

**УНИВЕРЗИТЕТУ БЕОГРАДУ**  
**Машински факултет Универзитета у Београду**  
**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата**  
**мр Драган Васиљевића**

Одлуком Наставно научног већа, Машинског факултета бр. 1211/3 од 09.07.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Драгана Васиљевића, дипл. инж. машинства под насловом

**„Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом“**

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**

Кандидат мр Драган Васиљевић, дипл. инж. машинства пријавио је израду докторске дисертације, број 1211/1 22.06.2016. године, Катедри за отпорност конструкција, Машинског факултета. Кандидат је за ментора предложио Ташка Манеског, редовног професора Машинског факултета.

Одлуком колегијума Катедре за отпорност конструкција, бр. 1211/2 од 01.07.2015. године прихваћен је предлог кандидата за израду докторске дисертације под називом: „**Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом**“ и Научно-наставном већу Машинског факултета предложио ментора и Комисију за писање извештаја о испуњености услова. поднео је молбу за именовање Комисије за оцену и одбрану урађене

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду број 1211/3 од 09.07.2015. године прихваћен је предлог о саставу Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме докторске дисертације, у саставу: др Ташко Манески, редовни. професор, Машински факултет, др Нина Анђелић, редовни професор, Машински факултет и др Биљана Стошић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на својој седници од 09.07.2015. године, усваја извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора, и доноси одлуку бр. 1211/3, којом се прихвата тема докторске дисертације под насловом **„Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом“** кандидата мр Драгана Васиљевића, и именује за ментора др Ташка Манеског, редовног професора.

На основу одлуке Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници која је одржана 19.10.2015. године, 02 број 61206-4543/2-15, о сагласности Декан Машинског факултета донео је закључак бр. 2228/1 од 28.10.2012. године којим се докторанду мр Драгану Васиљевићу, дипл. инж. машинства одобрава рад на теми докторске дисертације под менторством редовног професора др Ташка Манеског.

Катедра за опторност конструкција, Машинског факултета упутила је допис Наставно-научном већу Машинског факултета број 1211/2 од 19.06.2016. године са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Ташко Манески, редовни професор, ментор, Машински факултет, др Нина Анђелић, редовни професор, Машински факултет и др Биљана Стошић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 23.06.2016. године донело одлуку бр. 1211/3 од 23.06.2016. године којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, чиме су стекли услови за писање овог реферата.

## **1.2. Научна област дисертације**

Докторска дисертација **„Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом“** припада области техничких наука, научној области „опторност конструкција“ за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

За ментора ове докторске дисертације именован је др Ташко Манески, редовни професор Машинског факултета. Ментор поседује већи број научних радова објављених у међународним и домаћим часописима, а везаних за проблематику механизације за површинску експлоатацију као и значајно искуство у раду са привредом, те се може сматрати компетентним за вођење докторанда у току израде докторске дисертације са горе наведеним насловом.

## **1.3. Биографски подаци о кандидату**

Кандидат мр Драган Васиљевић, дипл. инж. маш. рођен 14.07.1974. године у Београду, Србија.

Основну школу је похађао од 1981.-1989. године у Београду и завршио са одличним успехом. Гимназију је похађао од 1989.-1993. године у Београду и завршио са одличним успехом. У периоду од 1993.-2001. године студирао је на Машинском факултету Универзитета у Београду.

У септембру 2001. године на Машинском факултету у Београду, смер Железничко машинство одбранио је дипломски рад са темом „Заморна оштећења у додиру точак-шина“ и стиче стекао назив дипломирани инжењер машинства.

Од 2004.-2010. године похађао је магистарске студије на Машинском факултету у Београду, смер Теорија машина и механизма и успешно положио све испите предвиђене наставним планом и програмом.

У току своје професионалне каријере кандидат је од 2001.-2003. године радио као инжењер продаје у фирми Mitch MV, Lausanne која у Србији и Црној Гори заступала швајцарске и немачке произвођаче графичких машина Bobst, Mueller-Martini и Schober, и то на пословима развоја контакта са купцима, испитивањем тржишта, презентацијом производа, развојем и финализацијом продајних пројеката, координацијом испоруке опреме и машина и пуштањем машина у рад.

Од 2004.-2005. године ради као сарадник инжењеринг фирме у петрохемијској индустрији Petrolcomet, Београд, и сарадник фирме RoTech, Београд где учествује у развојним пројектима у области балансирања ротационе опрема и вибро-дијагностике.

Од 2005. године ради у Заводу за интелектуалну својину где као патентни испитивач ради на испитивању патентних пријава из области машинства, укључујући и претраживање патентних информација. Од 2010. члан је Центра за едукацију и информисање Завода где као консултант држи обуке и семинаре за широк круг заинтересованих страна, укључујући привредне субјекте и научно-истраживачке установе. Поред тога као консултант иновативним предузећима у Србији пружа консултантске услуге у области менаџмента интелектуалне својине. Од 2010. године је менаџер Система квалитета сертификованог 2011. године према стандарду ИСО 9001:2008.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **2.1. Садржај дисертације**

Докторска дисертација кандидата мр Дагна Василјевића, дипл.инж. машинства, под називом „**Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом**“ написана је на 192 странице стандардног формата А4 на српском језику, и садржи 35 слика и дијаграма, 20 табела и 200 библиографских јединица. Докторска дисертација кандидата мр Драгана Васиљевића подељена је на 11 функционално повезаних поглавља:

1. Увод
2. Инжењерско пројектовање као процес трансформације информација
3. Информације које се користе у инжењерском пројектовању
4. Претраживање патентних и других електронских информација као алат за поновно

- коришћење у инжењерском пројектовању
5. Шема резоновања као модел техничког објекта
  6. Методологија истраживања
  7. Резултати МКЕ анализе
  8. Дискусија и ограничења
  9. Закључци и правци даљег истраживања
  10. Литература
  11. Биографија

## **2.2. Кратак приказ појединачних поглавља**

У структурном смислу дисертација је прилагођена постављеним циљевима и примењеној методологији.

У првом поглављу се упућује на значај техничких информација за процес пројектовања коју у основу представља процес трансформације информација. С тим у вези је указано на проблематику приступачности техничких информација и знања и поред њихове јавне доступности. Затим су дефинисани циљеви, основне хипотезе, методологија истраживања, научни допринос дисертације, применљивост развијене шеме у оквиру одабраног поступка пројектовања на моделирање структурних елемената. На крају је дат кратак приказ садржаја дисертације.

У другом поглављу објашњен је појам инжењерског пројектовања и конструсања, основни елементи процеса инжењерског развоја и моделовања уз детаљан приказ и анализу различитих модела техничких артефаката који се у процесу пројектовања користе као помоћ при резоновању како у поступку синтезе тако и у поступку анализе техничког решења које је предмет процеса пројектовања.

У трећем поглављу је дат приказ појма, врсте и значаја информација које се користе у инжењерском пројектовању, затим извора техничких информација и њиховог значаја као извора идеја у пројектовању. Објашњен је појам и значај инкременталне технолошке иновације и појам пројектовања на основу поновног коришћења информација.

У четвртом поглављу објашњен је појам претраживања информација са посебним освртом на претраживање патентних информација уз објашњење улоге и природе патентног система и патентних информација, и њиховог значаја за инжењерско моделовање и развој. Објашњене су предности патентних информација у односу на друге изворе техничких информација, будући да су оне највећи извор слободно доступних и систематизованих техничких информација у свету, које се стога могу користити као алат за поновно коришћење у инжењерском пројектовању. Такође су представљена досадашња

истраживања у области примене модела техничких објеката на претраживање патентних и других електронских информација.

У петом поглављу је представљена шема резоновања која се користи са приказивање техничких система и за помоћ у резоновању приликом претраживања патентних информација, као унапређени модел техничког објекта развијен на основу постојећих модела техничких објеката. Поред тога представљена је модификована шема прилагођена резоновању код претраживања структурних елемената.

Шесто поглавље описује методологију пројектовања на основу поновног коришћења техничких информација у оквиру које се користи развијена шема резоновања, посебно прилагођена претраживању структурних елемената, за претраживање патентних информација. Овако прилагођена шема је примењена у оквиру студије случаја на претраживање структурног елемента стандардизованог склопа који има примену у области енергетике.

У седмом поглављу је приказано моделовање и испитивање у погледу чврстоће путем методе коначних елемената техничких решења добијених претраживањем патентних информација, помоћу унапређене шеме као модела структурног елемента као и анализа резултата добијених овом методом, што је праћено анализом ради селекције, према задатку пројектовања, оптималних техничких решења.

У осмом поглављу дате су дискусија и ограничења примењене методе на моделовање структурних елемената.

У деветом поглављу дати су закључци и у вези са апликативношћу модела техничких објеката на претраживање структурних елемената ради њиховог успешног моделовања као и правци даљег истраживања.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **3.1. Савременост и оригиналност**

Докторска дисертација „**Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом**“ кандидата мр Драгана Васиљевћа дипл. инж. машинства, представља не само савремен и оригиналан, већ потпуно нов приступ моделирању структурних елемената.

У раду је примењена метода пројектовања путем поновног коришћења информација, у оквиру које се користи претраживање патентних информација уз помоћ потпуно новог и иновативног модела, односно приказа структурног, елемента названог шема

резоновања о техничком решењу заснована на моделима техничких објеката. Наиме, и поред тога што су теорије и модели техничких објеката били предмет примене како у оквиру аутоматских модела за подршку пројектовању (CAD) тако и аутоматских алата за претраживања информација, њихова претходна примена код мануелног претраживања техничких информација није позната, на основу чега се закључује да дисертација обезбеђује критеријуме савремености и оригиналности.

### **3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу**

У докторској дисертацији коришћена је обимна и најсавременија литература из области теорије инжењерског пројектовања и конструсања, теорија техничких објеката (артефаката), претраживања патентних и других техничких информација. Посебна пажња посвећена је прегледу литературе везане за моделе техничких артефаката, са нагласком на моделе WDK школе конструсања и пројектовања. Детаљна анализа модела, као и њихова упоредна анализа, уз посебно тумачења појмова функције, понашања и структуре, је послужила да се развије иновативан модел техничког објекта - шеме резоновања. Поред тога коришћена је литература како из области техничких информација и знања, тако и из области њиховог претраживања.

### **3.3. Опис и адекватност примењених научних метода**

Истраживање у оквиру ове дисертације је спроведено у оквиру три фазе: (1) анализе теоријских модела, (2) моделирања, и (3) испитивањем модела путем методе коначних елемената

На основу теорија и модела техничких артефаката развијена је шема за приказивање техничких објекта и за резоновање о њима која се примењује у сврху претраживања техничких информација. У дисертацији је спроведена логичка верификација шеме. На основу претраживања спроведеног помоћу шеме и у комбинацији са уобичајеним методама претраживања патентне документације, које је спроведено у оквиру методе за пројектовање на основу поновног коришћења, пронађена су и одабрана према пројектном задатку техничка решења у оквиру студије случаја. Након тога пронађена и одабрана решења моделирана и виртулно емпиријски испитана у погледу чврстоће путем методе коначних елемената.

### **3.4. Применљивост остварених резултата**

Из значаја иновација за развој савременог друштва са једне стране, као и значај процеса пројектовања које у основи чини процес трансформације информација и проблема приступа информацијама од стране инжењера који се баве развојем и пројектовањем, с друге, проистиче и значај предложене методе за подршку приликом моделирања структурних елемената које спроводи у оквиру њиховог пројектовања.

Будући да је шема резоновања која се користи у оквиру метода херуистчка, извршена је њена логичка верификација. Наиме, показано је да је шема у салгасности са општеприхваћеним методама и моделима који се користе у инжњерском пројектовању. Другим речима, шема је развијена на основу знања које припада области ижењерског пројектовања и конструишања, а за потребе претраживања, које се користе у процесу моделирања и пројектовања структурних елемената.

### **3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад**

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално решава научне проблеме и да влада научним и истраживачким методама. Тема коју је обрадио с обзиром на своју мултидисциплинарност захтева изражену аналитичност у раду и систематичност у решавању проблема. Кандидат је при томе у потпуности искористио своје искуство које је стекао у досадашњем истраживачком и практичном раду у Заводу за интелектуалну својину. Такође, кандидат је у потпуности реализовао планирано истраживање од почетне идеје до завршетка докторске дисертације. Верификација научног доприноса и рада кандидата биће материјализована објављивањем рада у часопису категорије М23 у септембру/октобру 2016. године.

На основу укупно остварених резултата у научно истраживачком раду, закључујемо да је кандидат способан за даљи самосталан научно-истраживачки рад.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### **4.1. Приказ остварених научних доприноса**

Будући да је предмет дисертације моделовање структурних елемената помоћу техничке документације, у ту сврху је развијен модела техничких објеката, у форми текстуалног приказа развијаног техничког решења научни допринос се огледа у томе што је извршена детаљна како појединачна, тако и упоредна анализа модела и теорија техничких објеката, укључујући пре свега оне општеприхваћене и најзаступљеније у инжењерском развоју и моделовању. Иако теорије техничких објеката имају извесну примену како у аутоматским алатима за подршку пројектовању, тако и у аутоматским алатима за претраживање информација, до сада није позната њихова примена у процесу мануелног претраживања патентних информација. Поред тога, иако је већина активности конструишања усмерена на инкременталну технолошку иновацију, тј. на техничка решења која представљају унапређење већ постојећих решења, будући да се тиме пре свега смањују трошкови пројектовања, али и ризик који са собом носе нове конструкције, релативно је мало предложених метода за развијених за ове потребе. С друге стране теорија инжењерског

пројектовања у први план ставља методе за развој иновативних решења, односно методе развоја новог производа. Управо у овоме и лежи један од узрока зашто методе, које су предмет теорије инжењерског пројектовања немају већу примену у инжењерској пракси. Имајући овај проблем у виду, у дисертацији је постојећа метода пројектовања на основу поновног коришћења информација примењена код претраживања патентних информација, у оквиру које је примењена шема резоновања као модела структурног елемента ради анализе и селекције концептуалних решења за потребе оптимизацију структурног елемента у погледу чврстоће.

На основу наведеног закључује се да се научни допринос дисертације огледа у:

- развоју унапређеног модела резоновања који се користи за претраживање техничких патентне документације и електронских информација.
- примени научних истраживања, приступа и поступака.
- дефинисању модела техничких објеката у претраживању патентне документације и електронских информација као извора идеја у моделовању геометрије структурних елемената.
- моделовању структурних елемената помоћу претраживане техничке документације.
- новом и иновативном моделу за претраживање патентних информација структурних елемената.
- формирању нове иновативне шеме резоновања о техничком решењу засноване на моделима техничких објеката.
- развијеној шеми резновања за пројектовање и моделовање структурних елемената
- оптимизацији геометрије изабраних структурних елемената са аспекта њухове чврстоће.

Апликативност методе је потврђена применом методе студије случаја у оквиру које је спроведен експеримент у циљу емпиријске верификације резултата добијених истраживањем. Поред емпиријске верификације методе, биће коришћена верификација на основу прихватања, наиме модели и методе морају бити прихватљиви инжењерима и истраживачима који се баве моделовањем структурних елемената. Поред тога будући да је модел – шема развијен изучавањем и анализирањем, постојећих модела техничких објеката, и како је упоредном анализом установљено да је модел у складу са опште прихваћеним теоријама и моделима, тиме је извршена и логичка верификација модела.

#### **4.2. Критичка анализа резултата истраживања**

Имајући у виду циљеве и задатке истраживања у које пре свега спада унапређење и развој модела техничког објекта, конкретније структурног елемента на основу постојећих модела техничких објеката као алата који се користе у инжењерском моделовању, за примену у иницијалним фазама претраживања техничких решења структурних елемената, као и у завршној фази оцене релевантности добијених резултата, констатује се да је развијена



шема применљива на пројектовања и моделовање структурних елемената, на основу чега је извршена верификација на основу прихватања. Када се ради о повећања ефективности и ефикасности у поступку претраживања патентних и других доступних електронских информација које се спроводи ради проналажења идеја у процесу пројектовања структурних елемената, ове истраживање није обухваћено дисертацијом већ је било предмет научног рада (M23).

Код примене развијеног модела структурног елемента заснованог на постојећим моделима техничких објеката ради ефективне анализе изабраних и моделованих, а претрагом добијених релевантних решења ради селекције оптималног концептуалног решења у погледу чврстоће структурног елемента у дисертацији је показано да је на основу студије случаја, која се односила на структурни елемент, стандардизованог склопа могуће путем патентне документације као извора техничких информација, пронаћи, анализирати и селектовати најадекватнија техничка решења у циљу оптимизације геометрије структурног елемента у погледу његове чврстоће, што је потврђено виртуелним експериментом применом МКЕ, на основу чега је извршена емпиријска верификација.

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и постављене циљеве истраживања, те на основу прегледа релевантне литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидат у потпуности оправдао очекивања која су зацртана пријавом дисертације. Добијена решења су оригинална, значајна и применљива у пракси.

Развијени модел, унапређује и примењује постојеће методе и моделе инжењерског пројектовања, ефикаснијег и ефективнијег моделовања структурних елемената и представља добру основу за даља истраживања у области њихове примене како у претраживању патентних и других техничких информација, тако и у моделовању структурних елемената и уопште у инжењерском пројектовању.

#### 4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос верификован је радом који је објављен у међународном часопису на коме је докторанд првопотписани аутор, а који је везан за истраживање које је спроведено у докторској дисертацији.

Категорија M23:

1. **Vasiljević, D.**, Stošić, B., Popkonstantinović, B. *Invention reasoning scheme based on Workshop Design Konstruktion (WDK) artefact models and its application in patent search*. International Journal of Engineering Education, прихваћен и предвиђен за штампу in IJEE September/October issue (32-5), ISSN 0949-149X, IF 0,559 (2015) (Kobson)

Категорија M33:

1. Stošić, B., **Vasiljević, D.**, & Milutinović, R., The role of patent indicators in innovative performance, Proceedings of the XIII International Symposium SymOrg 2012: Innovative Management and Business Performance, June 5-9, 2012, Zlatibor, Serbia, Faculty of organizational sciences, 2012, pp 80-87

Категорија М91:

1. Werling, M., Brandl E., Hamman C., Zimmermann D., Levien P., **Vasiljević D.**, & Milosevic V. (2007). Portable Water Filter. European Patent EP1832326 B1. (M91)

Категорија М63:

1. **Vasiljević, D.**, & Stošić. (2015). Uloga i značaj pretraživanja patentnih informacija. X Skup privrednika i naučnika SPIN'15 „Inovativna rešenja operacionog menadžmenta za revitalizaciju privrede Srbije“. Fakultet organizacionih nauka. Beograd. ISBN 978-86-7680-320-0 (M63)
2. Lopusina J., **Vasiljević D.**, Način sastavljanja prijave pronalaska u cilju zaštite prava i komercijalizacije industrijske svojine, II Simpozijum inovacionih istraživanja, “SINOVIS-2012”, Zbornik radova, SKAIN, Beograd, 2012, pp 102-111 (M63)

Категорија М52:

1. Stošić, B., **Vasiljević, D.**, & Milutinović, R. (2015). Pretraživanje patentnih informacija korišćenjem relevantnih baza. InfoM - Časopis za informacionu tehnologiju i multimedijalne sisteme, 56(4), 4-10. UDC 004.738.52 (M52)

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација „**Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом**“ кандидата мр Драгана Васиљевића, дипл. инж. машинства, представља не само оригиналан и научно утемељен већ и потпуно нов приступ пројектовању и моделовању структурних елемената на основу техничких информација утемељен на теоријама и моделима техничких објеката (артефаката). Наиме, у основи развијеног приступа лежи шема резоновања о предмету претраживања техничких информација као извора идеја, која омогућава како ефикасније и ефективније претраживање, тако и лакшу приступачност техничких информација, која је инжењерима важна имајући у виду растући број доступних техничких информација, као и потребу за лаким приступом и манипулацију њима.

На основу прегледане докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, закључује да урађена докторска дисертација кандидата мр Драгана Васиљевића, дипл. инж. машинства испуњава све законске и остале услове за јавну одбрану. Комисија закључује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научно-истраживачком раду као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Машинског факултета и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду. Комисија са примећује да је дисертација поседује научни допринос јер се применом предложеног приступа моделирању и пројектовању структурних елемената може остварити лакши, ефикаснији и ефективнији приступ техничким информација, што ствара услове за њихово боље искоришћавање.

Комисија, на основу горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „**Моделовање геометрије структурних елемената доступном патентном документацијом и електронском информацијом**“ кандидата мр Драгана Васиљевића прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Београд, 13.07.2016. године

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....  
Проф. др Ташко Манески, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
Проф. др Нина Анђелић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
Проф. др Биљана Стошић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука