

**УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊАЛУЦИ**  
**ФАКУЛТЕТ: АРХИТЕКТОНСКО - ГРАЂЕВИНСКИ**



**ИЗВЈЕШТАЈ**

*о оцјени подобности теме и кандидата за израду докторске тезе*

**ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

1. др Мирјана Томичић Торлаковић, редовни професор, ужа научна област Конструкције, грађење и одржавање железничких пруга /председник/, Грађевински факултет Универзитета у Београду
2. др Љиљана Милић Марковић, доцент, ужа научна област Саобраћајнице, Висока грађевинско-геодетска школа струковних студија у Београду
3. др Љубиша Прерадовић, ванредни професор, ужа научна област Рачунарске науке /члан/, Архитектонско-грађевински факултет Универзитета у Бањој Луци
4. др Мато Уљаревић, ванредни професор, ужа научна област Геотехника /члан/, Архитектонско-грађевински факултет Универзитета у Бањој Луци
5. др Снежана Митровић, доцент, ужа научна област Металне конструкције и Дрвене конструкције /члан/, Висока грађевинско-геодетска школа струковних студија у Београду

**1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ, НАУЧНА И СТРУЧНА ДЈЕЛАТНОСТ  
КАНДИДАТА**

**БИОГРАФИЈА ОПШТИ ПОДАЦИ**

Општи подаци:

Име, име оца, презиме: Владан (Драгољуб) Бранковић

Лични број: 0809957710259

Датум рођења, мјесто, држава : 08.09.1957. год., Београд, Република Србија.

Адреса и мјесто становања: улица Владимира Томановића број 19, Београд, Република Србија.

Породица: ожењен, отац једног детета

Контакт телефони: + 381 64 1157661

e-mail: skak89@gmail.com

#### *ОБРАЗОВАЊЕ И УСАВРШАВАЊЕ*

Средње: XI београдска гимназија у Београду

Студије: Грађевински факултет у Београду, Одсек Путеви, аеродроми и железнице

Стручни испит положио 20.02.1987. године.

Стручни испит за рад у органима државне управе положио 19.03.2003. године.

Последипломске студије на Грађевинском факултету, Универзитета у Београду, одбранио је магистарску тезу под називом "Конструкције горњег строја за лаке шинске системе" дана 15.04.2011. године.

#### *РАД И НАПРЕДОВАЊЕ У СТРУЦИ*

По завршетку студија кандидат се запослио у предузећу "Аутопут" у Београду, у коме је радио од 1983. год. до друге половине 1985. године. Послове које је обављао су: изградња магистралних и регионалних путева у Војводини, изградња ауто-пута Београд-Ниш, у техничкој припреми вођење градилишне документације и координација са инвеститорима.

Крајем 1985. године и до средине 1986. године радио је у Предузећу за путеве "Београд" у Београду на сличним пословима.

Од маја 1986. године до 31.12.2002. године радио је у ГСП-у "Београд", као самостални грађевински инжењер у Погону за одржавање објеката а потом у РЈ "Завод за истраживање и планирање развоја" ГСП-а "Београд" у Новом Београду, на месту Руководиоца Центра за грађевинску технику и припрему пројеката.

У оквиру сарадње са Дирекцијом за грађевинско земљиште и Заводом за изградњу града, учествовао је на изради пројектних задатака, консултовања са пројектантима и ревидовању пројеката и то: реконструкција саобраћајница у зони Хиподрома, пројекат одводњавања двоколосечне трамвајске пруге у зони Хиподрома, изградња двоколосечне пруге у ул. Булевар Револуције од Устаничке до терминала Мали Мокри Луг, изградња исправљачке станице "Мали Мокри Луг", реконструкција трамвајске пруге у Булевару ЈА од ТДТ-а до ауто-пута (тунелска варијанта), израда општих услова ГСП-а за изградњу моста Чукарица - Центар и др.).

Августа 2001. године на основу одлуке Извршног одбора Скупштине града Београд, формиран је радни тим задужен за имплементацију Пројекта реконструкције инфраструктуре Београда, кредитираног од стране Европске банке за обнову и развој, у оквиру кога је био задужен за примену Пројекта који се односи на реконструкцију шина и трамвајске инфраструктуре.

Радио је на изналажењу новог решења причвршћивања горњег строја и тестирању истог, ради касније стандардне примене у ГСП-у.

Од 1. јануара 2002. године па до данас ради у Министарству саобраћаја и телекомуникација, Министарству за капиталне инвестиције, Министарству за инфраструктуру, Министарству за инфраструктуру и енергетику, Министарству саобраћаја и Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

У оквиру Министарства саобраћаја и телекомуникација до јуна 2002. год. радио је у сектору за Студијско аналитичке и управне послове на прегледу техничке документације, давању сагласности на општинске одлуке, мишљења на програме просторних планова и издавању грађевинских и употребних дозвола, а од јуна 2002. године до данас у инспекцији за путеве као Републички инспектор за јавне (државне) путеве.

У току 2003. и 2004. године учествовао је у изради Закона о јавним путевима као и у изради Закона о безбедности саобраћаја.

У току 2008. године учествовао је у раду Комисије за стручну контролу техничких упутстава за пројектовање ванградских путева, а у току 2009. године је члан државне Комисије за стручну контролу техничких упутстава за пројектовање површинских раскрсница.

Са Заводом за вештачење учествовао је у техничком прегледу изведених радова на реконструкцији и добијању употребне дозволе за следеће деонице трамвајских пруга у Београду: од Ветеринарског факултета до Аутокоманде; у улици Милентија Поповића, Трећем Булевару и Пролетерске Солидарности до улице Јурија Гагарина; у улици Булевар Војводе Мишића од петље "Мостар" до окретнице "Господарска Механа", у улици Пожешкој од окретнице "Господарске механе" до окретнице на Бановом Брду, у улици Париској и Тадеуша Кошћушка од "Пристаништа" до улице Цара Душана, у улици Булевар краља Александра од "Вуковог споменика" до улице Господара Вучића.

У току 2012. и 2013. год. био је одговорни пројектант идејног и главног пројекта двоколосечне трамвајске пруге у улици Патријарха Павла са припадајућом инфраструктуром од петље "Хиподром" до улице Пере Велимировића.

Поседује лиценце инжењерске коморе Србије за: одговорног пројектанта саобраћајница број 315, одговорног извођача саобраћајница број 415 као и одговорног урбанисте за руковођење израдом урбанистичких планова за саобраћајнице број 202.

*НАУЧНИ РАДОВИ КОЈЕ ЈЕ КАНДИДАТ ОБЈАВИО:*

1. Mirjana Tomicic-Torlakovic, **Vladan Brankovic**: Light rail track structure comparative analysis, CETRA 2012. 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure, Dubrovnik (Croatia), 2012.
2. Ксенија Јуришић, Боривоје Ристановић, **Владан Бранковић**, Момир Кочовић: Могућности и потребе редизајна улица у различитим градским зонама, 10. Међународно саветовање о техникама регулисања саобраћаја ТЕС 2012, Суботица, 2012.
3. Dejan Kocic, **Vladan Brankovic**, Momir Kocovic, Snezana Stankovic Mijatovic: Problems of development of national roads strategy, XI Symposium "Road Accidents Prevention 2012", Нови Сад, 2012.
4. **Vladan Brankovic**, Momir Kocovic, Gordana Vukanovic, Mirjana Ilic, Jelena Krtenic: Technical traffic regulation during construction works on the road as one of important factors of efficiency and traffic safety; 8th International Conference "Road Safety in Local Communities", Divcibare, 2013.
5. **Vladan Brankovic**, Radisa Dragojevic, Momir Kocovic, Snezana Stankovic Mijatovic: Gender perspective and local plans of waste management, 7. научно - стручни скуп са међународним учешћем "Планска и нормативна заштита простора и животне средине", Палић, 2013.

*СТРУЧНИ РАДОВИ КОЈЕ ЈЕ КАНДИДАТ ОБЈАВИО:*

1. **Владан Бранковић**, Момир Кочовић, Демир Хацић, Ненад Николић: Анализа стања на магистралном путу број 22 (Е-763) на деоници од Београда до Лазаревца, 7. симпозијум са међународним учешћем "Превенција саобраћајних незгода на путевима 2004", Нови Сад, 2004.
2. Братислав Јанковић, Ненад Николић, **Владан Бранковић**: Анализа стања на путном правцу Е-70 деоница Београд-гранични прелаз Батровци, 7. симпозијум са међународним учешћем "Превенција саобраћајних незгода на путевима 2004", Нови Сад, 2004.

3. **Владан Бранковић**, Момир Кочовић: Анализа стања на магистралном путу М 22 (Е 763) на деоници од Београда до Лазареваца са посебним освртом на стање реконструисане Тамнавске петље, раскрснице магистралног пута М 22 и локалног пута Л 1803 на територији Општине Лазаревац, Пут и саобраћај, бр.3/2005
4. **Владан Бранковић**, Момир Кочовић: Закон о јавним путевима, 7.регионално саветовање о техникама регулисања саобраћаја ТЕС 2006, Сомбор, 2006.
5. **Владан Бранковић**, Момир Кочовић, Боривоје Ристановић: Процедура измене режима одвијања саобраћаја ради извођења радова на инфраструктури ЈП "Путеви Србије" као фактор безбедности саобраћаја, 8.регионално саветовање о техникама регулисања саобраћаја ТЕС 2008, Сомбор, 2008.
6. **Владан Бранковић**, Дејан Коцић: Процедура и правна пракса у актуелној проблематици заштите државних путева, 9. симпозијум са међународним учешћем "Превенција саобраћајних незгода на путевима 2008", Нови Сад, 2008.
7. Боривоје Ристановић, **Владан Бранковић**, Гордана Вукановић, Момир Кочовић, Ксенија Костић: Измене режима одвијања саобраћаја ради извођења радова на санацији путног објекта – моста преко реке Саве на деоници аутопута кроз Београд, мост Газела (ИД 03039-03047), регионално саветовање "Индикатори у саобраћајном инжењерству" ТЕС 2010, Суботица, 2010.
8. Ксенија Костић, **Владан Бранковић**, Момир Кочовић, Боривоје Ристановић: Градски улични врт и редизајн улице Војводе Степе у Београду, 3. међународно саветовање "У сусрет хуманом граду", Нови Сад, 2011.

## 2. ЗНАЧАЈ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

### *a) Значај истраживања*

Пројектовање конструкција горњег строја за лаке шинске системе (Light Rail Transit – LRT) је мултидисциплинарна и интердисциплинарна активност која укључује учешће и сарадњу тимова више различитих струка, као што су: пројектанти трасе, пројектанти објеката, пројектанти контактне мреже и контролног система, дизајнери возила, саобраћајни инжењери, и други.

Избор оптималног решења горњег строја за LRT је тежак и комплексан задатак, пошто се морају узети у обзир многи утицајни фактори и различите опције решења. Утицајни фактори (критеријуми) су специфични за посебне околности на предвиђеној траси LRT- а и треба их процењивати зависно од преференци појединих учесника. Сваки од учесника у одлучивању тежи најбољем решењу, што значи максималној добити са већином задовољених критеријума у оквиру дозвољеног буџета. Избор оптималног решења горњег строја за LRT представља основу за решавање задатака реконструкције постојећих и градњу нових пружних деоница лаког шинског система.

### *b) Преглед истраживања*

Track Design Handbook for LRT [Second edition, TCRP Report 155, TRB Washington, D.C., 2012.] један је од приручника за пројектовање лаких шинских

система. Он нуди пројектне смернице за разне системе LRT-а, као и везу међу дисциплинама које су од интереса: конструкције, вуча, контрола лутајућих струја, контрола буке и вибрација, сигнализација и др.

У књизи проф. Вучића [Urban Transit Systems and Technology, John Wiley & Sons, USA, 2007.] представљене су основе за истраживање градских шинских система. Из тежњи Европске уније да се уведе стандардизација у области железнице проистекла је литература у уредништву Girnau G. и остали [Light Rail in Germany, VDV, Dusseldorf, 2000.; Local and Regional Railway Tracks in Germany, VDV, Dusseldorf, 2007.] на немачком и енглеском језику.

У оквиру тежњи за стандардизацијом, 2006. године покренут је опсежан пројекат Urban Track , у коме су сумирана досадашња знања из области конструкција горњег строја пруга у урбаној средини за регионалну железницу на територији Немачке и дате смернице за даљи развој и унапређења.

Darr, E. и Fiebig, W. [Feste Fahrbahn, Konstruktion und Bauarten für Eisenbahn und Strassenbahn, Eurail press, 2006.] утврдили су основе за пројектовање конструкција горњег строја пруга на чврстој подлози (бетон/асфалт) које су већински заступљене код савремених конструкција за LRT. У њој је дат преглед свих до сада примењених конструкција на чврстој подлози са посебним освртом на конструкције за градски јавни превоз.

У студији изводљивости (Европског удружења за железницу) [Feasibility study "Ballastless track"- report, 2002.] за колосек на чврстој подлози спроведеној од стране UIC (International Union of Railways) веома детаљно су наведене и систематизоване најчешће примењиване конструкција горњег строја на чврстој подлози и њихове основне карактеристике које су од приоритетног значаја за процену и избор горњег строја за градске шинске системе.

У радовима Томчић -Торлаковић М. и остали [Колосек без застора, прагова и причвршћења или "заливена шина", Зборник радова семинара "Железничка грађевинска инфраструктура", Златибор с.13-18, 2000.; Конструкција горњег строја система огибљене плоче, Железнице , бр.11,12, с.349-360, 2002.; Slab Track Mass-Spring System, Transportation Research Record, No. 2289, Washington D.C., 2012. pp. 64-69; Light rail track structures comparative analysis, 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure, Dubrovnik (Croatia), pp. 609-616, 2012.] систематизована су сазнања из области конструкција горњег строја на чврстој подлози и њихове упоредне анализе за потребе пројектовања и изградње LRT - а. Becker S. и Lier K. H. [Bewertung und Varianten-vergleich von Bauarten der Festen Fahrbahn, Eisenbahningenieur, 2/1999.] процењују и упоређују варијантна решења за конструкцију горњег строја на чврстој подлози за које постоје подаци и искуство у експлоатацији и одржавању у Немачкој. У овом раду је приказана квантификација неких од конструкција применљивих за LRT.

UIC-ов пројекат INNOTRACK, део D2.3.6 [Selection of a Railway Track System by Best Value Analysis, 2006.] пружа веома опсежну листу критеријума за процену варијантних решења конструкција горњег строја које су делимично применљиве за LRT и предлаже избор варијантног решења врло једноставним поступком Best Value Analysis.

Gunduz M. и остали [Parametric cost estimation system for light rail transit and metro trackworks, Expert System with Applications, 38 (2011), pp. 2873-2877] развили су моделе вишепроменљиве регресије и неуронских мрежа (multi variable regression and artificial neural network models) за процену коштања грађевинских радова на LRT - у у Турској у раној фази процеса пројектовања. Као резултат, два успешна модела коришћена су за процену инвестиционе вредности пројеката LRT-а.

Истраживање Gu-Taek Kim-а и сарадника [Development of a life cycle cost estimate system for structure of light rail, *Automation in Construction*, 19 (2010), pp. 308-325] односи се на процену трошкова изградње конструкција (мостова, тунела и др.) на траси LRT-а и развија студију њихове економске оправданости, узимајући у обзир при прорачуну трошкове века трајања конструкција, као основу у процесу доношења одлуке. Коришћењем ове економске анализе, управљач инфраструктуром може изабрати адекватан тип конструкције на траси LRT-а.

De Bruijn H. и Veeneman W. [Decision - Making for Light Rail, *Transportation Research Part A*, 43 (2009) 349-359] су приказали са више учесника у процесу одлучивања (multi-actor decision-making process) како би се донела права одлука о потреби изградње LRT - а.

De Brucker K., Macharis C. и Vebeke A. [Multi-Criteria Analysis in Transport Project Evaluatio: An Institutional Approach, *European Transport* 47 (2011) 3-24] користили су вишекритеријумску анализу која се може применити у оквиру институционог приступа као учесника у одлучивању о процени транспортних пројеката и приказали хијерархију одлучивања у више нивоа за приоритете.

LI Wenxing, YIN Shuai [Analysis on Cost of Urban Rail Transit, *Journal of Transportation systems Engineering and Information Technology*, 12(2) (2012), pp. 9-14] анализирали су унутрашње и спољашње трошкове градске железнице. На основу теорије ланца, унутрашњи трошкови су подељени на трошкове претходног планирања и пројектовања, трошкове изградње и трошкове експлоатације. Као спољашњи трошкови класификовани су трошкови заштите животне средине и трошкови настали у случајевима саобраћајних незгода. Овим истраживањем утемељена је основа за управљача инфраструктуром како би се приближно срачунали укупни трошкови градске железнице.

Jha M. K. et al. [Optimizing Rail Routes with Genetic Algorithms and Geographic Information System, *Journal of Urban Planning and Development*, 133 (2007), pp. 161-171] су користили генетске алгоритме и географске инфорамационе системе за оптимизацију инвестиционих вредности у процесу пројектовања и изградње LRT-а. Формулисали су модел са два типа трошкова: трошкове оператера (трошкови изградње колосека и станица, трошкове омогућавања првенства пролаза, трошкове земљаних радова и трошкове саобраћања пругом) и трошкове корисника (трошкови приступа, трошкови превоза и трошкови чекања).

Jin-Bao Zhao, Wei Deng [Multilevel Fuzzy Decision Support Model for China's Urban Rail Transit Planning Schemes, 58 (2011), pp. 218-226] су развили модел коришћењем методе fuzzy одлучивања у више нивоа (multi level fuzzy decision method). У процесу одлучивања дефинисани су критеријуми, атрактивност за путнике, заштита животне средине, изводљивост пројекта и експлоатација као и њихове релативне тежине. Резултати су показали да је ову методу могуће применити на процес одлучивања са више променљивих и у више нивоа, какав је проблем планирања градског шинског система.

У магистарској тези В. Бранковића [Конструкције горњег строја за лаке шинске системе, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2011.] предмет истраживања је био приказ, систематизација и упоредна анализа могућих конструкција горњег строја лаког шинског система на основу доступне литературе. У раду је извршена упоредна анализа конструкција горњег строја на основу двадесет два критеријума. Закључено је да јединствено решење конструкције горњег строја лаког шинског система у једном граду није могуће, већ оно зависи од специфичних захтева за поједине деонице трасе.

*в) Радна хипотеза са циљем истраживања*

Формирање модела за избор оптималне конструкције горњег строја за лаке шинске системе представља основу за решавање задатака реконструкције постојећих и градњу нових пружних деоница лаког шинског система и има за циљ да омогући пројектантима, инвеститору и управљачу инфраструктуром избор оптималне конструкције горњег строја за лаке шинске системе за дате услове на одређеној деоници трасе лаког шинског система.

Модел за избор оптималне конструкције горњег строја за лаке шинске системе може се применити и за друге врсте шинских система.

*г) Материјал и метод рада*

Прво ће се урадити упоредна анализа и систематизација постојећих сазнања, направити листа критеријума и могућих варијантних решења. Применом теорије MaVT (Multiple-Attribute-Value Theory) извршиће се рангирање варијантних решења.

Подршка MaVT одлучивању је изузетно битна када се доноси одлука о оптималном варијантном решењу, узимајући у обзир више критеријума, односно када се анализирају тешко међусобно упоредиви економски, техничко – технолошки, еколошки и други параметри.

MaVT припада техникама вишекритеријумског вредновања којима се дозвољава компензација слабих перформанси једног критеријума добрим перформансама другог критеријума. Укупна оцена варијантног решења се формира на основу перформанси свих критеријума.

Вредност критеријума се готово увек изражава мерним скалама.

Суштина MaVT моделовања састоји се у формулисању четири међусобно повезане фазе које подразумевају структурирање проблема, исказивање преференција, груписање и анализу осетљивости.

Стога се процес рангирања варијантних решења MaVT техником састоји од следећа четири корака:

- дефинисање варијантних решења које је потребно међусобно рангирати,
- избор и дефинисање критеријума,
- процена резултата за свако варијантно решење у погледу сваког критеријума (доделити вредност сваком индикатору за сва варијантна решења,
- рангирање свих варијантних решења.

Крајњи резултат процеса одлучивања биће избор оптималног варијантног решења конструкције горњег строја лаког шинског система на основу дефинисане листе критеријума.

Дефинисање критеријума за рангирање варијантних решења представља избор из мноштва могућности и од највећег је значаја за избор оптималног варијантног решења.

Карактер изабраних критеријума директно утиче на утврђивање важности у међусобним односима. У једном случају критеријум цена коштања се сматра изузетно важним и значајно се фаворизује у односу на друге критеријуме. У другом случају, битним се сматра време извођења радова, квалитет и трајност, експлоатациони век конструкције, емисија буке и вибрација, сигурност и безбедност и др.

Предности примене MaVT методе се огледају у:

-могућности структурирања проблема, јер је класификација варијантних решења и

критеријума у смислу прилагођавања и поређења различитих врста информација предуслов за успешно решавање проблема.

- обезбеђивању ресурса за комуникацију и преговарање у очувању предности и мана одређених варијантних решења,

- постојању напредних софтверских решења у којима је интегрисана MaVT метода са тежинским коефицијентима, којима је на релативно лак начин могуће анализирати велики број података и извршити анализу осетљивости добијених решења.

*д) Научни допринос истраживања*

Од дисертације се очекује израда модела за избор оптималне конструкције горњег строја за лаке шинске системе коришћењем савремених техника и поступака, с тим да модел може да се користи и за решавање сличних проблема код других врста градских шинских система, као и за решавање проблема горњег строја када је у питању конвенционална железница.



### 3. ОЦЈЕНА И ПРИЈЕДЛОГ

Кандидат мр Владан Бранковић, дипл. инж. грађ. поставио је циљ истраживања, формулисао задатке и предложио методологију, на основу којих се може оправдано претпоставити да ће дисертација дати одређени научни и стручни допринос у изучавању оптимизације избора конструкције горњег строја за лаке шинске системе кроз унапређење методолошког приступа овом проблему и испунио све законске услове за израду докторске дисертације.


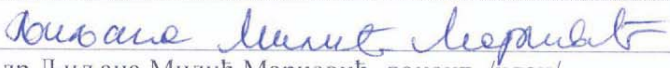
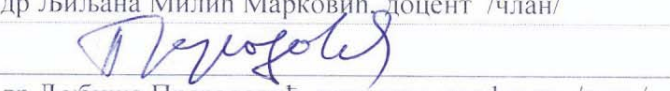
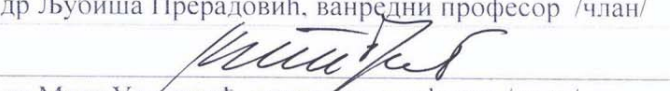

Докторска дисертација има научну оправданост, будући да се очекује пуна примена и развој научних метода и процедура из области примењене математике на оптимизацију избора конструкције горњег строја за лаке шинске системе.

На основу кандидатове пријаве може се закључити да предложена метода истраживања представља оригиналну истраживачку идеју која ће дати одређени научни и стручни допринос у изучавању предмета и проблема истраживања.

Тема је актуелна за грађевинарство и зато предлагемо Наставно-научном већу Архитектонско-грађевинског факултета да прихвати предложену тему докторске дисертације кандидата мр Владана Бранковића, дипл. инж. грађ. под насловом: "ОПТИМИЗАЦИЈА ИЗБОРА КОНСТРУКЦИЈЕ ГОРЊЕГ СТРОЈА ЗА ЛАКЕ ШИНСКЕ СИСТЕМЕ".

За ментора предлагемо доц. др Љиљану Милић Марковић дипл.инж.грађ.

#### ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1.   
др Мирјана Томичић Торлаковић, редовни професор  
/председник/
2.   
др Љиљана Милић Марковић, доцент /члан/
3.   
др Љубиша Прерадовић, ванредни професор /члан/
4.   
др Мато Уларевић, ванредни професор /члан/
5.   
др Снежана Митровић, доцент /члан/