

**НАСТАВНО - НАУЧНОМ ВЕЋУ
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Извештај о испуњености услова кандидата Зоране Постељник, дипл. маш. инж. у избор у звање истраживач – сарадник

Одлуком Наставно – научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 21-425/2 од 21.03.2014. године именовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за стицање истраживачког звања „**истраживач сарадник**“ кандидата **Зоране Постељник, дипл. инж. маш.** Након прегледа материјала који нам је достављен подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Зорана Постељник, дипл. инж. маш. рођена је у Београду 20.12.1986. године. Дипломирала је на Машинском факултету Универзитета у Београду 2010. године на Одсеку за ваздухопловство одбравивши дипломски рад под називом „Нумеричка анализа чврстоће композитних структура“ код ментора проф. др Слободана Ступара. Са просечном оценом 8.925 уписала је докторске студије школске 2010./2011. на Машинском факултету Универзитета у Београду на Одсеку за ваздухопловство. Од 1. јануара 2011. године запослена је на Машинском факултету у Београду где ради на Катедри за ваздухопловство као сарадник. Од 2011. године учесник је на пројекту који је финансиран од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије - ТР 35035 „Истраживање и развој савремених приступа пројектовању композитних лопатица ротора високих перформанси“. Као студент докторских студија ангажована је на припреми и извођењу аудиторних и лабораторијских вежби из предмета Ветротурбине и Ветротурбине 2 на Основним и Мастер академским студијама.

Говори енглески језик и служи се руским језиком.

2. СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА

2.1. Радови објављени у часописима националног значаја (M51)

Д.Комаров, С.Ступар, **З. Постељник**, **Review Of The Current Wind Energy Technologies And Global Market**, Applied Engineering Science, Институт за истраживања и пројектовања у привреди, стр.437-448, DOI: 10.5937, 2011.

2.2. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

З.Постељник, С.Ступар, А.Симоновић, Д.Комаров, Ј.Сворцан. **Experimental Investigation Of Industrial Steel Stack Temperature Distribution**. 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics. Београд, 2012.

О.Пековић, А.Симоновић, С.Ступар, С.Тривковић, **З.Постељник**. **Contemporay software tools in the design process of composite structures**, 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies, ОТЕН 2012, Београд, 2012.

О.Пековић, С.Ступар, А.Симоновић, **З.Постељник**. **Bending and free vibration finite element analysis of thin composite plates based on isogeometric paradigm**. Fourth Serbian Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Serbian Society of Mechanics, Врњачка бања, 2013.

2.3. Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини (M63)

З. Постељник, С.Тривковић, Н.Петрашиновић, М.Станојевић, **Пројектовање лопатице напредне ветротурбине применом савремених CAD софтвера**, 37. Јупитер конференција (24. CAD/CAM симпозијум), ISBN 978-86-7083-724-9, стр. 2.41-2.45, Машински факултет у Београду, 2011.

Н.Петрашиновић, Д.Петрашиновић, **З. Постељник**, Ј.Сворцан, **Примена напредних софтверских алата за развој млинског кола –од концепта до готовог производа**, 37. Јупитер конференција (33. НУ РОБОТИ симпозијум), ISBN 978-86-7083-724-9, стр. 3.42-3.46, Машински факултет у Београду, 2011.

З.Постељник, Д.Комаров, М.Станојевић, Ј.Сворцан. **Пројектовање и анализа термоизолационе облоге корених укрућења челичних димњака**. 38. ЈУПИТЕР конференција. (25. симпозијум CAD/CAM) ISBN 978-86-7083-757-7, стр.2.79-2.84, Машински факултет у Београду, 2012.

Н.Зорић, З.Митровић, А.Симоновић, **З.Постељник**. **Оптимална контрола вибрација композитног еластичног пиезоелектричног манипулатора применом фази-логичког управљања**. 38. ЈУПИТЕР конференција. (34. симпозијум NU-ROBOTI-FTS) ISBN 978-86-7083-757-7, стр. 3.165-3.170, Машински факултет у Београду, 2012.

Н. Петрашиновић, Д. Петрашиновић, **З. Постељник**, С. Тривковић, **Концептуални дизајн хеликоидне ветротурбине са вертикалном осом обртања**, 38. ЈУПИТЕР конференције(25. Симпозијум CAD/CAM), ISBN 978-86-7083-757-7, стр.2.74-2.79, Машински факултет у Београду, 2012.

2.4. Техничка решења

С.Ступар, А.Симоновић, Д.Комаров, О.Пековић, М.Станојевић, **З. Постељник, Носећа конструкција расхладне куле**, Техничко решење ев.бр. 1031/1, ТЕ „Колубара А“, М82, Машински факултет у Београду, 2011.

С.Тривковић, Н.Петрашиновић, С.Ступар, А.Симоновић, О.Пековић, **З. Постељник, Лабораторијско постројење за симулацију процеса прераде пијаће воде**, Техничко решење ев.бр. 3166/1, ЈКП „Београдски водовод и канализација“, М83, Машински факултет у Београду, 2011.

Н.Петрашиновић, С.Ступар, Д.Петрашиновић, Ј.Сворцан, **З. Постељник, А.Симоновић, Обртни сто за прихват производа намењених ручном паковању**, Техничко решење ев.бр. 1030/1, СЗР „Про-млин“, М83, Машински факултет у Београду, 2011.

Н.Петрашиновић, С.Ступар, Д.Петрашиновић, С.Тривковић, **З. Постељник, А.Симоновић, Пужни дозатор прашкастих материја**, Техничко решење ев.бр. 3164/1, СЗР „Про-млин“, М85, Машински факултет у Београду, 2011.

С.Ступар, А.Симоновић, С.Тривковић, Д.Комаров, О.Пековић, **З. Постељник, Термоизолациона облога кореног ојачања једноплашних челичних димњака**, Техничко решење ев.бр. 3167/1, ЈКП „Београдске електране“, М85, Машински факултет у Београду, 2011.

С.Ступар, А.Симоновић, Ј.Сворцан, Д.Комаров, **З.Постељник, С.Тривковић, Софтвер за генерисање графичке документације витких конструкција - Примена на индустријске једноплашне димњаке**. Техничко решење 1996/3 М85, Машински факултет у Београду, 2012

С.Ступар, А.Симоновић, **З.Постељник, С.Тривковић, О.Пековић, Н. Петрашиновић. Статив авиомоста**. Техничко решење ев.бр. 1998/3, М84, АД Аеродром „Никола Тесла“, Машински факултет у Београду, 2012

С.Ступар, А.Симоновић, **З.Постељник, С.Тривковић, О.Пековић. Технологија израде модела за испитивање ваздухопловних структура**. Техничко решење ев.бр. 2497/1, М84, Машински факултет у Београду, 2013

3. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА

3.1. Радови објављени у часописима националног значаја

Рад 2.1.1. У раду су анализиране модерне технологије и трендови тржишта у области ветроенергетике. Објашњен је основни принципи конверзије енергије ветра у електричну, и најновије технологије подскопова као што су лопатице ротора и погонска група. Ветроенергетика представља једну од грана индустрије са највећом стопом раста. Трендови развоја ветротурбина су оријентисани ка повећању снаге машина, као и повећању ефикасности, поузданости и расположивости. Најразвијеније земље у погледу искоришћења енергије ветра као што су Данска, Немачка, Шпанија и САД представљају кључни фактор у напретку технологија енергије ветра. Након дугог вођства Европске Уније у повећању

електроенергетских капацитета, Кина и САД последњих година преузимају ту позицију. Цена електричне енергије добијене из енергије ветра се, после постепеног пада до 2005. године, повећава услед веће потражње и цене сирових материјала. Предвиђа се да ће тренд трошкова енергије ветра у будућности бити у паду. Стабилан раст ветроенергетских капацитета је предвиђен у наредним годинама, са прогнозом да ће досадашњи инсталисани капацитет од 200 GW достићи вредност од 1 TW до 2020. године.

2.2. Саопштење са међународног скупа штампано у целини

Рад 2.2.1. У раду су приказани резултати експерименталног испитивања расподеле температуре по плашту индустријског димњака као и реконструкција унутрашње преграде за раздвајање димних гасова. Конструкција разматраног димњака се састоји из једног плашта у чијем кореном делу се налазе два отвора за улаз димних гасова постављена један насупрот другом. Ако се проток и температуре гасова на улазу у димњак разликују постоји потреба за унутрашњом преградом која мора бити пројектована тако да обезбеди равномернију расподелу термалног оптерећења. Старо решење унутрашње преграде у облику челичне плоче је замењено новим уводником гасова који се састоји из цеви кружног попречног пресека и пратећих елемената кроз који струје гасови из једног канала. Струјање гасова из другог димоводног канала је остварено у простору између цеви и плашта димњака. На основу мерења, које је извршено бесконтактним инфрацрвеним термометром по обиму плашта на различитим висинама, утврђена је равномернија расподела температуре и закључено је да нови дизајн унутрашње преграде представља повољније решење када је реч о термалном оптерећењу структуре.

Рад 2.2.2. Овај рад описује начине на који се савремени софтверски алати користе у пројектовању композитних делова. Због компликоване природе композитних материјала производња композитних делова захтева пуно времена, од дизајна преко анализе до самог процеса израде. Софтверски алати који убрзавају производни процес су доступни у великом броју, а показују се и као неопходни у индустрији композита данас. Висока цена композитних делова у поређењу са алуминијумским, као и повећан ризик услед недовољног познавања понашања композита и недостатка искуства у употреби, захтевају велики напор приликом пројектовања да би се добио конкурентан и сигуран производ. Савремени софтверски алати, прилагођени свакој фази производње композитних делова, омогућили су употребу композита на најновијој генерацији авиона. У овом раду су представљене тренутне могућности софтверских пакета за дизајн и анализу композита.

Рад 2.2.3. Рад представља изогеометријску формулацију дводимензионалних коначних елемената типа плоче за анализу танких композитних плоча. Изогеометријски метод коначних елемената је нова нумеричка процедура која је представљена од стране групе аутора *Hughes, Cottrell* и *Bazilevs*, а развијена је у циљу спајања CAD и FEM моделирања структуре. Изогеометријска анализа се заснива на NURBS базичним функцијама и користи исте базичне функције за геометријски приказ објеката и анализу коначним елементима. Разматрано је статичко савијање и слободно осциловање плоча засновано на теорији смицања првог реда. Различити нумерички примери су представљени и резултати су упоређени са другим доступним нумеричким или аналитичким резултатима, ради провере тачности методе.

3.2. Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини

Рад 2.3.1. Лопатица ветротурбине представља веома важну компоненту ветротурбине и њено пројектовање је комплексан задатак који захтева велику количину информација. У раду је описан поступак моделирања лопатице ветротурбине NREL Phase VI коришћењем модерних САД алата. Моделирање је извршено за потребе анализе струјања, као и за даљу софтверску обраду. Анализе се врше ради смањења трошкова израде, као и предвиђања будућих проблема који се могу јавити при изради лопатице, као и у току њене експлоатације. Предност оваквог начина рада се огледа и у могућности измене дизајна лопатице услед потребе за прилагођавањем ветротурбина различитим радним режимима.

Рад 2.3.2. Млевење је технолошка операција у којој се врши уситњавање сировина до жељене величине. Млинско коло описано у раду функционише на принципу млинског камена. У првој фази пројекта примењен је нај напреднији САД софтвер за моделирање основних делова млинског кола. Посебан акценат је стављен на моделирање притисне плоче која се користи у производњи млинског камена. У раду је приказана методологија развоја производа од концепта до реализације која је резултирала значајним повећањем капацитета и квалитета млевења, као и продужењем радног века у односу на постојеће решење.

Рад 2.3.3. Индустијски челични димњаци се пројектују у зависности од специфичних захтева и услова експлоатације. Израда САД модела који се касније користе за нумеричке анализе, као и израду техничке документације представља важан корак при пројектовању помоћу рачунара. У циљу смањења оптерећења конструкције челичног димњака која су последица термичких дилатација, корена укрућења - ребра димњака обложена су термоизолационим слојем. Дебљина облоге одређена је на основу термичке анализе методом коначних елемената. Њеном применом постигнута је равномернија расподела температуре између плашта димњака и укрућења чиме је смањено термичко оптерећење кореног дела димњака. За израду САД модела и техничке документације, као и термичке анализе коришћени су савремени софтверски пакети.

Рад 2.3.4. Просторни манипулатори су еластичне структуре и вибрације се могу јавити услед кретања или спољне побуде. Нежељене вибрације директно утичу на перформансе манипулатора. Овај рад представља оптималну контролу вибрација композитног пиезоелектричног манипулатора употребом фази-логичког управљања (FLC). Функције припадности оптимизоване су применом „*Particle swarm*“ оптимизационе методе (PSO). Манипулатор је моделован „TSD“ теоријом и дискретизован методом коначних елемената. Нумерички пример је приказан за једно сегментни манипулатор.

Рад 2.3.5. Дизајн ротора урбане ветротурбине са вертикалном осом обртања, приказан у овом раду, фокусиран је на концепт турбина које се могу постављати на постојеће објекте у урбаном окружењу. Приказано решење представља хеликоидни сегментни модел ротора урбане ветротурбине. САД модел ротора ветротурбине израђен је у САТИА V5 програмском пакету. Предност софтверског пројектовања огледа се у могућности модификовања дизајна услед потребе за прилагођавањем различитим условима монтаже и експлоатације ветротурбине. Моделирање ротора је извршено за потребе идејног решења ветротурбине за урбану средину.

4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложени материјал Комисија закључује да кандидат има све потребне квалификације за стицање звања **истраживач – сарадник**.

На основу чињенице да кандидат испуњава све формалне услове за стицање звања истраживач – сарадник, прегледа поднете документације и његове анализе, Комисија закључује да кандидат **Постељник Зорана, дипл. маш. инж.** испуњава све Законом прописане услове за стицање звања **истраживач-сарадник**, те предлаже Наставно-научном већу да се у то звање и изабере.

Београд, 31.03.2014. год.

Чланови Комисије

др Слободан Ступар, ред. проф.
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Александар Симоновић, ванр. проф.
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Слободан Гвозденовић, ред. проф.
Саобраћајног факултета Универзитета у Београду