

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1598/5  
(Број захтева)Већу научних области техничких наука  
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно  
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)15.10.2015.  
(Датум)**ЗАХТЕВ**  
**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

**УТИЦАЈ ЛОКАЦИЈСКИ СПЕЦИФИЧНОГ ПРИНОСА НА РЕЖИМ КРЕТАЊА КОМБАЈНА**  
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Машинство, Пољопривредно машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: СИМОНОВИЋ (Душан) ВОЈИСЛАВ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2006.4. Назив магистарске тезе кандидата: /5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /6. Година одбране магистарске тезе: /7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет БеоградОдсек, смер или група: /Година уписа докторских студија: 2010....Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета  
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 15.10.2015  
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.**ДЕКАН**  
**МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА**проф. др Радивоје Митровић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -

Број: 1598/4

Датум: 15.10.2015. године

Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Војислава Симоновића**, маг. инж. маш., бр. 1598/1 од 31.08.2015. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: проф. др Драган Марковић, ментор, проф. др Милорад Милованчевић, проф. др Никола Младеновић, проф. др Мићо Ољача, Пољопривредни факултет у Београду и проф. др Милан Мартинов, Универзитет у Новом Саду, ФТН, број 1598/3 од 14.10.2015. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 15.10.2015. године, донело је следећу

### ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **ВОЈИСЛАВ СИМОНОВИЋ**, маг. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«УТИЦАЈ ЛОКАЦИЈСКИ СПЕЦИФИЧНОГ ПРИНОСА НА РЕЖИМ КРЕТАЊА КОМБАЈНА»**.

За ментора студенту Војиславу Симоновићу, именује се проф. др Драган Марковић.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН  
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

## ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

**Предмет: Подобност теме и кандидата Војислав Симоновић за израду докторске дисертације**

Одлуком Наставно научног већа Машинског факултета у Београду број 1598/2 од 22.09.2015.године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Војислава Д. Симоновића, маг. инж. маш., студента докторских студија на Машинском факултету у Београду, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме:

**„Утицај локацијски специфичног приноса на режим кретања комбајна”**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

### РЕФЕРАТ

#### 1. Подаци о кандидату

##### 1.1. Биографски подаци

Војислав Д. Симоновић рођен је 10.11.1978. године у Београду, где је завршио Прву београдску гимназију, природно-математички смер, са одличним успехом.

Школске године 1997/1998. уписао је Машински факултет у Београду и касније студирао на одсеку за аутоматско управљање. Након прве године студије награђен је за изванредан успех, а убрзо потом одлази у војску и узима учешће у рату током бомбардовања Србије 1999. године. Године 2006. дипломирао је на Машинском факултету, на одсеку за пољопривредно машинство, на тему *„Мерни елементи и аутоматизација на самоходном житном комбајну“*.

На Машинском факултету је запослен као сарадник на пројекту – истраживач од новембра 2009. године. Исте године бива ангажован на пројекту Министарства просвете и науке ТР 14210 под називом *„Развој машина и опреме за производњу и прераду воћа“*. Почев од 2011. године ангажован је на пројекту ТР 35043 под називом *„Истраживање и развој опреме и система за индустријску производњу, складиштење и прераду поврћа и воћа“*. У звању асистента на Катедри за пољопривредно машинство изабран је јуна 2011. године.

Школске године 2010/2011. уписује докторске студије на Машинском факултету под руководством ментора др Драгана Марковића, редовног професора, на модулу Инжењерство биотехничких система.

Војислав Симоновић је као асистент ангажован је на следећим предметима на основним академским и мастер студијама на Машинском факултету у Београду: *Основе пољопривредних машина и опреме, Инжењерство биосистема, Технолошки процеси у агрокомплексу, Трактори и самоходне пољопривредне машине, и Геоинформационо управљање и аутоматизација биотехничких система.*

Основна област његовог научно-истраживачког рада је сателитско навођење пољопривредних машина и инжењерство локацијски специфичне прецизне пољопривредне производње. Руководилац је APS LAB (Agriculture Precision Solutions Laboratory) лабораторије за прецизно инжењерство биотехничких система на Машинском факултету.

## 1.2. Стечено научноистраживачко искуство

У оквиру докторских студија на Машинском факултету у Београду, које је уписао школске 2010/2011. године, а у циљу реализације програма усавршавања, кандидат Војислав Симоновић је положио следеће предмете: Виши курс математике; Нумеричке методе; ОМНИРиК; Менаџмент иновација; Одабрана поглавља из механике; Мехатроника возила - посебна поглавља; Истраживање, оптимизација и пројектовање трактора, погонских и самоходних пољопривредних машина; Оптимизација и пројектовање машина и опреме за производњу и прераду хране; Виши курс из хемијских и биотехнолошких операција и апарата са просечном оценом 10,00.

| Број | Назив предмета                                                                                  | Предметни наставник                                                        | Семестар и ЕСПБ | Оцена      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| 1    | Виши курс математике                                                                            | проф. др С. Раденовић                                                      | 1/5             | 10 (десет) |
| 2    | Нумеричке методе                                                                                | проф. др М. Спалевић                                                       | 1/5             | 10 (десет) |
| 3    | ОМНИРиК                                                                                         | проф. др М. Недељковић                                                     | 1/5             | 10 (десет) |
| 4    | Менаџмент иновација                                                                             | проф. др С. Покрајац                                                       | 1/5             | 10 (десет) |
| 5    | Одабрана поглавља из механике                                                                   | проф. др З. Митровић                                                       | 2/5             | 10 (десет) |
| 6    | Мехатроника возила - посебна поглавља                                                           | проф. др В. Поповић                                                        | 2/5             | 10 (десет) |
| 7    | Истраживање, оптимизација и пројектовање трактора, погонских и самоходних пољопривредних машина | проф. др Д. Марковић                                                       | 2/5             | 10 (десет) |
| 8    | Оптимизација и пројектовање машина и опреме за производњу и прераду хране                       | проф. др Д. Марковић                                                       | 3/5             | 10 (десет) |
| 9    | Виши курс из хемијских и биотехнолошких операција                                               | проф. др Д. Радић                                                          | 3/5             | 10 (десет) |
| 10   | Истраживање и публикавање 1 (Лабораторија 1)                                                    | проф. др Д. Марковић                                                       | 1/10            | 10 (десет) |
| 11   | Истраживање и публикавање 2 (Лабораторија 2)                                                    | проф. др Д. Марковић                                                       | 2/15            | 10 (десет) |
| 12   | Истраживање и публикавање 3 (Лабораторија 3)                                                    | проф. др Д. Марковић                                                       | 3/20            | 10 (десет) |
| 13   | Истраживање и публикавање 4 (Лабораторија 4)                                                    | проф. др Д. Марковић                                                       | 4/8             | 10 (десет) |
| 14   | Пројекат идеје докторске дисертације                                                            | проф. др Д. Марковић<br>проф. др Н. Младеновић<br>проф. др М. Милованчевић | 4/22            | 10 (десет) |

***Научни радови у међународним часописима (M23)***

- [1] **Simonović Vojislav**, Marković Dragan, Marković Ivana, Kirin Snežana: IMPACT OF SENSOR READINGS OF GRAIN MASS YIELD ON COMBINE SPEED, Technical Gazette, 2016, 23(1), (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), The Journal indexed in Web of Science (Science Citation Index Expanded), Journal Citation Reports (IF = 0,579 for 2014), Scopus, INSPEC, Compendex, Geo Abstracts etc., доказ у прилогу Реферата
- [2] **Simonović Vojislav**, Marković Dragan, Marković Ivana: TESTING OF SITE-SPECIFIC YIELD IN DIFFERENT HARVEST PASSES. Technical Gazette, 2016, 23(2), (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), The Journal indexed in Web of Science (Science Citation Index Expanded), Journal Citation Reports (IF = 0,579 for 2014), Scopus, INSPEC, Compendex, Geo Abstracts etc., доказ у прилогу Реферата

***Научни радови у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)***

- [3] Marković Dragan, Veljić Milan, **Simonović Vojislav**, Marković Ivana: ECONOMIC INDICATORS OF PRECISION GUIDANCE IN CROP PRODUCTION IN AGRICULTURAL CORPORATION BELGRADE (PKB), FME TRANSACTION, Belgrade, 2011, Vol. 39, No.4, 185-189 UDK 621, YU ISSN 1451-2092.

***Научни радови у часописима националног значаја (M51)***

- [4] Marković Dragan., **Simonović Vojislav**: AUTOMATIZACIJA SAMOHODNOG ŽITNOG KOMBAJNA – STANJE I PERSPEKTIVE, Savremena poljoprivredna tehnika, Novi Sad, 2008, Vol. 34, No. 3-4, 245-251.
- [5] Marković Dragan, Veljić Milan, **Simonović Vojislav**, Marković Ivana: ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA U PRIMENI GPS TEHNOLOGIJE U POLJOPRIVREDNOM KOMBINATU BEOGRAD, Savremena poljoprivredna tehnika, Novi Sad, 2011, Vol. 37, No. 3, str. 283-294, UDK 631 (05), YU ISSN 0350-2953.
- [6] **Simonović Vojislav**, Marković Dragan, Ilić Jelena, Marković Ivana: EFFECT OF EXTREME SITE-SPECIFIC VALUE YIELD AT THE DESCRIPTIVE STATISTICAL INDICATORS, Traktori i pogonske mašine, 2014, 19(2):101-108.
- [7] **Simonović Vojislav**, Marković Dragan, Mladenović Nikola, Marković Ivana, Čebela Žarko: IMPACT OF TRITICAL MASS YIELD ON HARVEST SPEED, Agricultural Engineering, 2015, 40(1): 11-18.

***Цео рад објављен у зборнику националног скупа (M63)***

- [8] Marković Dragan, Pokrajac Slobodan, **Simonović Vojislav**, Marković Ivana, Kosanić Nenad: EKONOMSKI POKAZATELJI U FUNKCIJI MENADŽMENTA INOVACIJOM GPS TEHNOLOGIJE U POLJOPRIVREDI SRBIJE, 38. Jupiter konferencija, maj 2012. Beograd, 1.5 – 1.10.

### 1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Војислав Симоновић успешно одржава наставу више година на Машинском факултету у Београду. Својим досадашњим стручним и истраживачким активностима кандидат је испољио квалитете, заинтересованост и способност за научноистраживачки рад у области машинства - пољопривредног машинства, којој припада предложена тема докторске дисертације.

Публиковани и изложени радови указују на изразит смисао кандидата да се бави како теоријским, тако и сложеним експерименталним истраживањима.

досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификује кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, његових научних и стручних активности, објављених радова, као и одбрањеног пројекта о идеји докторске дисертације на Докторским студијама, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

## **2. Предмет и циљ истраживања**

Предмет докторске дисертације је истраживање и развој процеса мерења приноса на житним комбајнима, анализа утицајних фактора на овај процес и оптимизација вредности локацијски специфичног приноса за финално добијање мапа приноса и управљање машинама у процесу прецизне пољопривредне производње. Прво истраживачко питање гласи да ли се измерени масени приноси влажног зрна у два прохода разликује и на који начин је то могуће тестирати, што би следствено доказало и локацијску специфичност парцеле или су статистички слични те се могу апроксимирати један другим? Друго истраживачко питање гласи, има ли разлике у брзини кретања комбајна у зависности од масеног приноса сврстаног у три групе (опсега)? Уколико принос утиче на брзину кретања комбајна, могуће је инверзно посматрање проблематике мерења приноса и моделирање локацијски специфичног приноса на основу измерених параметара режима кретања комбајна, у конкретном случају брзине.

Кандидат ће на основу статистичке анализе резултата приноса добијених мерењем помоћу масеног сензора постављеног на елеватору зрна комбајна и помоћу других техничко-технолошких параметара измерених на самом комбајну током жетве утврдити њихов међусобни утицај. Након описне статистичке анализе резултата мерења и сагледавања утицаја техничко-технолошких параметара на принос извршиће се избор погодних непараметарских метода за процену утицаја приноса на ниво локацијске специфичности и брзину кретања комбајна. Током мерења кандидат ће извршити процену тачности мерења на основу анализе расипања прецизности лоцирања и доступности сателита.

## **3. Полазне хипотезе**

Полази се од чињенице да се постојеће методе за мерење приноса ослањају искључиво на сензоре масе и/или запремине и да се не врши анализа, филтрација и корекција добијених резултата. Нарочито је важно уочити да и поред велике осетљивости савремених уређаја за мерење приноса и даље постоји проблем лажно екстремних вредности и поремећене тачности што се нарочито негативно одражава на могућност испуњавања захтева прецизне пољопривредне производње. Кроз статистичку анализу

добити резултата мерења могуће је утврдити који техничко-технолошки параметри комбајна и жетве утичу на прецизност измереног приноса, и у складу са тиме извршити корекције добијених резултата. Потребно је проверити да ли је расподела параметара који ће бити измерени нормална, што ће бити проверено одговарајућим хистограмима за сваку променљиву. Нулта хипотеза у случају истраживања локацијске специфичности приноса влажног зрна тврди да је принос исти у различитим проходима. Нулта хипотеза у случају истраживања брзине кретања комбајна у зависности од приноса је да се комбајн креће униформном брзином дуж делова парцеле са различитим нивоом приноса.

#### **4. Научне методе истраживања**

Свака парцела са аспекта приноса усева разликује се од било које друге парцеле или од себе саме из сезоне у сезону, и то због сталне променљивости пет фактора који утичу на принос: биолошки, земљишни, метеоролошки, агротехнички и економски фактор. Услед тога, једна од специфичности пољопривредне производње је немогућност поновљивости услова експеримента. У том случају, ради добијања релевантних закључака при научно заснованом анализирању техничко-технолошких параметара комбајна и жетве од значајног утицаја по измерени принос неопходно је применити статистичке методе истраживања, и то:

- У циљу испитивања разлика масеног приноса влажног зрна између суседних прохода биће употребљен Ман-Витнијев U тест (Mann-Whitney U test), један од најмоћнијих непараметарских тестова. Овај тест је непараметарска алтернатива т-тесту независних узорака и тестира нулту хипотезу да су два независна узорка извучена из исте популације.
- У циљу испитивања утицаја приноса на брзину кретања комбајна биће коришћен Крускал-Волисов H тест (Kruskal-Wallis H test). Овај тест служи за поређење резултата неке непрекидне променљиве са три или више група. Другим речима, овај тест тестира нулту хипотезу да је k независних узорака извучено из исте популације или идентичких популација са истом медијаном.
- За обраду података и њихово представљање биће коришћена GIS метода.

#### **5. Очекивани научни допринос**

Научни циљ докторске дисертације је истраживање поступка којим се апроксимира принос у функцији брзине комбајна и примена статистичких метода анализе и оптимизације добијених резултата како би се побољшала прецизност одређивања приноса, те следствено апликативних мапа и машина које ће их користити у наредним фазама прецизне пољопривредне производње.

Ово истраживање треба да допринесе:

- Прецизније мерење приноса,
- Тачније интерпретирање вредности приноса,
- Апроксимација вредности приноса на неизмереним деловима парцеле,
- Апроксимација приноса на основу брзине кретања комбајна,
- Одређивање степена утицајности појединих фактора током жетве,
- Препоруке за постављање и калибрацију уређаја за мерење локацијски специфичног приноса на референтном пољопривредном газдинству у Србији и при стандардној организацији и условима жетве.

## 6. План истраживања и структура рада

План истраживања приказан је таксативно кроз досадашње резултате рада на припреми теме дисертације, као и кроз очекиване исходе у наставку израде тезе:

- Дефинисање технолошких уређаја комбајна и контролних граница у оквиру којих се спроводи истраживање,
- Преглед и систематизација података из доступне литературе, са посебном пажњом на уочавање проблема тачности локацијски специфичног мапирања приноса помоћу савремених уређаја и метода,
- Дефинисање математичког модела који обухвата транспорт чистог зрна током мерења приноса,
- Формирање, постављање и калибрација мерне инсталације на житном комбајну, потом мерење локацијски специфичног приноса током жетве при различитим радним режимима,
- Процена нормалности расподеле масеног приноса зрна,
- Распоживост сателита и показатељи прецизности мерења,
- Испитивање разлика између масеног приноса појединачних прохода,
- Испитивање утицаја приноса зрна на брзину кретања комбајна,
- Извођење закључака.

Сваки од резултата биће верификован експериментима који ће се вршити у Лабораторију за прецизну пољопривреду (APS LAB) Машинског факултета у Београду и на референтним парцелама Пољопривредне Кооперације Београд (ПКБ). За те експерименте расположиво је: систем за мерење приноса на житном комбајну (AG Leader Technology) са потребним сензорима, монитором и антеном за пријем Egnos сигнала, софтвер за аквизицију и обраду експерименталних података, те житни комбајн Claas Lexion 450 на коме ће бити постављени мерни уређаји током жетве.

## 7. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве теме докторске дисертације Војислава Д. Симоновића, маг. инж. маш., Комисија за подношење извештаја о прихватању теме и оцену научне заснованости докторске дисертације закључује да је предложена тема научно утемељена и адекватна за израду докторске дисертације високог ранга, као и да кандидат, као студент докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду, испуњава законске и друге услове за рад на предметној докторској дисертацији, тако да предлаже већу докторских студија Машинског факултета у Београду да кандидату

**Војиславу Д. Симоновићу, маг. инж. маш., студенту докторских студија**

одобри израду докторске дисертације под називом

**„Утицај локацијски специфичног приноса на режим кретања комбајна”**

Тема припада научној области машинство, у којој научној области пољопривредно машинство, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду. За ментора се предлаже р. проф. др Драган Марковић, дипл. инж. маш. са Катедре за пољопривредно машинство Машинског факултета у Београду.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....  
Р. проф. др Драган Марковић,  
Универзитет у Београду,  
Машински факултет

.....  
Р. проф. др Милорад Милованчевић,  
Универзитет у Београду,  
Машински факултет

.....  
Р. проф. др Никола Младеновић,  
Универзитет у Београду,  
Машински факултет

.....  
Р. проф. др Мићо Ољача,  
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

.....  
Р. проф. др Милан Мартинов,  
Универзитет у Новом саду, Факултет техничких наука

**ПОДАЦИ О МЕНТОРУ**

Кандидат: Војислав Д. Симоновић, магистар инжењерства.

Име и презиме ментора: др Драган Д. Марковић, магистар инжењерства.

Звање: редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

| Бр. | Аутори, наслов чланка, часопис                                                                                                                                                                                                          | ISSN      | Impact |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| 1   | Rosić B., Ristivojević M., Radović D., Marković D., Vasić Ž., Analysis and multiobjective design optimization of planetary gear train, Technics Technologies Education Management, Vol. 7, No. 3, 2012., pp.                            | 1840-1503 | 0,414  |
| 2   | Ristivojević M., Radović D., Marković D., Stamenić Z., Jovanović Đ., Research of correlation between reliabilitz and safety factor, Technics Technologies Education Management, Vol. 8, No. 4, 2013., pp.                               | 1840-1503 | 0,414  |
| 3   | Markovic D., Mladenovic N., Simonovic V., Markovic I., Snezana Masovic-Stevanovic., Fruit flow calculation on the rotating sizing machines, Tehnički vjesnik/Technical Gazzete, Vol. 21, No. 3, 2014, pp. 645-650                       | 1330-3651 | 0,579  |
| 4   | Simonović V., Marković D., Marković I., Kirin S. 2016a. Impact of sensor readings of grain mass yield on combine speed, Technical Gazete, 23(1), 2016, (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), doi: 10.17559/TV-20141019192801 | 1330-3651 | 0,579  |
| 5   | Simonović V., Marković D., Marković I. 2016b. Testing of site-specific yield in different harvest passes. Technical Gazete, 23(2), 2016, (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), doi: 10.17559/TV-20140930145702               | 1330-3651 | 0,579  |

12.10.2015.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА