

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

О в д е

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ НАСТАВНО - НАУЧНОГ ВЕЋА

Предмет: Извештај о испуњености услова за стицање научног звања научни сарадник кандидата др Марте Р. Трнинић, дипл. маш. инж., истраживача сарадника

Одлуком Изборног већа у оквиру Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 21-1635/2 од 28.09.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за избор у научно звање научни сарадник др Марте Р. Трнинић, дипл. маш. инж., истраживача сарадника, о чему подносимо

ИЗВЕШТАЈ

следећег садржаја:

(Б) БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ	3
(Б1) Радови објављени у научним часописима међународног значаја - категорија М20	3
(Б2) Зборници међународних научних скупова - категорија М30	3
(Б3) Зборници скупова националног значаја - категорија М60	4
(Б4) Магистарске и докторске тезе - категорија М70	6
(В) КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ	7
(Г) АНАЛИЗА РАДОВА И ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК	8
(Г1) Енергетска ефикасност и коришћење отпадне топлоте у папирној индустрији	8
(Г2) Аналитичко и нумеричко моделирање ваздушних токова у индустријским објектима	9
(Г3) Процеси гасификације биомасе и комбинована производња топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије	11
(Г4) Докторска дисертација	12
(Д) ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ	14
(Д1) Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката	14
(Ђ) РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА	14
(Ђ1) Допринос развоју науке у земљи	14
(Ђ2) Педагошки рад	14
(Ђ3) Међународна сарадња	14
(Е) КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА	14
(Е1) Утицајност кандидатових научних радова	14
(Е2) Позитивна цитираност кандидатових радова	15
(Е3) Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови	18
(Е4) Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова	18
(Ж) ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ	18
Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови	3
Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова	3

(A) БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Марта Р. Трнинић рођена је 01.09.1977. године у Београду, Република Србија. Након завршене основне школе и 14. београдске гимназије уписује се на Машински факултет Универзитета у Београду школске 1997/98. године. На истом факултету дипломирала је на одсеку за процесну технику 2007. године са темом дипломског рада „Могућност увођења спрегнуте производње електричне и топлотне енергије, СПЕТЕ, у компанију кондиторских производа Соко Штарк, Београд“. Исте године уписује докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду на Катедри за процесну технику у оквиру међународног студијског програма “Sustainable Energy and Environment in the Western Balkans” који је организован у сарадњи са Норвешким Универзитетом за Науку и Технологију - НТНУ у Трондхајму. У оквиру студијског програма боравила је у Норвешкој у периоду септембар 2009. - јул 2009. где се стручно усавршавала на Департману за енергетско и процесно инжењерство на НТНУ. Докторску дисертацију под насловом „Моделирање и оптимизација процеса пиролизе кукурузног окласка“ („Corn cob Pyrolysis Modeling and Optimatisation“) урадила је под менторством проф. др Александра Јововића и одбранила 10.06.2015. на Машинском факултету Универзитета у Београду. Говори енглески језик и служи се руским језиком.

Од 2008. године кандидаткиња ради као истраживач приправник на Катедри за процесну технику на Машинском факултету Универзитета у Београду. Одлуком Истраживачко-стручног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 21-1126/6 од 14.11.2013. године кандидаткиња је изабрана у звање истраживач сарадник.

Кандидаткиња је учествовала у својству истраживача на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: „Технологија коришћења биомасе за производњу електричне енергије и за когенерацију“ (евиденциони бр. ТР 18026А) и "Развој и изградња демонстрационог постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије са гасификацијом биомасе" (евиденциони бр. ТР33049). Тренутно је ангажована на пројекту технолошког развоја за период 2011-2015. година: ТР 33049 – „Развој и изградња демонстрационог постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије са гасификацијом биомасе“.

У оквиру наставно-педагошког рада кандидаткиња је учествовала у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби на основним академским и мастер студијама на Катедри за процесну технику Машинског факултета Универзитета у Београду из предмета Апарати и машине у процесној индустрији (школска 2007/2008) и Процеси и опрема у области животне средине (2011-2012). Такође, током боравка у Норвешкој (2009-2010) била је ангажована као демонстратор у одржавању лабораторијских вежби у оквиру мастер студија.

Кандидаткиња је учествовала на више од 10 пројеката на пословима израде планске и техничке документације, елбората и студија енергетске ефикасности као и на пословима спровођења енергетских прегледа и мерења у индустријским предузећима.

(Б) БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Библиографски подаци класификовани су сагласно одредбама Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата и истраживача (у даљем тексту: Правилник).

(Б1) Радови објављени у научним часописима међународног значаја - категорија М20

(Б1.1) Рад у врхунском међународном часопису - категорија М₂₁ (2 x 8 = 16)

1. Wang L., Trninić M., Skreiberg Ø., Grønli M., Antal Jr M. J.: Is Elevated Pressure Required To Achieve a High Fixed-Carbon Yield of Charcoal from Biomass? Part 1: Round-Robin Results for Three Different Corncob Materials, *Energy & Fuels*, Vol 25, No 7, pp. 3251-3265, 2011 (**IF=2.999**) (dx.doi.org/10.1021/ef200450h).
2. Trninić M., Wang L., Varhegyi G., Grønli M., Skreiberg Ø.: Kinetics of Corncob Pyrolysis, - *Energy & Fuels*, Vol 26, No 4, pp. 2005-2013, 2012 (**IF=3.047**) (dx.doi.org/10.1021/ef3002668).

(Б1.3) Рад у међународном часопису - категорија М₂₃ (1 x 3= 3)

3. Jankes G., Trninić M., Stamenić M., Simonović T., Tanasić N., Labus J.: "Biomass gasification with CHP production: A Review of the State of the Art Technology and Near Future Perspectives", *Thermal Science*, (ISSN 0354-9836), 2012, Vol 16, No 1, pp. S115-S130, (IF = 0.838 за 2012, 34/55, петогодишњи IF = 0.872, 34/55, Thermodynamics)

(Б2) Зборници међународних научних скупова - категорија М30

(Б2.1) Саопштење са међународног скупа штампано у целини - категорија М₃₃ (4 x 1 = 4)

4. Tanasić, N., Jankes, G., Stamenić, M., Nikolić, A., Trninić, M., Simonović, T., Potentials for reducing primary energy consumption through energy audit in the packaging paper factory, *Proceedings of the 3rd International Symposium on Environment Friendly Energies and Applications-EFEA 2014*, 19-21. November 2014., Paris, France, pp. 1-5
5. **Trninić, M.**, Increasing Energy Efficiency through Biomass Gasification with CHP production, *Proceedings of the World Sustainable Energy Days 2012*, Wels, Austria
6. Stamenić, M., Jankes, G., Tanasić, N., **Trninić, M.**, Simonović, T.: "Energy Audit as a Tool for Improving Overall Energy Efficiency in Serbian Industrial Sector", *Proceedings of the 2nd International Symposium on Environment Friendly Energies and Applications-EFEA 2012*, (ISBN 978-1-4673-2909-5), 25-27 June 2012, Newcastle upon Tyne, UK, pp. 118-122, (DOI: 10.1109/EFEA.2012.6294075)
7. **Trninić, M.**, Stamenic, M., Jankes, G., Downdraft Biomass Gasification of Corn Residues for the Combined Heat and Power, *Proceedings of the 11th International Conference on Polygeneration Strategies - ICPS 2011*, ISBN 978-3-9502754-2-1, Septembar 2011., Vienna, Austria, pp. 375-382

(Б3) Зборници скупова националног значаја - категорија М60

(Б3.1) Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - категорија М₆₃ (2 x 0,5 = 1)

8. Танасић, Н., Јанкес, Г., Стаменић, М., Николић, А., **Трнинић, М.**, Симоновић, Т.: „Смањење специфичне потрошње енергије рекулперацијом отпадне топлоте на сушној секцији папир машине“, Зборник радова са 19. *Међународног Симпозијума из области Целулозе, Папира, Амбалаже и Графике-ЦПАГ*, (ISBN 978-86-7401-304-5), 25-28. јун 2013., Златибор, Србија, стр. 187-192
9. Јанкес Г., Стаменић М., Танасић Н., Николић А., **Трнинић М.**, Симоновић Т.: „Параметри енергетске ефикасности сушне секције папир машине“, Зборник радова са 18. *Међународног Симпозијума из области Целулозе, Папира, Амбалаже и Графике-ЦПАГ*, (ISBN 978-86-7401-283-3), 19-22. јун 2012., Златибор, Србија, стр. 130-137

(Б3.2) Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу - категорија М₆₄ (15 x 0,25 =3,75)

10. Tanasić, N., Jankes, G., Stamenić, M., **Trninić, M.**, Simonović, T. Measures for energy efficiency improvement of coal-fired process steam and district heating plant, *Proceedings of the 5th Regional Conference: Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2015*, ISBN 978-86-7877-025-8, June 24-27, Zlatibor, Serbia, pp. 1-8
11. **Trninić, M.**, Jovović, A., Stojiljković, D., Jankes, G., Simonović, T., Tanasić, N., Stanojević, M., Process simulations of small scale biomass power plant, *Proceedings of the 5th Regional Conference: Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2015*, ISBN 978-86-7877-025-8, June 24-27, Zlatibor, Serbia, pp. 1-7
12. Simonović, T., Bajc, T., Stamenić, M., **Trninić, M.**, Tanasić, N., Hot water tank application in domestic heating system which use electricity as energy source – dimensioning and economic benefits, *Proceedings of the 5th Regional Conference: Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2015*, ISBN 978-86-7877-025-8, June 24-27, Zlatibor, Serbia, pp. 1-8
13. **Трнинић, М.**, Јововић, А., Стојиљковић, Д., Танасић, Н., Симоновић, Т., Станојевић, М., Математички модел споре пиролизе, Зборник радова са 28. *конгреса о процесној индустрији– Processing 2015*, ISSN/ISBN 978-86-81505-77-9, Инђија, Србија
14. Симоновић, Т., Стаменић, М., Аџић, В., **Трнинић, М.**, Танасић, Н., Утицај малих угаоних одступања од фокусне равни на промену снаге код сунчевих параболичних подужних колектора, Зборник радова са 28. *конгреса о процесној индустрији– Processing 2015*, ISSN/ISBN 978-86-81505-77-9, Инђија, Србија
15. Танасић, Н., Симоновић, Т., Јанкес, Г., Станојевић, М., Стаменић, М., **Трнинић, М.**, Петковић, Н. *Технички и економски аспекти производње и коришћења биогаса из стајњака у когенеративном постројењу на фарми за узгој свиња "Визел"*, Зборник радова са 27. *међународне конференције о процесној индустрији - Processing 2014*, ISSN/ISBN 978-86-81505-75-5, 22-24. септембар, 2014, Београд, Србија
16. Јанкес, Г., Симоновић, Т., **Трнинић, М.**, Танасић, Н., Стаменић, М., Станојевић, М., Предности система за гасификацију биомасе у циљу спрегнуте производње топлотне и електричне енергије у Србији, Зборник радова са 27.

- међународне конференције о процесној индустрији - *Processing 2014*, ISSN/ISBN 978-86-81505-75-5, 22–24. септембар, 2014, Београд, Србија
17. **Трнинић, М.**, Танасић, Н., Симоновић, Т., Јанкес, Г., Станојевић, М., Јововић, А., Карактеристике пепла пољопривредних биљних остатака, Зборник радова са 27. међународне конференције о процесној индустрији - *Processing 2014*, ISSN/ISBN 978-86-81505-75-5, 22–24. септембар, 2014, Београд, Србија
 18. Tanasić, N., Jankes, G., Stamenić, M., **Trninić, M.**, Simonović, T., Stanojević M.: “Techno-economic analysis of waste heat recovery system in paper machine dryer section“, Book of abstracts of the 4th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2013*, (ISBN 978-86-7877-023-4), 26-29 June 2013, Divčibare, Serbia, pp. 21
 19. Labus, J., Simonović, T., **Trninić M.**, Tanasić, N., Jankes, G.: “The benefits of biomass fuelled trigeneration system“, Book of abstracts of the 4th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2013*, (ISBN 978-86-7877-023-4), 26-29 June 2013, Divčibare, Serbia, pp. 39
 20. **Trninić, M.**, Jankes, G., Labus, J., Jovović, A., Stamenić, M., Tanasić, N., Simonović, T., Stanojević, M.: “Mathematical model for downdraft corn cob gasification: A study of the influence of operating conditions“, Book of abstracts of the 4th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2013*, (ISBN 978-86-7877-023-4), 26-29 June 2013, Divčibare, Serbia, pp. 39-40
 21. Stamenić, M., Jankes, G., Jaćimović, B., Genić, S., Simonović, T., Tanasić, N., **Trninić, M.**, Efficient combustion of low calorific fuel/air mixtures in porous inert media – present state and prospects, Book of abstracts of the 4th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2013*, ISBN 978-86-7877-023-4, 26-29. Jun 2013., Divčibare, Srbija, pp. 20
 22. **Trninić, M.**, Stamenic, M., Jankes, G., Simonovic, T., Biomass Gasification as a Technology for using Biomass Energy for Combined Heat and Power Generation, Proceedings of the 5th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2011*, ISBN 978-86-7877-022-7, Kopaonik, Srbija
 23. **Trninić, M.**, Stamenic, M., Jankes, G., Simonovic, T., Biomass Gasification as a Technology for using Biomass Energy for Combined Heat and Power Generation, Proceedings of the 5th Regional Conference: *Industrial Energy and Environment Protection in Southeastern European Countries-IEEP 2011*, ISBN 978-86-7877-022-7, Kopaonik, Srbija
 24. **Trninić, M.**, Grønli, M., Jankes, G., Stamenic, M., Wang, L, Kukuruzni klip kao veoma kvalitetno gorivo pogodno za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije, Zbornik radova : *II Regionalna konferencija o industrijskoj energetici i zaštiti životne sredine u zemljama jugoistočne evrope – IEEP '10*, Zlatibor, Srbija
 25. Jankes, G., Grkovic, V., Stamenic, M., **Trninić, M.**, Demonstraciono Kogeneracijsko postrojenje snage 200 kWel sa gasifikacijom čvrste biomase, Zbornik radova : *II Regionalna konferencija o industrijskoj energetici i zaštiti životne sredine u zemljama jugoistočne evrope – IEEP '10*, ISBN 978-86-7877-012-8, Zlatibor, Srbija

(Б4) Магистарске и докторске тезе - категорија М70

(Б4.1) Одбрањена докторска дисертација - категорија М₇₁ (1 x 6= 6)

26. Трнинић М.: „Corn Cob Pyrolysis Modeling and Optimatisation“ („Моделирање и оптимизација процеса пиролизе кукурузног окласка“), Универзитет у Београду-Машински факултет, 2015.

(В) КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

Квантитативни показатељи досадашњег научноистраживачког рада др Николе Д. Танасића, сагласно одредбама Правилника, приказани су у табели 1.

Табела 1. Квантитативни показатељи досадашњег научноистраживачког рада

M20 РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА		
M21	Рад у врхунском међународном часопису	2 x 8 16
M23	Рад у међународном часопису	1 x 3 3
	Укупно M20	19
M30 ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА		
M33	Саопштење са међународног скупа штампано у целини	4 x 1 4
	Укупно M30	4
M60 ЗБОРНИЦИ СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА		
M63	Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	2 x 0,5 1
M64	Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу	11 x 0,25 3,75
	Укупно M60	4,75
M70 МАГИСТАРСКЕ И ДОКТОРСКЕ ТЕЗЕ		
M71	Одбрањена докторска дисертација	6 6
	Укупно M70	6
	УКУПНО	33,75

(Г) АНАЛИЗА РАДОВА И ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

(Г0) Научни допринос кандидата

На основу анализе истраживачких резултата публикованих у радовима и докторској дисертацији, чији су потпуни библиографски подаци наведени у одељку Б, закључује се да је кандидаткиња дала научни допринос у следећим областима:

- Потпуна карактеризација кукурузног окласка и његовог пепела за потребе коришћења у енергетске сврхе.
- Дефинисање услова при којима се обезбеђује висок принос и квалитет продуката процеса пиролизе
- Развој математичког модела за дефинисање корелација између параметара процеса пиролизе и крајњих продуката процеса.
- Одабир прецизног модела кинетике процеса пиролизе.
- Развој математичког модела за дефинисање корелација између параметара процеса гасификације и крајњих продуката процеса.
- Комбинована производња топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије применом процеса гасификације

(Г1) Потпуна карактеризација кукурузног окласка и његовог пепела

Истраживачки рад кандидаткиње, у оквиру ове области односио се на систематску идентификацију, квантификацију и карактеризацију хемијског састава кукурузног окласка и његовог пепела. Неоргански елементи, који улазе у састав пепела, утичу на процесе термохемијске конверзије биомасе (сагоревања, гасификације, пиролизе), као и на топлівост пепела, синтеровање пепела, корозију на зидовима постројења. Од изузетне важности је познавање количине неорганских елемената у кукурузном окласку (и било које врсте биљне биомасе), потом реакције и ефеката које они проузрокују током процеса пиролизе, а све у циљу ефикасног вођења процеса пиролизе и пројектовања/конструисања реактора у којем се процес пиролизе одвија (што важи и за процесе гасификације и сагоревања). На основу одређивања температуре топлівости пепела, могуће је било дефинисати оптималну температуру процеса пиролизе кукурузног окласка. Наиме, хемијски састав, утиче на реактивност биомасе и на одвијање транспортних механизма (пренос топлоте и материје) који се одвијају приликом термохемијске конверзије. На пример, моларни однос $(Si + P + K)/(Ca + Mg)$ може указати на трансформације пепела при повишеним температурама. Што је овај моларни однос нижи, силикати и фосфати формирају пепео богат Са и Mg, који има вишу температуру топлјења. Познавањем неповољних карактеристика пепела (ниска температура топлјења итд.), могуће је процес сагоревања, гасификације и пиролизе унапредити, односно избећи неповољно „понашање“ пепела применом применом адитива, мешањем горива, испирање неповољних елемената из горива итд.

Карактеризација кукурузног окласка и његовог пепела обухватала је техничку и елементарну анализу, која се изводила у складу са ASTM стандардима (American Society for Testing and Materials): одређивање садржаја воде у складу са стандардом ASTM E 871, одређивање садржаја волатила у складу са стандардом ASTM E 872, одређивање садржаја пепела у складу са стандардом ASTM D 1102. Елементарна анализа кукурузног окласка је урађена применом елементарног анализатора vario maxro

CHNS, док је елементарна анализа пепела кукурузног окласка урађена применом методе индукване спрегнуте плазма атомске емисионе спектрометрије (ICP–AES).

Резултати су показали да се појава синтеровања кукурузног окласка започиње на температури од 800 °С, док на 1000 °С пепео је у целости у течном стању. Ниска температура топљења се објашњава високим садржајем калијума (К) и силицијума (Si) у пепелу кукурузног окласка. На повишеним температурама, долази до међусобног реговања К са Si и формирањем калијумових силиката који снижавају температуру топљења пепела.

Резултати истраживања су публиковани у раду [1-3,17, 24]. На основу датих резултати омогућено је дефинисање оптималне температуре не само процеса пиролизе већ и гасификације и сагоревања. Наставак истраживања који се надовезивао на ове резултате, омогућио је оптимизацију самог процеса пиролизе у циљу добијања високог нивоа коксног остатка, као и на развој математичких модела пиролизе и гасификације кукурузног окласка.

(Г2) - Дефинисање услова при којима се обезбеђује висок принос и квалитет продуката процеса пиролизе

Истраживачки рад кандидаткиње, у оквиру ове области, састојао се у анализи утицаја различитих радних параметара на квантитет и квалитет продуката процеса пиролизе. Наиме, велики број процесних параметара утиче не само на квантитет продуката пиролизе већ и на квалитет производа, као што су: састав и маса узорка биомасе, максимална температура пиролизе, притисак током одвијања процеса, врста и проток медијума, присуство катализатора, појава аутокатализације под дејством гасовитих продуката пиролизе, одвијање секундарних реакција, итд. Сходно томе, у литератури постоји велики број публикација које се баве истраживањима у циљу побољшања удела коксног остатка, а које износе закључке да принос коксног остатка значајно расте са повишењем притиска. Међутим, коришћење опреме под притиском је скупа и захтева стални надзор. Покренута је хипотеза да је могуће произвести виши принос коксног остатка (и фиксног угљеника у коксном остатку) при атмосферском притиску, повећањем величине, масе узорка, као и подстицањем одвијања секундарних реакција пиролизе (задржавањем волатила у контакту са примарним коксним остатком). Повећање приноса коксног остатка и фиксног угљеника је последица одвијања хетерогених реакција (секундарних реакција) између гасовите фазе пиролизе и биомасе која се карбонизује (тј. тек формираног коксног остатка). Ова хипотеза је условила серију експерименталних термогравиметријских испитивања споре пиролизе кукурузног окласка у циљу дефинисања процесних параметра кључних за остваривање одговарајућег приноса коксног остатка са задовољавајућим садржајем угљеника. У реализацији постављених циљева, полазило се од теоријске вредности удела фиксног угљеника у коксном остатку, која је базирана на резултатима елементарне и техничке анализе кукурузног окласка. Теоријски принос фиксног угљеника је мера у односу на коју се и одређује ефикасност вођења процеса карбонизације, односно указује на максималну вредност приноса фиксног угљеника коју је могуће добити из биомасе.

У раду [1] су публиковани резултати истраживања. Термогравиметријска експериментална истраживања пиролизе кукурузног окласка су показала да са порастом масе и/или величине узорка расте и принос фиксног угљеника. При пиролизи узорка већих маса или величине, узорци су компактније структуре, пружају већи отпор волатилима на њиховом путу од микропора до околног гаса, па самим тим повећава се утицај секундарних реакција и задржавање угљеника формираног крековањем тера унутар узорка. Потом, принос фиксног угљеника је значајно већи,

због одвијања секундарних реакција пиролизе, услед дужег задржавања гасовите фазе у контакту са коксним остатком, што условљава разградњу тера тј карбонизацију тера и виши принос фиксног угљеника. Секундарне реакције су кључне за повећање приноса фиксног угљеника. Маса, величина узорка, задржавање гасовитих продуката у дужем контакту са коксним остатком (продуктима примарне пиролизе), подстичу одвијање секундарних реакција, под чијим се дејством одвија разградња тера на коксни остатак и гасовите продукте.

(Г3) -Развој математичког модела за дефинисање корелација између параметара процеса пиролизе и крајњих продуката процеса

Истраживања кандидата у овој области односила су се на аналитичко и нумеричко моделирање процеса споре пиролизе који омогућава дефинисање квантитета и квалитета продуката пиролизе кукурузног окласка. Дефинисање модела је засновано на експерименталним резултатима споре пиролизе кукурузног окласка. У оквиру модела добијени резултати експерименталних истраживања приказани су у виду општих једначина које успостављају корелације између утицајних параметара процеса и продуката процеса. Математички модел је имплициран у програм Engineering Equation Solver (EES), који омогућава јасан увид у све утицајне параметре процеса на крајње продукте процеса пиролизе. Валидација модела, која се састојала у поређењу резултата моделовања са резултатима приказаним у литератури и са експерименталним резултатима процеса споре пиролизе кукурузног окласка, показала је одговарајуће поклапање резултата.

Развијени математички модел омогућава приказ заступљености крајњих продуката пиролизе (удео гасовите фазе, као и састав гаса и топлотна моћ гаса, удео коксног остатка, удео тера итд.) у зависности од температуре процеса пиролизе и састава и карактеристике биомасе. Потребно је напоменути, да је модел могуће користити при анализи споре пиролизе различитих врста биомаса не само кукурузног окласка. Овај модел је могуће имплементирати у модел гасификације и сагоревања имајући у виду да је пиролизе почетни степен процеса гасификације и сагоревања.

(Г4) -Одабир прецизног модела кинетике процеса пиролизе

Истраживања кандидаткиње у овој области односе се на експериментална истраживања и аналитичко и нумеричко моделирање процеса споре пиролизе у циљу дефинисање кинетике процеса пиролизе. У литератури се сусрећу различити модели који су међусобно противречни. Противречност у литературним подацима, узрокована је поједностављењем доминантних хемијских реакција процеса, применом различитих математичких метода, применом међусобно различитих метода вођења процеса, различитим карактеристикама испитиваних биомаса. С обзиром да је стандардизација експерименталних поступака тешко могућа, као и тачно прецизно дефинисање свих сложених хемијских реакција процеса, потребно је применити другачији метод анализе кинетике процеса пиролизе. Свака врста биомасе се састоји из три основне псеудокомпоненте: целулозе, хемицелулозе и лигнина. Поред ових псеудокомпоненти, у зависности од врсте биомасе могу бити присутни и пектин и екстракти. У зависности од врсте биомасе, удео ових псеудокомпоненти се разликује. Свака од псеудокомпоненти биомасе карактерише одређени температурни опсег у оквиру којег се разлаже, затим вредност активационе енергије и брзина разградње. У складу са тим, најпоузданији метод изучавања кинетике пиролизе је примена модела расподеле

активационе енергије. На основу ове методе је омогућено дефинисање подручја у којима се посматрана компонента разлаже, утицај на њу у циљу добијања жељеног продукта (нпр. лигнин је главни извор коксног остатака).

У раду [2] су публиковани резултати истраживања. Термогравиметријска експериментална истраживања кинетике пиролизе кукурузног окласка спроведена су применом различитих температурних програма, а све у циљу прикупљања информација о термохемијским карактеристикама кукурузног окласка. Пиролиза кукурузног окласака описана је као сума реакција разлагања његових псеудокомпоненти (пектин, хемицелулоза, целулоза и лигнин) које се одликују различитом реактивношћу, а која се описује различитим вредностима активационе енергије. Експериментални резултати су анализирани применом модела расподеле активационе енергије, али и применом најчешће примењиваних модела (заснованих на реакцијама n -тог реда, 1 реда итд). Поузданост постављеног модела расподеле активационе енергије проверена је на три начина: (1) одређивањем грешке моделирања, (2) провером могућности примене добијених резултата, за ужи скуп експеримената, за прорачун серије скупова експеримената, (3) примена модела при различитим условима вођења процеса. Модел расподеле активационе енергије је показао најприближније резултате експерименталним резултатима и могућност примене независно од услова вођења процеса пиролизе. На крају су резултати експеримената кукурузног окласка прорачунати истовремено а потом добијени параметри су коришћени за прорачун кинетике процеса других пољопривредних остатака који су прикупљени из литературе. Овај тест је урађен у циљу провере применљивости модела за различите узорке пољопривредних остатака, што је и потврђено. Моделирање кинетике процеса пиролизе кукурузног окласка урађено је применом програмских језика: Fortran 95, C++ и Matlab.

(Г4) - Развој математичког модела за дефинисање корелација између параметара процеса гасификације и крајњих продуката процеса

У оквиру овог дела докторске дисертације, кандидаткиња је развила статички модел истосмерне гасификације кукурузног окласка, имплементацијом развијеног статичког модела споре пиролизе. Овим начином, процес гасификације се више не посматра као „црна кутија“ (улаз биомасе, излаз смеша гасова), већ се у процес гасификације улази са продуктима процеса пиролизе (почетни саставни подпроцес процеса гасификације). Овај модел омогућава да се варијацијом различитих параметара (температура гасификације, количина биомасе, састав биомасе и сл.), изврши оптимизација процеса, темељније разумевање самог процеса истосмерне гасификације, па самим тим детаљно анализирање утицајних параметара на крајње продукте пиролизе.

(Г5) Комбинована производња топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије применом процеса гасификације

У раду [3] је дат преглед постојећих технологија за гасификацију биомасе у циљу производње гасовитог горива погодног за сагоревање у котловима и гасним моторима. Такође су приказани потенцијали за гасификацију биомасе на територији Републике Србије са посебним освртом на кукурузни окласак као потенцијално значајну сировину. Други део рада [3] се односи на приказ резултата који су добијени моделирањем процеса гасификације применом модела хемијске равнотеже који је развијен у оквиру пројекта „Развој и изградња демонстрационог постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије са гасификацијом биомасе“ (ев. број ТР 33049). Применом истог модела, супротносмерног гасификатора биомасе, анализиран је утицај промене радних параметара процеса гасификације на састав и топлотну моћ генерисаног гаса, а резултати су публиковани у раду [20]. Резултати моделирања су показали да се у процесу гасификације кукурузног окласка, чија термичка ефикасност је на нивоу од 80%, добија гас релативно ниске доње топлотне моћи (око $5,5 \text{ MJ/m}^3$) који се након пречишћавања и одређених модификација ложишних уређаја може успешно искористити као алтернатива природном гасу.

Наставак истраживања кандидаткиње на пројекту био је фокусиран на моделирање и техно-економску анализу пилот постројења за тригенерацију које се састоји од уређаја за гасификацију биомасе, гасног мотора и апсорпционог чилера. Резултати ових истраживања су публиковани у раду [19]. Разматрана су два варијантна решења и закључено је да оваква постројења имају економску оправданост у Србији у условима субвенционисане цене за електричну енергију која је произведена из обновљивих извора енергије.

(Г4) Докторска дисертација

Истраживања која су спроведена у оквиру докторске дисертације [26] захтевала су интеграцију експерименталних резултата, биланса материје и енергије, аналитичког модела, нумеричке симулације а све у циљу оптимизације процеса пиролизе кукурузног окласка. Свеобухватан приступ решавању проблема и примена савремених научних метода указују на висок степен оригиналности који је присутан у докторској дисертацији.

Развијени модели (статички и кинетички математички модели) су омогућили детаљну карактеризацију не само процеса пиролизе већ и гасификације кукурузног окласка. Постављањем одговарајућег модела, могуће је варијацијом различитих параметара (температура пиролизе/гасификације, брзина процеса загревања, влажност биомасе, и сл.), извршити оптимизацију процеса, омогућити темељније разумевање самог процеса пиролизе/гасификације, па самим тим детаљно анализирање утицајних параметара на крајње продукте пиролизе/гасификације.

Ефикасност моделирања ових процеса се огледа и у њиховој стабилности при решавању и задовољавајућем трајању компјутерских прорачуна, што омогућава спровођење симулација у реалном времену или времену краћем од реалног. Добијени резултати валидирани су поређењем са одговарајућим експерименталним резултатима и са резултатима аналитичког модела, при чему је постигнуто добро слагање резултата.

Приказани резултати поред научне, поседују и високу практичну и употребну вредност. Развијени модели и процедуре су применљиви и за друге врсте биомасе и различите услове пиролизе (изотермне и неизотермне).

У докторској дисертацији су остварени следећи научни доприноси:

1. Потпуна карактеризација кукурузног окласка и његовог пепела. На основу карактеризације пепела (алкални индекс (AI)), дефинисан је температурни максимум вођења процеса пиролизе.
2. Дефинисање услова при којима се обезбеђује висок принос коксног остатка близак теоријској вредности коксног остатака.
3. Развој математичког модела за дефинисање корелација између параметара процеса пиролизе и крајњих продуката процеса. Применом ове методе могуће је одредити састав и количину продуката споре пиролизе (тера, смеше гасова и коксног остатка). Овај модел је могуће имплементирати у модел гасификације и сагоревања имајући у виду да је пиролизе почетни степен процеса гасификације и сагоревања.
4. Одабир прецизног модела кинетике процеса пиролизе. Разлагање кукурузног окласка, се описује као сума реакција разлагања псеудокомпоненти (пектин, хемицелулоза, целулоза и лигнин) које се одликују различитом реактивношћу, а која се описује различитим вредностима активационе енергије.

Досадашњи недостаци из области дефинисања процеса пиролизе биомасе, која су избегнута или решена у оквиру дисертације:

1. У литератури постоји мали број радова који приказују резултате детаљне анализе пиролизе одређене биомасе (а посебно пољопривредне биомасе). Најчешће се посматрана биомаса (као у случају дрвета) разматра као хомоген узорак (без присуства псеудокомпоненти).
2. У термогравиметријским експериментима, најчешће примењивани температурни програм је линеарни температурни програм. Примена овог температурног програма не даје потпуну анализу пиролизе посматране биомасе с обзиром да је применљива само до 600°C. С друге стране, имајући у обзир хетерогеност биомасе и податак да се поједине компоненте биомасе разлажу у приближним температурним доменима, као могућа појава неконтролисана разградње компоненти, диференцирање температурних области разлагања појединих компоненти и праћење карактеристика истих је немогуће урадити без коришћења различитих температурних програма.
3. Највећи број модела заснован на експерименталним подацима. Емпиријски модели упрошћавају сложену физичко хемијску структуру посматране биомасе и сложене феномене транспорта (масе и топлоте), фокусирајући се на укупну деволатилизацију (не узимајући у обзир заступљеност и састав продуката процеса). Сходно овим особинама, емпиријски модели су погодни само за оквирна, уопштена разматрања пиролизе посматране биомасе. Такође, нису поуздани за анализу пиролизе других биомаса осим оне биомасе на основу чијих експерименталних података је дефинисан.
4. Кинетички модели пиролизе биомасе који узимају у обзир и примарне и секундарне реакције пиролизе су веома ретки у литератури. Сходно томе, мали број кинетичких модела је погодан за потребе унапређивања конструкција реактора и самог процеса пиролизе.
5. С обзиром да је процес пиролизе почетни степен свих термохемијских процеса (гасификација и сагоревање), имплементација математичких модел пиролизе у

моделе гасификације и/или сагоревања омогућава тачну и целокупну оптимизацију ових процеса (сегмент пиролизе се не разматра као „црна кутија“).

(Д) ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

(Д1) Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидатиња др Марта Р. Трнинић је урадила рецензију два докторска рада из области пиролизе и гасификације пољопривредне биомасе. .

(Ђ) РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

(Ђ1) Допринос развоју науке у земљи

Значај публикованих резултата и докторске дисертације кандидаткиње огледа се у развоју и примени експерименталних и нумеричких модела за симулацију и оптимизацију пиролизе и гасификације пољопривредне биомасе. Треба напоменути да у стручној литератури постоји мали број примера истраживања и студија на ову тему. Развијени модели имају генералан карактер тако да ће мотивисати и друге истраживаче да дају свој допринос и унапреде научна достигнућа у овој области.

(Ђ2) Педагошки рад

У оквиру образовног и педагошког рада кандидаткиња је учествовала у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби на основним академским и мастер студијама на Катедри за процесну технику Машинског факултета Универзитета у Београду из предмета Апарати и машине у процесној индустрији 2007/2008. године, Процеси и опрема у области животне средине 2010/2011. године. Такође, током боравка у Норвешкој (2009-2010) кандидаткиња је била ангажована као демонстратор у одржавању лабораторијских вежби за мастер студенте на Норвешком техничком Универзитету.

(Ђ3) Међународна сарадња

У оквиру међународног програма докторских студија “Sustainable Energy and Environment in the Western Balkans” који је организован у сарадњи са Норвешким Универзитетом за Науку и Технологију - НТНУ у Трондхајму, кандидаткиња је боравио у Норвешкој у периоду септембар 2009. - јун 2010. где се стручно усавршавала на Департману за енергетско и процесно инжењерство на НТНУ.

(Е) КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

(Е1) Утицајност кандидатових научних радова

Др Марта Р. Трнинић је током досадашњег научноистраживачког рада остварила запажене резултате у три научне области које су посвећене проблемима: (а) симулације и оптимизације процеса пиролизе; (б) експерименталног испитивања и нумеричког моделирања процеса пиролизе кукурузног окласка ;(в) гасификације биомасе и комбиноване производња топлотне и електричне енергије из обновљивих

извора енергије. Истраживања у којима је кандидат учествовао су актуелна и оригинална а постигнути резултати су примењиви у пракси.

(E2) Позитивна цитираност кандидатових радова

Према бази података WEB OF SCIENCE кандидат има укупно 10 (десет) цитата у часописима категорије M20:

Рад [1] цитиран је у радовима:

1. Williams S., Higashi C., Phothisantikul P., Van Wesenbeeck S., Antal MJ : „The fundamentals of biocarbon formation at elevated pressure: From 1851 to the 21st century“ *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (ISSN 0165-2370, eISSN 1873-250X), 2015, Vol 113, pp. 225-230, (категорија M₂₁, IF=3,564)
2. Uchimiya M., Hiradate S., Antal MJ: „Influence of Carbonization Methods on the Aromaticity of Pyrogenic Dissolved Organic Carbon“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2015, Vol 29 (4), pp. 2503-2513, (категорија M₂₁, IF=2,790)
3. Di Blasi C., Branca C., Galgano A., Gallo B.:“ Role of Pretreatments in the Thermal Runaway of Hazelnut Shell Pyrolysis“ *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2015, Vol 29 (4), pp. 2514-2526, (категорија M₂₁, IF=2,790)
4. Zhang MM., Wu HW: „Bioslurry as a Fuel. 6. Leaching Characteristics of Alkali and Alkaline Earth Metallic Species from Biochar by Bio-oil Model Compounds“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2015, Vol 29 (4), pp. 2535-2541, (категорија M₂₁, IF=2,790)
5. Li T., Geier M., Wang L., Ku XK, Gull BM, Lovas, T.;Shaddix CR, „Effect of Torrefaction on Physical Properties and Conversion Behavior of High Heating Rate Char of Forest Residue“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2015, Vol 29 (1), pp. 177-184, (категорија M₂₁, IF=2,790)
6. Basile L., Tugnoli A., Stramigioli C., Cozzani V., *Fuel* (ISSN 0016-2361, eISSN: 1873-7153), 2014, Vol 137, pp. 277-284, (категорија M₂₁, IF=3,520)
7. Balagurumurthy B., Singh R., Oza TS, Kumar K.L.N.S., Saran S., Bahuguna, G.M., Chauhan R.K., Bhaskar T.: " Effect of pressure and temperature on the hydrolysis of cotton residue“, *Journal of Material Cycles and Waste Management* (ISSN: 1438-4957, eISSN: 1611-8227), 2014, Vol 16 (3), pp. 442-448, (категорија M₂₃, IF=0,950)
8. Budai A., Wang L.; Gronli M., Strand L.T., Antal M.J., Abiven S., Dieguez-Alonso A., Anca-Couce A., Rasse D.P.: „Surface Properties and Chemical Composition of Corncob and Miscanthus Biochars: Effects of Production Temperature and Method“, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (ISSN 0021-8561, eISSN 1520-5118), 2014, Vol 62 (17), pp. 3791-3799, (категорија M₂₁, IF=2,912)
9. Lopez R.J., Higgins S.R., Pagaling E., Yan T., Cooney M.J.: „High rate anaerobic digestion of wastewater separated from grease trap waste“, *Renewable Energy* (ISSN 0960-1481), 2013, Vol. 62, pp. 234-242 (категорија M₂₁, IF=3,476)
10. Di Blasi C., Branca C., Lombardi V., Ciappa P., Di Giacomo C.: „Effects of Particle Size and Density on the Packed-Bed Pyrolysis of Wood“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 27 (11), pp. 6781-6791, (категорија M₂₁, IF=2,790)
11. Balagurumurthy B., Bhaskar T., Kumar K.L.N.S., Adhikari D.K.:“ Effect of pressure on the hydrolysis of Jatropha seed deoiled cake“ *Journal of Material*

- Cycles and Waste Management* (ISSN: 1438-4957, eISSN: 1611-8227), 2013, Vol 15 (3), pp. 328-334, (категорија M₂₃, IF=0,950)
12. Balagurumurthy B., Bhaskar T., Goyal H.B., Adhikari D.K.: „Hydropyrolysis of Jatropha Seed de-Oiled Cake: Estimation of Kinetic Parameters“, *Waste and Biomass Valorization* (ISSN 1877-2641, eISSN 1877-265X), 2013, Vol 4 (3), pp. 503-507, (категорија M₂₃, IF=1,056)
 13. Uchimiya M., Bannon D.I.: „Solubility of Lead and Copper in Biochar-Amended Small Arms Range Soils: Influence of Soil Organic Carbon and pH“, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (ISSN 0021-8561, eISSN 1520-5118), 2013, Vol 61 (32), pp. 7679-7688, (категорија M₂₁, IF=2,912)
 14. Wang L., Skreiberg O., Gronli M., Specht G.P., Antal M.J.: „Is Elevated Pressure Required to Achieve a High Fixed-Carbon Yield of Charcoal from Biomass? Part 2: The Importance of Particle Size“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 27 (4), pp. 2146-2156, (категорија M₂₁, IF=2,790)
 15. Huang Y., Kudo S., Masek O., Norinaga K., Hayashi J.: „Simultaneous Maximization of the Char Yield and Volatility of Oil from Biomass Pyrolysis“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 27 (1), pp. 247-254, (категорија M₂₁, IF=2,790)
 16. Rahim M.U., Gao X.P., Garcia-Perez M., Li Y., Wu H.W., „Release of Chlorine during Mallee Bark Pyrolysis“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 27 (1), pp. 310-317, (категорија M₂₁, IF=2,790)
 17. Wang L., Hustad J.E., Gronli M., „Sintering Characteristics and Mineral Transformation Behaviors of Corn Cob Ashes“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 26 (9), pp. 5905-5916, (категорија M₂₁, IF=2,790)
 18. Wang L., Becidan M., Skreiberg O.: „Sintering Behavior of Agricultural Residues Ashes and Effects of Additives“ *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2013, Vol 26 (9), pp. 5917-5929, (категорија M₂₁, IF=2,790)
 19. Wu H.W., Yip K., Kong Z.Y., Li C.Z., Liu D.W., Yu Y., Gao X.P.: „Removal and Recycling of Inherent Inorganic Nutrient Species in Mallee Biomass and Derived Biochars by Water Leaching“, *Industrial & Engineering Chemistry Research* (ISSN 0888-5885), 2011, Vol 50 (21), pp. 12143-12151, (категорија M₂₁, IF=2,587)

Рад [2] цитиран је у радовима:

1. de Caprariis, B., Santarelli. M. L., Scarsella M., et.al.: „Kinetic analysis of biomass pyrolysis using a double distributed activation energy model“, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* (ISSN 1388-6150), 2015, Vol 121 (3), pp. 1403-1410 (категорија M₂₁, IF= 2.042)
2. Xiang L., Meiqian C., Yuanhang W.: „Combustion behavior of corncob/bituminous coal and hardwood/bituminous coal“, *Renewable Energy* (ISSN 0960-1481), 2015, Vol 81, pp. 355-365 (категорија M₂₁, IF=3,476)
3. Quang-Vu B., Khanh-Quang T., Oyvind S. et al.: „Effects of wet torrefaction on pyrolysis of woody biomass fuels“, *Energy* (ISSN 0360-5442), 2015, Vol (88), pp. 443-456 (категорија M₂₁, IF=4,844)
4. Yanyan Z., Qiang T., Tiefeng W., et al.: „Lumping Strategy in Kinetic Modeling of Vacuum Pyrolysis of Plant Oil Asphalt“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN: 1520-5029), 2015, Vol 29 (3), pp. 1729-1734 (категорија M₂₁, IF=2,790)

5. Conesa Juan A., Uruena, A., David D.: „Corn stover thermal decomposition in pyrolytic and oxidant atmosphere“, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (ISSN 0165-2370, eISSN 1873-250X), 2014, Vol 106, pp. 132-137 (категорија M₂₁, IF=3,564)
6. Tapasvi D., Khalil R., Varhegyi G. et al.: „Thermal Decomposition Kinetics of Woods with an Emphasis on Torrefaction“ *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN 1520-5029), 2013, Vol 27 (10) pp. 6134-6145 (категорија M₂₁, IF=2,790)
7. Manya Joan J., Xavier Roca F., Francisco Perales J.: „TGA study examining the effect of pressure and peak temperature on biochar yield during pyrolysis of two-phase olive mill waste“, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (ISSN 0165-2370, eISSN 1873-250X), 2014, Vol 103, pp. 86-95 (категорија M₂₁, IF=3,564)
8. Cai JM, Wu WX, Liu RH: "Sensitivity analysis of three-parallel-DAEM-reaction model for describing rice straw pyrolysis“, *Bioresource Technology* (ISSN 0960-8524), 2013, Vol 132, pp. 423-426 (категорија M₂₁, IF=4,494)
9. Cai JM, Wu WX, Liu RH, Huber GW: „A distributed activation energy model for the pyrolysis of lignocellulosic biomass“, *Green Chemistry* (ISSN 1463-9262, eISSN 1463-9270), 2013, Vol 15 (5), pp. 1331-1340 (категорија M₂₁, IF=8,020)
10. Wang L., Hustad Johan E., Gronli M.: „Sintering Characteristics and Mineral Transformation Behaviors of Corn Cob Ashes“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN 1520-5029), 2012, Vol 26 (9), pp. 5905-5916 (категорија M₂₁, IF=2,790)

Рад [3] цитиран је у радовима:

1. Tapasvi D., Kempegowda R.S., Tran K.Q., et al.: „A simulation study on the torrefied biomass gasification“, *Energy Conversion and Management* (ISSN 0196-8904, eISSN 1879-2227), 2015, Vol 90, pp. 446-457 (категорија M₂₁, IF=4,380)
2. Duric S.N., Kaluderovic Z.L., Kosanic T.R., Ceranic M.B., Milotic M.M., Brankov S.D.: „Experimental Investigation of Pyrolysis Process of Agricultural Biomass Mixture“, *Periodica Polytechnica Chemical Engineering* (ISSN 0324-5853, eISSN 1587-3765), 2014, Vol 58 (2), pp. 141-147 (категорија M₂₃, IF=0,296)
3. Djuric S.N., Brankov S.D., Kosanic T.R., Ceranic M.B., Nakomcic Smaragdakis B.B.: „The Composition of Gaseous Products from Corn Stalk Pyrolysis Process“, *Thermal Science* (ISSN 0354-9836, eISSN 2334-7163), 2014, Vol 18 (2), pp. 533-542, (категорија M₂₂, IF=1,222)
4. Francois J., Mauviel G., Feidt M., Rogaume C., Rogaume Y., Mirgaux O., Patisson F., Dufour A.: „Modeling of a Biomass Gasification CHP Plant: Influence of Various Parameters on Energetic and Exergetic Efficiencies“, *Energy & Fuels* (ISSN 0887-0624, eISSN 1520-5029), 2013, Vol 27 (12), pp. 57398-7412 (категорија M₂₁, IF=2,790)
5. Sadaka S.: „Gasification of Raw and Torrefied Cotton gin Wastes in an Auger System“, *Applied Engineering in Agriculture* (ISSN 0883-8542, eISSN 1943-7838), 2013, Vol 29 (3), pp. 405-414 (категорија M₂₃, IF=0,405)

Радови др Марте Р. Трнинић цитирани су укупно 34 пута, од тога 29 пута у врхунским међународним часописима, 1 пут у истакнутим међународним часописима, 4 пута у међународним часописима и 2 пут у саопштењу са међународног скупа. Може

се очекивати повећање броја цитата у наредном периоду с обзиром да су радови у научним часописима од међународног значаја (категорије M₂₁, M₂₂ и M₂₃) публиковани у последње три године.

(Е3) Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови

Др Марта Р. Трнинић је од 2008. године као аутор или коаутор објавила 26 научних и стручних радова (одељак Б) и то: 2 рада [1,2] у врхунском међународном часопису, 1 рад [3] у међународним часописима, 4 рада [4-7] на међународним скуповима штампана у целини, 2 радова [8,9] на скуповима националног значаја штампаним у целини, и 16 радова [10-25] на скуповима националног значаја штампаним у изводу.

(Е4) Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова

Анализа публикованих радова указује да је број коаутора на радовима у складу са захтевима Правилника за техничко – технолошке науке. При томе се кандидаткиња појавила као први аутор у 33% радова категорије M20, други аутор је на 67% радова из ове категорије. У категорији M33 кандидат је први аутор у 50% радова.

У категорији M64 кандидаткиња је први аутор на 50% радова и други аутор на 12.5% радова.

(Ж) ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ

Кандидаткиња др Марта Р. Трнинић дала је значајан научни допринос у следећим областима: (а) експериментално истраживање процеса пиролизе и гасификације биомасе; (б) аналитичко и нумеричко моделирање процеса пиролизе и гасификације биомасе (статички и кинетички модели); (в) комбинована производња топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије применом процеса гасификације биомасе.

На основу упоредне анализе минималних квантитативних захтева за стицање научног звања научни сарадник, дефинисаних Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата и истраживача (Прилог 4, за техничко-технолошке и биотехничке науке), квантитативних показатеља досадашњег научноистраживачког рада др Марта Р. Трнинић, истраживача сарадника, табела 2, као и анализе квалитативних показатеља, приказаних у одељцима од Г до Е овог Извештаја, Комисија закључује да кандидаткиња испуњава све услове прописане Правилником, за избор у научно звање научни сарадник.

Табела 2. Минималне и остварене вредности квантитативних показатеља

Диференцијални услов – до избора у звање научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Потребно XX =	Остварено
	Укупно	16	23
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51≥	9	23
M21+M22+M23+M24≥	4	19	

На основу изложеног, ценећи при томе и укупан научноистраживачки и педагошки рад кандидаткиње, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета да Министарству за просвету, науку и технолошки развој упути предлог да се др Марта Р. Трнинић, дипломирани машински инжењер, истраживач сарадник, изабере у научно звање научни сарадник.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Београд, 23.10.2015.

проф. др Александар Јововић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет
(ужа научна област: Процесна техника)

проф. др Драгослава Стојиљковић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет
(ужа научна област: Технологија материјала)

др Горан Јанкес, редовни професор у пензији,
Универзитет у Београду - Машински факултет
(ужа научна област: Процесна техника)

Назив института – факултета који подноси захтев:
Универзитет у Београду – Машински факултет

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Марта Трнинић**

Година рођења: **01.09.1977.**

ЈМБГ: **0109977715468**

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: **Универзитет у Београду – Машински факултет, Краљице Марије 16**

Дипломирала: година: 2007. факултет: **Универзитет у Београду – Машински факултет**

Докторирала: година: 205. факултет: **Универзитет у Београду – Машински факултет**

Постојеће научно звање: -

Научно звање које се тражи: **научни сарадник**

Област науке у којој се тражи звање: **Техничко-технолошке**

Грана науке у којој се тражи звање: **Машинство**

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: **МНО за машинство**

II Датум избора-реизбора у научно звање

III Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 Правилника)

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (M10):

	број	вредност	укупно
--	------	----------	--------

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

	број	вредност	укупно
M21=	2	8	16
M22=			
M23=	1	3	3

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M33=	4	1	4

4. Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја; научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације (M40):

	број	вредност	укупно
5. Часописи националног значаја (M50):			
	број	вредност	укупно
6. Зборници скупова националног значаја (M60):			
	број	вредност	вредност
M63=	2	0,5	1
M64=	11	0,25	3,5
7. Магистарске и докторске тезе (M70):			
	број	вредност	вредност
M71=	1	6	6
8. Техничка и развојна решења (M80)			
	број	вредност	вредност
9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (M90):			
	број	вредност	вредност

IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1. Правилника)

Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидатиња др Марта Р. Трнинић је урадила рецензију два докторска рада из области пиролизе и гасификације пољопривредне биомасе.

РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

Допринос развоју науке у земљи

Значај публикованих резултата и докторске дисертације кандидаткиње огледа се у развоју експерименталних истраживања из области пиролизе и гасификације биомасе, развоју и примени аналитичких и нумеричких модела за симулацију процеса пиролизе и гасификације у циљу симулације и оптимизације ових процеса. Треба напоменути да у стручној литератури постоји мали број примера истраживања и студија на ову тему. Развијени модели имају генералан карактер тако да ће мотивисати и друге истраживаче да дају свој допринос и унапреде научна достигнућа у овој области.

Педагошки рад

У оквиру образовног и педагошког рада кандидаткиња је учествовала у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби на основним академским и мастер студијама на Катедри за процесну технику Машинског факултета Универзитета у Београду из предмета Апарати и машине у процесној индустрији 2007/2008. године, Процеси и опрема у области животне средине 2010/2011. године. Такође, током боравка у Норвешкој (2009-2010) кандидаткиња је била ангажована као демонстратор у одржавању лабораторијских вежби за мастер студенте на Норвешком техничком Универзитету.

Међународна сарадња

У оквиру међународног програма докторских студија “Sustainable Energy and Environment in the Western Balkans” који је организован у сарадњи са Норвешким Универзитетом за Науку и Технологију - НТНУ у Трондхајму, кандидаткиња је боравила у Норвешкој у периоду септембар 2009. - јун 2010. где се стручно усавршавао на Департману за енергетско и процесно инжењерство на НТНУ.

КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Утицајност кандидатових научних радова

Марта Р. Трнинић је током досадашњег научноистраживачког рада остварила запажене резултате у три научне области које су посвећене проблемима: (а) експерименталног истраживања процеса пиролизе и гасификације биомасе; (б) аналитичког и нумеричког моделирање процеса пиролизе и гасификације биомасе (статички и кинетички модели); (в) комбиноване производње топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије применом процеса гасификације биомасе.

Позитивна цитираност кандидатових радова

Радови др Марте Р. Трнинић цитирани су укупно 34 пута, од тога 29 пута у врхунским међународним часописима, 1 пут у истакнутим међународним часописима, 4 пута у међународним часописима и 2 пут у саопштењу са међународног скупа. Може се очекивати повећање броја цитата у наредном периоду с обзиром да су радови у научним часописима од међународног значаја (категорије M21, M22 и M23) публиковани у последње три године.

Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови

Др Марта Р. Трнинић је од 2008. године као аутор или коаутор објавила 26 научних и стручних радова (одељак Б) и то: 2 рада [1,2] у врхунском међународном часопису, 1 рад [3] у међународним часописима, 4 рада [4-7] на међународним скуповима штампана у целини, 2 радова [8,9] на скуповима националног значаја штампаним у целини, и 16 радова [10-25] на скуповима националног значаја штампаним у изводу

Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова

Анализа публикованих радова указује да је број коаутора на радовима у складу са захтевима Правилника за техничко – технолошке науке. При томе се кандидаткиња појавила као први аутор у 33% радова категорије M20, други аутор је на 67% радова из ове категорије. У категорији M33 кандидат је први аутор у 50% радова. У категорији M64 кандидаткиња је први аутор на 50% радова и други аутор на 12.5% радова.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем

Кандидаткиња др Марта Р. Трнинић дала је значајан научни допринос у следећим областима: (а) експериментално истраживање процеса пиролизе и гасификације биомасе; (б) аналитичко и нумеричко моделирање процеса пиролизе и гасификације биомасе (статички и кинетички модели); (в) комбинована производња топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије применом процеса гасификације биомасе.

Др Марта Р. Трнинић је од 2008. године као аутор или коаутор објавила 26 научних и стручних радова (одељак Б) и то: 2 рада [1,2] у врхунском међународном часопису, 1 рад [3] у међународним часописима, 4 рада [4-7] на међународним скуповима штампана у целини, 2 радова [8,9] на скуповима националног значаја штампаним у целини, и 16 радова [10-25] на скуповима националног значаја штампаним у изводу.

Укупан број бодова које је кандидаткиња остварила износи 23, што за око 40% премашује минимални број бодова неопходан за избор у научно звање научни сарадник (16). У категорији М20 минимални број бодова премашен је за више од 4 пута. Структура бодова у потпуности задовољава критеријуме прописане Правилником.

Ниво квалитативних показатеља одговара захтевима Правилника. Комисија указује на актуелност, оригиналност и применљивост резултата истраживања.

На основу изложеног, ценећи при томе укупан научноистраживачки и педагошки рад кандидата, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета да Министарству за науку и технолошки развој упути предлог да се др Марта Р. Трнинић, дипломирани машински инжењер, истраживач сарадник, изабере у научно звање научни сарадник.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ:

проф. др Александар Јововић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет
(ужа научна област: Процесна техника)

КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

Квантитативни показатељи досадашњег научноистраживачког рада др Марте Р. Трнинић, сагласно одредбама Правилника, приказани су у табели 1.

Табела 1. Минималне и остварене вредности квантитативних показатеља

Диференцијални услов – до избора у звање научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Потребно	Остварено
	Укупно	16	23
	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51 \geq$	9	23
$M21+M22+M23+M24 \geq$	4	19	