са научних скупова. Учествовао је у изради 160 пројеката и студија у земљи и иностранству, као пројектант, коаутор, аутор и руководиоцац.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Никола Ђ. Челар рођен је 1973. године у Београду, где је завршио основну школу и гимназију Дипломирао је 1999. године на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду. Одсеку за друмски и градски саобраћај и транспорт, на тему "Анализа савремених програмских пакета који се користе у управљању саобраћајем" са оценом 10 и просечном оценом током студирања 9.13. Последипломске студије на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету, смер Планирање и регулисање друмског и градског саобраћаја уписао је школске 1999/00. године. Од 2000. године запослен је на радном месту асистента приправника на Катедри за саобраћајно инжењерство на предметима Регулисање саобраћајних токова и Саобраћајно пројектовање. Магистрирао је 2007. године на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету са темом „Прилог истраживању меродавних вредности засићеног тока на сигнализаним раскрсницама“. Од 2008. запослен је на Универзитету у Београду-Саобраћајном факултету као асистент за ужу научну област Регулисање и управљање саобраћајним токовима на мрежи путева и улица. На основним академским студијама ангажован је на извођењу вежби из предмета Регулисање саобраћаја, Управљање саобраћајем и Интелигентни транспортни системи, док на дипломским академским студијама из предмета Интелигентни системи у управљању саобраћајем, Методе истраживања у саобраћају и Саобраћајне мреже.

Аутор је и коаутор 28 радова објављених у часописима међународног и националног значаја и на научним и стручним скуповима. Као члан је ауторског тима учествовао је у изради 12 студија, 4 технолошка и иновациона пројекта. У досадашњем раду, као пројектант или одговорни пројектант учествовао је у преко 100 стручних пројеката. Служи се енглеским и немачким језиком. Ожењен је, отац двоје деце.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Николе Челара 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 латиничним писмом, једнострано, укупног обима од 194 стране са 40 слика и графика, 51 табелом и 99 формула. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, а затим садржај, листа табела, слика и

графика. Докторска дисертација састоји се од девет поглавља, датих на 142 стране, под следећим називима:

1. Уводна разматрања
2. Основни предмет истраживања
3. Неексперименталне методе и модели утврђивања временских губитака - Преглед литературе
4. Методе експерименталног истраживања временских губитака
5. Методологија истраживања параметара процеса кретања возила
6. Анализа и синтеза резултата истраживања
7. Метода МЕИС
8. Анализа резултата различитих метода истраживања
9. Закључци и препоруке

Након закључка дат је списак литературе који садржи 86 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. У наставку, кроз два прилога на 25 страна, приказани су подаци добијени непосредним снимањем у оквиру примене метода истраживања. На крају, дата је биографија аутора и потписане изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и 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

Прво поглавље је уводно. У оквиру овог поглавља, приказана је поставка научног проблема, одређен је предмет истраживања и формиране су хипотезе у истраживању. Такође, наведени су основни циљеви истраживања, очекивани научни допринос и дат је приказ садржаја рада по поглављима.

У **другом** поглављу приказан је основни предмет истраживања, дефинисањем појма, узрока настанка, компоненти реализације и основних типова са аспекта услова у саобраћајном току

У **трећем** поглављу приказане су актуелне неексперименталне (аналитичке и симулационе) методе и модели утврђивања временских губитака. Извршена је њихова анализа, приказане су међусобне разлике у приступу и моделској формулацији и дата је оцена модела по питању теоријске интерпретације губитака и практичне примене. У последњем делу, дат је приказ и оцена основних аналитичких релација између компоненти временских губитака.

У поглављу **четири** дат је приказ и оцена актуелних метода и техника експерименталног истраживања временских губитака. Закључци у оквиру овог поглавља, представљају основу за формирање методологије истраживања.

У **петом** поглављу приказана је методологија истраживања саобраћајног процеса на сигнализационој раскрсници. У оквиру поглавља дефинисан је предмет, основни циљеви и задаци истраживања и приказане су методе утврђивања показатеља, избора локације и периода истраживања, формирања узорка и прикупљања података. Мерни инструмент у истраживању приказан је у посебној тачци. На крају поглавља, приказан је поступак организације истраживања на одабраним локацијама.

У поглављу **шест** приказана је анализа и синтеза резултата истраживања. Анализом су обухваћени основни параметри процеса кретања возила и њихов утицај на вредност временских губитака. Закључци у оквиру овог поглавља, представљају основу за формирање аналитичког модела као основе методе експерименталног истраживања укупних временских губитака.

У **седмом** поглављу је детаљно приказан поступак извођења аналитичког модела за утврђивање временских губитака. Формирана метода истраживања укупних губитака, базирана на приказаном моделу, дата је у наредном делу поглавља.

У **осмом** поглављу извршено је практична примена формиране методе експерименталног истраживања и спроведен је поступак упоређивања вредности губитака, добијених применом различитих објективних метода истраживања, у истим условима реализације саобраћајног процеса.

У **деветом** поглављу приказана су закључна разматрања и правци даљег истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација представља савремен и оригиналан допринос анализи саобраћајног процеса на сигнализаној раскрсници и утврђивању основног показатеља његове ефикасности – временских губитака.

У експерименталним истраживањима у оквиру дисертације развијен је и примењен оригиналан поступак прикупљања података применом ГПС технологије. Оригиналност у раду представља приступ формирању аналитичког модела, базираног на моделовању укупних губитака помоћу компоненти временских губитака у различитим типовима трајекторија возила.

Метода истраживања временских губитака, заснована на аналитичком моделу, представља оригиналан приступ директног утврђивања временске компоненте кретања, која се доводи у везу са укупним губицима.

Савременост теме и оригиналност резултата истраживања потврђују и радови који су публиковани и саопштени на научним скуповима или објављени у часописима.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Списак литературе садржи 86 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

У оквиру докторске дисертације, примењене су опште научне методе истраживања (хипотетичко-дедуктивна, метода аналитичког моделовања, статистичке методе и аналитичко-дедуктивна). Прикупљање података у реализацији непосредних истраживања извршено је применом експерименталних метода и техника. Изабране и коришћене методе су адекватне и у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати истраживања процеса кретања возила у зони сигнализане раскрснице представљају основу за аналитичко моделовање и калибрацију постојећих модела утврђивања временских губитака. Формирани метод експерименталног истраживања временских губитака, на основу резултата његове практичне примене, представља валидан метод утврђивања укупних губитака на сигнализаним раскрсницама у незасићеним стањима саобраћајног процеса. Такође, закључцима истраживања отворене су бројне теме, правци истраживања у овој области.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу вишегодишњег рада са кандидатом, како на изради докторске дисертације тако и на изради бројних студија и пројеката, и анализом докторске дисертације,

Комисија сматра да је кандидат несумњиво показао способност за самосталан научно-истраживачки рад.

У оцени кандидата допринели су и бројни радови објављени у међународним и домаћим часописима и саопштени на конференцијама који су проистекли из научног и истраживачког рада кандидата.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

На основу прегледа докторске дисертације кандидата Мр Николе Челара, дипл. инж. саобраћаја, Комисија сматра да су у њој остварени следећи оригинални научни доприноси:

- Формиран је аналитички модел за утврђивање вредности укупних временских губитака;
- Формирана је метода експерименталног истраживања временских губитака, и извршена је његова верификација и валидација;
- Развијена је методологија истраживања параметара кретања возила у зони сигнализационе раскрснице;
- Формирани су рачунарски програми, као основе мерних инструмената у поступку прикупљања података;
- Дефинисан је поступак утврђивања брзина на прилазу раскрсници;
- Дефинисан је поступак за утврђивање граничних вредности параметара процеса кретања у којима долази до настајања временских губитака;
- Утврђене су карактеристике и вредности параметара у процесу кретања са временским губицима;
- Утврђен је утицај параметара процеса кретања на укупне временске губитке.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Формирани аналитички модел временских губитака, за разлику од досадашњег макроскопског приступа моделовању – по претпостављеним типовима наилазак возила, укупне губитке посматра на микроскопском нивоу, кроз реализацију процеса кретања возила (припадајућих компоненти губитака) у различитим типовима трајекторија на раскрсници.

Формираном методом експерименталног истраживања (МЕИС), елиминисани су основни недостаци постојећих метода (индиректност утврђивања, величина узорка у истраживању, мануелна техника прикупљања података).

Методологија истраживања параметара кретања возила, базирана на модификацији и унапређењу методе плутајућег возила, обезбеђује формирање трајекторија возила високог нивоа прецизности и детаљности, што представља основу за објективну анализу саобраћајног процеса на сигнализационој раскрсници.

За разлику од постојећих препорука за усвајање брзине на прилазу раскрсници (брзина реализације идеалне трајекторије) у раду је детаљно приказан поступак њеног утврђивања, из трајекторија плутајућег возила.

Граничне вредности параметара процеса кретања возила у којима долази до настајања губитака у постојећим методама истраживања, дефинисане су оријентационо, на основу вредности једног параметра процеса. У дисертацији, на основу резултата истраживања, формиран је услов (дефинисан вредностима два параметра процеса) за настајање губитака.

Анализа параметра процеса кретања на раскрсници приказује нове резултате (различите од оних утврђених од старе других аутора), који се односе на карактер процеса успорења и убрзања, вредности параметара и њихов утицај на вредност укупних губитака.

Модификована метода плутајућег возила је примењива за различите начине рада светлосних сигнала, стања реализације саобраћајног процеса и системе управљања. Метода истраживања

представља основу за формирање методологије прикупљања актуелних информација о вредностима основних параметара саобраћајног процеса у концепту ИТС-а.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни доприноси докторске дисертације верификовани су и објављивањем резултата истраживања у оквиру докторске дисертације у међународним часописима и саопштавањем резултата истраживања на међународним и домаћим скуповима.

Поред тога, резултати дисертације су коришћени у реализацији активности научно истраживачких пројеката подржаних од стране Министарства просвете и науке Републике Србије (ев. бр. 36021 и 15002).

Верификација научног доприноса дисертације остварена је објављивањем наредних радова:

Категорија M21:

1. Stanic B., Tubic, V., Celar, N.: Straight Lane Saturation Flow and Its Rate in Serbian Cities, - *Transport*, vol. 26, pp. 329-334, 2011 (**IF₂₀₀₉=2.552**) (ISSN 1648-4142).
2. Stanic B., Tubic, V., Celar, N.: Design and evaluation of a grade-separated intersection: a case study of the proposed Belgrade 'Hipodrom', - *Transportation Planning and Technology*, vol. 34, pp. 625-636, 2011 (**IF₂₀₁₁=0.203**) (ISSN: 0308-1060).

Категорија M33:

1. Čelar N.: "Metodologije i tehnike utvrđivanja vremenskih gubitaka na signaluisanoj raskrsnici" – III međunarodni simpozijum-Novi horizonti saobraćaja i transporta, Doboj, Bosna i Hercegovina, 2011., pp. 171-176.
2. Popović J., Vukanović S., Čelar N.: "Travel time as the results of traffic control and management measures" –ISEP, 19th International Symposium on Electronics in Transport, ITS - CONNECTING TRANSPORT, Ljubljana, Slovenija, 2011., članak 7, pp. (bez oznaka strana)
3. Čelar N. Popović J. Vukanović S.: „Methodologies and techniques of experimental determining traffic efficiency on urban network“, International Conference, Sustainable urban & transport planning – SUTP 2013, Belgrade, članak 35, pp. (bez oznaka strana)

Категорија M34:

1. Čelar N.: "Analiza komponenti vremenskih gubitaka" –Međunarodno savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja – TES 12, 2012., Subotica, Srbija pp. 88-89.
2. Čelar N.: "Tehnika istraživanja vremenskih gubitaka korišćenjem podataka sa GPS- a" – Međunarodno savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja – TES 12, 2012., Subotica, Srbija pp. 229-231.
3. Popović J. Čelar N.: "Vreme putovanja kao indikator saobraćajnih zagušenja" –Međunarodno savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja – TES 12, 2012., Subotica, Srbija pp. 83-87.

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 Мр Николе Челара, дипл. инж. саобраћаја, представља вредан научни допринос у области регулисања и управљања саобраћајним токовима на мрежи путева и улица.

Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата Мр Николе Челара 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 стицања научног звања Доктора техничких наука.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Саобраћајног факултета да се докторска дисертација под називом „ПРИЛОГ АНАЛИЗИ САОБРАЋАЈНОГ ПРОЦЕСА НА СИГНАЛИСАНОЈ РАСКРСНИЦИ“ кандидата Мр Николе Челара, дипл. инж. 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 Смиљан Вукановић, дипл. инж.,
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

.....
Проф. др Јадранка Јовић, дипл. инж.,
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

.....
Проф. др .Милан Мартић, дипл. инж.
Факултет организационих наука Универзитета у Београду