

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

308/4
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)15.03.2018.
(Датум)

З А Х Т Е В
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

**ПРОЦЕС ГАСИФИКАЦИЈЕ ДРВНЕ СЕЧКЕ У ПОСТРОЈЕЊУ ЗА КОМБИНОВАНУ
ПРОИЗВОДЊУ ТОПЛОТНЕ И ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ИВАНА (РАДИША) ЧЕКОВИЋ
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд
3. Година дипломирања: 2009.
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 Београд

Одсек, смер или група: _____

Година уписа докторских студија: 2009.Обавештавамо Вас да је _____
Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 15.03.2018.
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: 308/5
Датум: 15.03.2018. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Иване Чековић**, дипл. инж.маш., бр. 308/1 од 05.02.2018. године да јој се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Александар Јововић, ред. проф., др Марта Трнинић, научни сарадник М.Ф. Београд, др Душан Тодоровић, доц., др Небојша Манић, ванр. проф. и др Раде Карамарковић, ванр. проф., Универзитет у Крагујевцу, Факултет за Машинство и Грађевинарство, број 308/4 од 13.03.2018. 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 15.03.2018. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **ИВАНА ЧЕКОВИЋ**, дипл. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«ПРОЦЕС ГАСИФИКАЦИЈЕ ДРВНЕ СЕЧКЕ У ПОСТРОЈЕЊУ ЗА КОМБИНОВАНУ ПРОИЗВОДЊУ ТОПЛОТНЕ И ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ»**.

За менторе студенту **ИВАНИ ЧЕКОВИЋ**, именују се др **Александар Јововић, ред. проф. и др Марта Трнинић, научни сарадник М.Ф. Београд.**

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Подобност теме и кандидаткиње **Иване Чековић** за израду докторске дисертације

Одлуком **Наставно-научног већа бр. 308/3** од **22.02.2018.** године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности и научне заснованости теме и кандидаткиње **Иване Чековић** за израду докторске дисертације на тему **„Процес гасификације дрвне сечке у постројењу за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије“.**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидаткиње, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидаткињи

1.1. Биографски подаци

Након завршене Основне школе „Вук Караџић” у Чачку, где је и рођена, са просечном оценом 5.00, Ивана Чековић уписала је Гимназију у Чачку, природно-математички смер, коју је завршила 2004. године, такође са просечном оценом 5.00. Добитник је Вукове дипломе за постигнуте резултате током школовања. Машински факултет Универзитета у Београду уписала је 2004. године, а дипломирала је 25. септембра 2009. године са просечном оценом 9.92 (9 и 92/100). Након завршене прве, друге, треће, четврте и пете године студија награђивана је од стране Факултета за постигнуте изванредне резултате током студија. Била је студент генерације 08/09 Машинског факултета Универзитета у Београду и добитник је награде „Проф. др Војислав К. Стојановић”. Дипломски рад јој је награђен на PROCESING-у 2010. године. Током студија била је стипендиста Фонда за младе таленте „Доситеј” и испунила је уговорне обавезе везане за стипендирање.

Докторске академске студије уписала је у мају 2010. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Ангажована је на пројектима технолошког развоја, као истраживач, ТР 33047 и ТР 33053, у Иновационом центру Машинског факултета Универзитета у Београду. Положила је све испите на докторским студијама предвиђене Програмом усавршавања са посечном оценом 10.00.

Пројекти технолошког развоја на којима кандидаткиња учествује:

1. „Интелигентни системи управљања климатизације у циљу постизања енергетски ефикасних режима у сложеним условима експлоатације“, ТР 33047;
2. „Истраживање и примена обновљивих субгеотермалних подземних водених ресурса у концепту повећања енергетске ефикасности у зградарству“, ТР 33053.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Ивана Чековић уписала је докторске академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду школске 2009/2010. године, када је отпочео њен научноистраживачки рад. Положила је све испите на докторским академским студијама предвиђене Програмом усавршавања са просечном оценом 10.00. Осим обавезних предмета, Виши курс математике, Нумеричке методе, ОМНИР и комуникација и Одабрана поглавља из механике, положила је и следеће изборне предмете:

1. Енергетика и заштита животне средине (др Александар М. Јововић, редовни професор);
2. Појаве преношења и аналогije (др Милан Д. Гојак, ванредни професор);
3. Екологија сагоревања (др Драгослава Д. Стојиљковић, редовни професор);
4. Преношење топлоте и супстанције - нумерички приступ (др Милош Ј. Бањац, редовни професор);
5. Управљање отпадом (др Александар М. Јововић, редовни професор).

Осим тога, положила је:

1. Лабораторија 1 (др Александар М. Јововић, редовни професор);
2. Лабораторија 2 (др Драгослава Д. Стојиљковић, редовни професор);
3. Лабораторија 3 (др Драгослава Д. Стојиљковић, редовни професор);

4. Лабораторија 4 (др Небојша Г. Манић, ванредни професор).

Списак објављених радова кандидата:

Категорија M20

1. Sedmak A., Kumar R., Chattopadhyaya S., Hloch S., Tadić S., Djurjević A., Čeković I., Dončeva E.: Heat input effect of friction stir welding on aluminum alloy AA 6061-T6 welded joint, Thermal Science, Vol. 20, No. 2, pp. 637-641, 2016. (M22) IF=1,093

Категорија M30

2. Maneski T., Rajković R., Zrilić B., Čeković I.: Experimental investigation of polymer container buckling, Proceedings of the International Conference on Traffic and Transport Engineering, pp. 651-657, Belgrade, Serbia, 29th-30th of November, 2012. (M33)
3. Čolić K., Petronić S., Semak A., Čeković I.: Stress-strain behaviour of laser welded stainless steel joints, Proceedings of the 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, pp. 280-281, Primošten, Croatia, 25th-28th of September 2013., (M33)

Категорија M60

4. Шућуровић М., Драгићевић С., Чековић И., Плазинић М., Живанић Ј.: Анализа утицаја материјала фотонапонских ћелија на добијање електричне енергије - case study Факултет техничких наука у Чачку, Зборник радова 58. конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, стр. NM1.6.1-6, Врњачка Бања, Србија, 2-6. јун 2014. (M63)

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Ивана Чековић, студенткиња докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду, положила је све испите предвиђене Планом усавршавања у оквиру програма докторских академских студија и по овом основу стекла услов да јој се одобри израда докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Широк опсег различитих физичких и енергетских карактеристика разних врста чврсте биомасе и њихова форма, захтевају примену различитих технологија за њихово коришћење. Предмет истраживања ове докторске дисертације је гасификација дрвне сечке у Имбертовом гасификатору. Гасификација је ендотермни процес у коме се биомаса при непотпуном сагоревању, у подстехиометријским условима ($\lambda < 1$), у присуству оксидационих медијума (најчешће ваздух, кисеоник или водена пара), при повишеним температурама (најчешће 700-900°C) трансформише у смешу горивих гасова. Уколико је као медијум коришћен ваздух, у смеси су доминантни угљен-моноксид (CO), водоник (H_2), метан (CH_4), угљен-диоксид (CO_2), азот (N_2), водена пара (H_2O) и нижи угљоводоници (C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , итд.). Током процеса гасификације долази и до издвајања такозваних споредних продуката, тера (смеша ароматичних угљоводоника, алифатичних угљоводоника, киселина, кетона, естра, фенола итд.) и пепела са заосталим коксним остатком. Произведени гориви гас (смеша гасова) даље се може користити за производњу топлотне енергије, електричне енергије или за добијање синтетичких горива. У оквиру докторске дисертације говориће се о Имбертовом гасификатору у оквиру постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије, такозвано СНР постројење. Имбертов гасификатор је истосмерни гасификатор са фиксним слојем једноставне конструкције и ниске цене који је специфичан по врло малој количини насталог тера. Посебна пажња биће посвећена термиолошком дефинисању чврсте биомасе, јер је потребно разликовати биомасу која се користи у енергетске сврхе и биомасу која се класификује као отпад. Дрвна сечка која се гасификује у СНР постројењу мешавина је тврдог и меког дрвета у односу од око 60:40. Процес гасификације је веома сложен процес, састављен од хомогених и хетерогених физичко-хемијских реакција које се ланчано одвијају, и захтевнији је од процеса сагоревања (захтева адекватно управљање односом биомасе и оксиданта, контролу улазне биомасе у погледу удела влаге, димензија комада, количине ситније биомасе/остатка и сл.). Фазе процеса гасификације су: сушење биомасе, пиролиза (деволатализација, формирање тера, пепела и коксног остатка), термичко разлагање тешких угљоводоника (додатно формирање гасне смеси и коксног остатака), непотпуно сагоревање горивих гасова и коксног остатка, гасификација коксног остатка (реакција између коксног остатка и CO_2 и H_2O).

Циљ истраживања је дефинисање математичког модела гасификације дрвне сечке у Имбертовом гасификатору који се базира на усвојеном физичком моделу процеса, који је резултат свеобухватне анализе процеса гасификације. Наиме, дрвна сечка се у процесу

загревања у гасификатору уз присуство ваздуха термички разграђује и делимично оксидира, трансформишући се од полазне материје у гасовите продукте, тер, пепео и чврсти коксни остатак, што је праћено интензивним преносом топлоте и супстанце. За потребе дефинисања геометрије гасификатора, као и утицајних величина времена и других независних променљивих (врста/састав горива, итд.), граничних услова, детаљна експериментална испитивање ће бити извршена на постојећем когенеративном постројењу за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије, тзв. CHP постројење, у коме се гасификује дрвна сечка у Имбертовом гасификатору. Ово индустријско постројење састоји се од два Имбертова гасификатора, једног филтера за уклањање тера, пепела и заосталих честица, два размењивача топлоте за двостепено хлађење гаса, гасног мотора са синхроним генератором и димњака. Овом технологијом произведе се око 250 kW електричне енергије и 550 kW топлотне енергије. У оквиру постављеног математичког модела дефинисане транспортне једначине, једначина одржања масе (једначина континуитета), једначина одржања количине кретања, једначина одржања енергије и једначина одржања хемијских компонената решаваће се се нумеричким поступком коришћењем комерцијалног програмског пакета ANSYS FLUENT.

Референтна литература:

1. Радовановић М., Горива, Машински факултет, Београд, 1994.
2. Reed T., Das A., Handbook of Biomass Downdraft Gasifier Engine Systems, The Solar Energy Research Institute under the U.S. Department of Energy Solar Technical Information Program, Colorado, 1988.
3. Манић Н., Оптимизација и моделирање сагоревања пелета од биомасе у пећима за домаћинство - докторска дисертација, Београд, 2011.
4. Трнинић М., Modeling and optimization of corn cob pyrolysis - докторска дисертација, Београд, 2015.
5. Rogel A., Aguillon J., The 2D Eulerian Approach of Entrained Flow and Temperature in a Biomass Stratified Downdraft Gasifier, American Journal of Applied Science, Vol. 3, No. 10, pp. 2068–2075, 2006.
6. Blasi C, Buonanno F., Branca C, Reactivities of some biomass chars in air, Carbon N. Y., Vol. 37, No. 8, pp. 1227–1238, 1999.
7. Gerun L., Paraschiv M., Vîjeu R., Bellettre J., Tazerout M., Gøbel B., Henriksen U., Numerical investigation of the partial oxidation in a two-stage downdraft gasifier, Fuel, Vol. 87, No. 7, pp. 1383–1393, 2008.

8. Beohar H., Gupta B., Sethi V. K., Pandey M., H. Parmar H., Effect of Air Velocity, Fuel Rate and Moisture Content on the Performance of Updraft Biomass Gasifier using Fluent Tool, International Journal of Modern Engineering Research, Vol. 2, No. 5, pp. 3622–3627, 2012.
9. Janajreh I., Al Shrah M., Numerical and experimental investigation of downdraft gasification of wood chips, Energy Conversion and Management, Vol. 65, pp. 783–792, 2013.
10. Raj C. M., Srividhya P. K., CFD Simulation of 20 KW Down Draft Gasifier, International Journal of Current Engineering and Technology, Vol. 3, No. 1, pp. 209–214, 2013.
11. Wu Y., Zhang Q., Yang W., Blasiak W., Two-Dimensional Computational Fluid Dynamics Simulation of Biomass Gasification in a Downdraft Fixed-Bed Gasifier with Highly Preheated Air and Steam, Energy & Fuels, Vol. 27, No. 6, pp. 3274–3282, 2013.
12. Ismail T. M., El-Salam M. A., A Numerical Model Simulation for an Updraft Gasifier Using High Temperature Steam, Int. J. Mech. Aerospace, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering, Vol. 8, No. 5, pp. 844–850, 2014.
13. Meenaroch P., Kerdsuwan S., Laohalidanond K., Development of Kinetics Models in Each Zone of a 10 kg/hr Downdraft Gasifier using Computational Fluid Dynamics, Energy Procedia, Vol. 79, pp. 278–283, 2015.

3. Полазне хипотезе

У циљу дефинисања полазних хипотеза процеса гасификације дрвне сечке у Имбертовом гасификатору, у оквиру СНР постројења, неопходно је разматрати основне параметре процеса у складу са постављеним физичким моделом. С обзиром на специфичности проблема и утицаја великог броја параметара на квалитет (карактеристике) дрвне сечке и карактеристике рада гасификатора, значајно је у оквиру развоја модела процеса гасификације усвојити следеће полазне хипотезе:

- Избор биомасе је извршен тако да се њене карактеристике које утичу на процес гасификације (количина влаге, количина и састав минералних материја и њене температуре омекшавања (синтеровања) и топљења, називна величина комада (дрвна сечка претходно дефинисаних димензија) и распоред величине комада у циљу избегавања веће количине ситније фракције/праха) не мењају током процеса гасификације
- У процесу гасификације термичка конверзија (гасификација) је потпуна, што значи да се непотпуно сагоревање неометано одвија у Имбертовом гасификатору. Дрвна

сечка се у процесу загревања уз присуство количине ваздуха која је мања од стехиометријски потребне, трансформише од полазне материје у гасовите продукте, пепео и чврсти коксни остатак;

- Гасовити продукти гасификације у складу са предложеним физичким моделом су угљен-моноксид (CO), водоник (H_2), метан (CH_4), водена пара (H_2O), угљен диоксид (CO_2), азот (N_2) и нижи угљоводоници (C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , итд);
- Атмосферске прилике и сезонски рад постројења не утичу на процес гасификације;
- Постављене транспортне једначине, једначина одржања масе (једначина континуитета), једначина одржања количине кретања, једначина одржања енергије и једначина одржања хемијских компонената биће прилагођене процесу гасификације дрвне сечке и геометрији гасификатора. Њиховим решавањем уз одговарајуће почетне и граничне услове могуће је одредити брзинско поље, температурско поље и поље концентрација одговарајућих хемијских компонената.

Сагледавањем свих наведених параметара омогућено је постављање математичког модела разматраног процеса гасификације у Имбертовом гасификатору, чиме се стварају услови за свеобухватни приступ примене дрвне сечке у енергетске сврхе (СНР постројење), односно за коришћење примењеног математичког модела за процес гасификације и у оквиру других енергетских система.

4. Научне методе истраживања

Научне методе истраживање подразумевају коришћење експерименталних испитивања на СНР постројењу и нумеричких прорачуна у оквиру постављеног математичког модела уз помоћ комерцијалног софтверског пакета ANSYS FLUENT. Експерименталним испитивањима се дефинишу пре свега квалитет и потрошња горива, количина ваздуха, количина и карактеристике коксног остатка, карактеристичне температуре и количина топлоте утрошена за сушење дрвне сечке ради постављања топлотног и материјалног биланса. То са једне стране омогућава дефинисање параметара и граничних услова неопходних за постављање и решавање математичког модела, а са друге стране резултати експерименталних испитивања се користе за проверу резултата постављеног математичког модела чиме је омогућено његово коришћење за даљу анализу.

5. Очекивани научни допринос

Очекивани научни резултати обухватају:

1. систематизацију и преглед литературних извора који се баве овом проблематиком, експериментална испитивања на индустријском постројењу,
2. развој сопственог математичког модела на основу експерименталних истраживања,
3. унапређење процеса и самог уређаја за гасификацију, отклањањем реалних проблема не само у раду индустријског СНР постројења, већ и других енергетских система са Имбертовим гасификатором, даљим дефинисањем параметарске анализе процеса.

Оно што издваја ово истраживање од осталих, у литератури доступних истраживања, јесте: то што ће се математичким моделом симулирати процес гасификације у Имбертовом гасификатору у оквиру индустријског постројења и што ће сва мерења потребних параметара за дефинисање модела и за верификацију модела, бити вршена на истом. Највећи број истраживања приказан у доступној литератури рађен је на лабораторијским инсталацијама, које су посебно пројектоване и изведене за потребе истраживања.

6. План истраживања и структура рада

Ради остваривања циља истраживања биће спроведени следећи задаци:

1. Преглед и систематизација досадашњих знања о процесу гасификације чврсте дрвне биомасе;
2. Експериментална мерења на СНР постројењу ради дефинисања параметара, геометрије и граничних услова неопходних за прављење математичког модела процеса гасификације дрвне сечке у Имбертовом гасификатору;
3. Експериментална мерења на СНР постројењу ради прикупљања података неопходних за валидацију математичког модела процеса гасификације дрвне сечке у Имбертовом гасификатору;
4. Поставка математичког модела на бази дефинисаног физичког модела гасификације у програмском пакету ANSYS FLUENT;
5. Обрада и анализа резултата експерименталног испитивања;
6. Упоредивање резултата математичког модела са резултатима експерименталног испитивања;
7. Закључци.

7. Закључак и предлог

Претходно дати приказ показује да је Ивана Чековић стекла услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. Предложена тема по свом предмету и циљевима, полазним хипотезама, методама истраживања и очекиваним (могућим) научним доприносима, може да се реализује као успешна докторска дисертација.

Тема по свом садржају и циљевима одговара ужој научној области Процесна техника за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

На основу ових чињеница, Комисија предлаже да се Ивани Чековић, студенткињи докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду, одобри тема Докторске дисертације под називом

„Процес гасификације дрвне сечке у постројењу за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије“

За ментора Дисертације предлаже се др Александар Јововић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду и др Марта Трнинић научни сарадник на Машинском факултету Универзитета у Београду.

У Београду, 12. марта 2018.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Александар Јововић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Марта Трнинић, научни сарадник,
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Душан Тодоровић, доцент,
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Небојша Манић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Раде Карамарковић, ванредни професор
Универзитет у Крагујевцу, Факултет за
Машинство и Грађевинарство у Краљеву

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Александар Јововић

Звање: редовни професор

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

1. Вукадиновић, Б., Поповић, И., Дуњић, Б., Јововић, А., Влајић, М., Станковић, Д, Кијевчанин, М., Correlation between eco-efficiency measures and resource and impact decoupling for thermal power plants in Serbia, Journal of Cleaner Production, Volume 138, Part 2, 1 December 2016, Pages 264-274, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.060>
2. Трнинић, М., Јововић, А., Стојиљковић, Д., A steady state model of agricultural waste pyrolysis: A mini review, WASTE MANAGEMENT & RESEARCH, (2016), vol. 34 br. 9, str. 851-865, <https://doi.org/10.1177/0734242X16649685>
3. Владимир Стевановић, Мирослав Станојевић, Александар Јововић, Дејан Радић, Милан Петровић, Никола Карличић: Analysis of transient ash pneumatic conveying over long distance and prediction of transport capacity, Powder Technology, vol. 254, (2014), p. 281–290, <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.01.038>
4. Houshfar, E., Skreiberg, Ø., Тодоровић, Д., Skreiberg, A., Løvås, T., Јововић, А., Sørum, L., NOx emission reduction by staged combustion in grate combustion of biomass fuels and fuel mixtures, Fuel, vol. 98, p. 29-40, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2012.03.044>
5. Becidan M., Тодоровић, Д., Skreiberg Ø., Khalil R., Beckman R., Goile F., Skreiberg A., Јововић, А. and Sørum L., Ash related behaviour in staged and non-staged combustion of biomass fuels and fuel mixtures, Biomass and Bioenergy, 41, 86-93, (2012), <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.02.005>
6. Стевановић-Чарапина, Х., Милић, Ј., Ћурчић, М., Ранђеловић, Ј., Кринуловић, К., Јововић, А., Брњас, З., Solid waste containing persistent organic pollutants in Serbia: From precautionary measures to the final treatment (case study) (Article), WASTE MANAGEMENT & RESEARCH, (2016), vol. 34 br. 7, str. 677-685, <https://doi.org/10.1177/0734242X16650515>

Име и презиме: Марта Трнинић

Звање: научни сарадник

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

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

1. Valter de Silva, Paulo Brito, João Cardoso, Daniela Eusébio, Marta Trninic, Multi-Stage Optimization in A Pilot Scale Gasification Plant, International Journal of Hydrogen Energy, Volume 42, Issue 37, 2017, DOI:10.1016/j.ijhydene.2017.04.261
2. Marta Trninić, Aleksandar Jovović, Dragoslava Stojiljković, A steady state model of agricultural waste pyrolysis: A mini review, Waste Management & Research, 2016, DOI: 10.1177/0734242X16649685
3. Liang Wang, Marta Trninic, Øyvind Skreiberg, Morten Grønli, Michael Jerry Antal, Jr, Is Elevated Pressure Required to Achieve a High Fixed-Carbon Yield of Charcoal from Biomass? Part 1: Round-Robin Results for Three Different Corn cob Materials, Energy & Fuels, 2011, DOI: 10.1021/ef200450h
4. Marta Trninić, Liang Wang, Gabor Varhegyi, Morten Grønli, Øyvind Skreiberg, Kinetics of Corn cob Pyrolysis, Energy&Fuels, 2012, DOI: 10.1021/ef3002668

5. Goran Jankes, Marta Trninić, Mirjana Stamenić, Tomislav Simonović, Nikola Tanasić, Jerko. Labus, Biomass Gasification with CHP Production – A Review of State of the Art Technology and near future Perspectives, Thermal Science, 2012, DOI: 10.2298/TSCI120216066

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
