

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

265/5
(Број захтева)Већу научних области техничких наука(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)12.04.2018.
(Датум)

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

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

ТЕРМОДИНАМИЧКА АНАЛИЗА, МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ДИНАМИЧКОГ ПОНАШАЊА СИСТЕМА ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈУ, ГРЕЈАЊЕ И ХЛАЂЕЊЕ У ЈАВНИМ ОБЈЕКТИМА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ДИМИТРИЈЕ (ЈЕЛЕНКО) МАНИЋ
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд
3. Година дипломирања: 2002.
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: 2009Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 12.04.2018
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: 265/5
Датум: 12.04.2018. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Димитрија Манића**, дипл. инж. маш., бр. 265/1 од 31.01.2018. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Мирко Коматина, ред. проф., др Милош Бањац, ред. проф., др Бранислав Живковић, ред. проф., др Неџад Рудоња, доц. и др Биљана Вучићевић, научни сарадник, ИНН Винча, број 265/4 од 02.04.2018. 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 12.04.2018. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **ДИМИТРИЈЕ МАНИЋ**, дипл. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«ТЕРМОДИНАМИЧКА АНАЛИЗА, МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ДИНАМИЧКОГ ПОНАШАЊА СИСТЕМА ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈУ, ГРЕЈАЊЕ И ХЛАЂЕЊЕ У ЈАВНИМ ОБЈЕКТИМА»**.

За ментора студенту **ДИМИТРИЈУ МАНИЋУ**, именује се др **Мирко Коматина, ред. проф.**

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата Димитрија Манића, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 265/3 од 15.03.2018 године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Димитрија Манића, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације и научне заснованости теме Термодинамичка анализа, моделирање и оптимизација динамичког понашања система за климатизацију, грејање и хлађење у јавним објектима.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Димитрије Ј. Манић, дипл. маш. инж., рођен је 04. јуна 1983 у Лазаревцу, као матурант Гимназије у Лазаревцу (природно-математички смер), уписао је Машински факултет Универзитета у Београду 2002. године. На Машинском факултету је студирао на смеру за термотехнику. Током студија је обавио стручну праксу у Србији и Грчкој. Дипломирао је у мају 2009. године са просечном оценом 8,31 са дипломским радом на тему „Двоструке вентилисане васаде“, са ментором проф. др Браниславом Живковићем. Докторске студије на Машинском факултету уписао је 2009. када се и запослио у Иновационом центру Машинског факултета д.о.о. Од 2010. као сарадник проф. др Мирка Коматине учествовао је на низу националних и међународних научно-истраживачких пројеката, као и на иновационим пројектима и пројектима везаним за развој капацитета у образовању. Током овог периода имао је прилику за стручно усавршавање у иностранству (у Јапану, Португалу, Шведској, Аустрији и Немачкој). Такође у школској години 2010/2011 и 2011/2012. радио је као сарадник у настави на катедри за термомеханику, на предметима Термодинамика Б и Простирање топлоте и супстанце.

Димитрије Манић је 2015. положио стручни испит и испунио све услове за стицање лиценце за Одговорног инжењера за енергетску ефикасност зграда.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Димитрије Манић је уписао Докторске академске студије на Машинском факултету у Београду школске 2009/2010. године. Положио је све испите предвиђене Програмом усавршавања на Доктрским академским студијама са просечном оценом 10.

Табела – положени испити

Бр.	Семестар	Назив испита	ЕСПБ	Оцена
1	1	Виши курс математике	5	10 (десет)
2	1	Нумеричке методе	5	10 (десет)
3	1	ОМНИР	5	10 (десет)
4	1	Мерења А – општи део	5	10 (десет)
5	1	Лабораторија 1	10	10 (десет)
6	2	Одабрана поглавља из механике флуида	5	10 (десет)
7	2	Рационализација потрошње енергије у домаћинствима и индустрији	5	10 (десет)
8	2	Обновљиви извори енергије	5	10 (десет)
9	2	Лабораторија 2	15	10 (десет)
10	3	Пренос топлоте зрачењем	5	10 (десет)
11	3	Одабрана поглавља из простирања топлоте и супстанције	5	10 (десет)
12	3	Лабораторија 3	20	10 (десет)
13	4	Лабораторија 4	30	10 (десет)

Током докторских студија, био је запослен у Иновационом центру Машинског факултета д.о.о. у звању истраживач-приправник и истраживач-сарадник и радио на националним и међународним пројектима.

Национално финансирани пројекти:

- [1] TR18008 Оптимизација енергетског искоришћавања субгеотермалних водних ресурса, 2008 – 2010
- [2] ИИИ42011 Развој и унапређење технологија за енергетски ефикасно коришћење више форми пољопривредне и шумске биомасе на еколошки прихватљив начин, уз могућност когенерације, 2011 –
- [3] TR33053 Истраживање и примена обновљивих субгеотермалних водних ресурса у концепту повећања енергетске ефикасности у зградарству, 2011 –
- [4] Иновациони пројекат – Развој размењивача топлоте за искоришћавање отпадне топлоте отпарка у парно-котловским постројењима

Међународно финансирани пројекти:

- [1] COST: Action MP 1004, Hybrid Energy Storage Devices and Systems for Mobile and Stationary Applications, 2011 – 2015
- [2] SEE Transnational Cooperation Programme (4th call): Innovative uses of low-temperature geothermal resources in South East Europe, 2012 – 2014
- [3] TEMPUS: Training Courses for Public Services in Sustainable Infrastructure Development in Western Balkans, 2012 – 2015
- [4] IPA HETIP project: Preparing plans for new RES and energy efficiency laboratory on the Faculty of Mechanical Engineering (hot box apparatus, blower door system, data acquisition system, thermal conductivity analyzer etc.), preparing tender documentation and commissioning of acquired equipment.
- [5] Interreg Danube Transnational Programme (1st call): Smart Building – Smart Grid – Smart City, 2017-2019

У више наврата је био на стручном усавршавању у иностранству, укључујући три месеца проведена у Јапану (JICA, 2012), месец дана у Аустрији (TU Wien, 2013) и два месеца у Немачкој (TUNH, 2014). Током школске 2010/2011 и 2011/2012 радио је као сарадник у настави на катедри, на предметима Термодинамика Б и Простирање топлоте и сипстанце.

Резултати ангажмана и рада на различитим пројектима су и следеће референце:

M21:

- [1] Antonijevic, D., Manic, D., Komatina, M., Rudonja, N., Groundwater heat pump selection for high temperature heating retrofit, Energy and Buildings 49 (2012) 294–299

M33:

- [2] Antonijević, D., Rudonja, N., Komatina, M., Manić, D., Uzelac, S., Exergy Analysis of Two-Stage Water to Water Heat Pump, 15th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, Serbia, October 18–21, 2011
- [3] Komatina, M., Rudonja, N., Manić, D., Antonijević, D., Thermal and Thermochemical Energy Storages Coupled With Renewable Energy Systems, in 6th Symposium, Chemistry and Environmental Protection EnviroChem, B.R. Ivan Gržetić, Vladimir Beškoski, Editor. 2013, Srpsko hemijsko društvo: Vršac, Serbia
- [4] Zivkovic, M. Ivezic, D. Madzarevic, A. Manic, D. Participatory Backcasting Approach in Energy Planning –An Experience from the City of Niš, 7th International Scientific Conference on Energy and Climate Change, 2014
- [5] Komatina, M., Jovanovic, M., Komatina, B., Antonijevic, D., Manic, D. Flash steam recovery from steam boiler in food processing industry, 40th Scientific Conference OMO, 2015

M53:

- [6] Bajc, T., Komatina, M., Todorović, M., Manić, D., Energy Consumption Rationalization Using Energy Retrofit Measures On The Example Of Preschool Institution, KGH 2 (2012)

M84:

- [7] Komatina, M., Antonijevic, D., Manic, D., Jovanovic, M., Komatina, B. Razmenjivac toplote za iskoriscavanje otpadne toplote otparka u parno-kotlovskom postrojenjuima, Tehnicko resenje, Masinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2015
- [8] Zivkovic, M. Ivezic, D. Madzarevic, A. Manic, D. Integral Approach in Planning of Heating Systems Development – Case Study for the city of Niš, 45th Congress and Exhibition on HVAC&R, 2015

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Током докторских студија Димитрије Манић, дипл. инж. маш. студент Докторских студија, положио је све испите предвиђене планом докторских студија укључујући и лабораторијски рад, што у збиру даје 120 ЕСП бодова, чиме је остварио услов да му се одобри израда докторске дисертације. Током својих досадашњих истраживачких активности, кандидат је показао заинтересованост и афинитет за научно истраживачки рад. Научни радови публиковани у међународним и домаћим часописима, радови презентовани на међународним и националним научним скуповима указују на смисао кандидата за бављење теоријским и експерименталним истраживањима и квалификују га за даљи успешан самосталан рад на предложеној докторској дисертацији.

2. Предмет и циљ истраживања

Потрошња енергије у сектору зградарства има значајан удео у укупној потрошњи примарне енергије у Републици Србији и свету. У Србији, према проценама, потрошња примарне енергије у сектору зградарства у претходних неколико година варира у опсегу од 40% до 50% од укупне потрошње примарне енергије. Последњих година, све су израженије тенденције да се законска регулатива и инжењерска пракса везане за потрошњу енергије у сектору зградарства у Републици Србији осавремене. Иако се законска регулатива постепено усклађује са нормама Европске уније односно Енергетске заједнице, инжењерска пракса је и даље у највећој мери у оквирима постављеним током друге половине 20. века. Истраживање термодинамичког понашања сложених система за климатизацију грејање и хлађење зграда, при променљивим оптерећењима и режимима рада, укључујући и мерења на постојећим објектима, математичко-физичке моделе и процедуре за рационализацију потрошње енергије су неопходна да би се боље разумели савремени трендови у енергетском менаџменту у зградама и да би се ојачала основа за њихову имплементацију и унапређење на простору Републике Србије.

Потрошњу енергије у објекту дефинишу термофизичке карактеристике омотача објекта са једне стране и са друге стране конфигурација и понашање енергетских система у том објекту. У Републици Србији, Правилник о енергетској ефикасности зграда прописује минимум услова које омотач објекта мора да задовољи у смислу термофизичких карактеристика, што је довело и до промена у начину градње објеката. Међутим, ради даљег унапређења енергетске ефикасности објеката, потребно је фокусирати се на енергетске системе у објектима, укључујући и КГХ системе, и начин њиховог коришћења.

Предмет предложене дисертације су оптимизација рада, минимизација потрошње енергије и унапређени енергетски менаџмент сложених КГХ системима у објектима. Истраживање се ослања на праћење и мерење потрошње енергије, и рада КГХ система у реалним условима, на постојећем објекту. Термодинамичка анализа биће основ за израду универзалног физичко-математичког модела сложених КГХ система и методологије за оптимизацију њиховог рада.

Предложена дисертација има општи циљ и посебне циљеве.

Општи циљ:

Основни и општи циљ предложене дисертације је да се развију физичко-математички модел и методологија за континуалну оптимизацију режима рада и термодинамичких параметара КГХ система у објекту. Типичан приступ оптимизацији рада оваквих система, карактеристичан за инжењерску праксу, заснива се на кориговању параметара рада појединих компоненти система у оквиру процеса енергетског прегледа објекта, а на основу препорука из стандарда и примера добре праксе. Последица тога је да утицај сложених интеракција компоненти система на потрошњу енергије најчешће није адекватно препознат,

а по правилу није квантификован. Код таквог приступа, оптимизацију рада система и одлуке везане за енергетски менаџмент није могуће доносити без експертског знања.

Методологија развијена у оквиру ове дисертације, треба да омогући континуално праћење и оптимизацију параметара рада и квантификацију утицаја различитих одлука енергетског менаџмента на потрошњу енергије у систему за КГХ. То је могуће остварити креирањем физичко-математичког модела КГХ система заснованог на систему једначина, чијим решавањем се у сваком тренутку и при свим граничним условима могу одредити оптималне вредности параметара рада које ће да омогуће минимизацију потрошње енергије.

Посебни циљеви:

Да би био реализован предложени општи циљ, неопходно је остварити следеће посебне циљеве:

- Израдити физичко-математичких модел појединих компонената КГХ система (модула),
 - Дефинисати неопходне улазе и излазе за моделе компоненти (модуле),
 - Дефинисати начине повезивања модула,
- Израдити физичко-математички модел сложеног КГХ система интеграцијом модела компоненти (модула),
- Дефинисати методологију за оптимизацију рада КГХ система према критеријуму минималне потрошње енергије,
- Верификовати развијени физичко-математичког модела и методологије на постојећем објекту.

3. Полазне хипотезе

Одређивање секвенци рада КГХ система у фази пројектовања је проблем за чије решавање је могуће ослонити се на индустријске стандарде, инжењерску праксу и препоруке произвођача опреме. Овакав приступ често занемарује сложене интеракције међу елементима система, посебно у нестационарним условима што доводи до повећане потрошње енергије. Кориговање термодинамичких параметара при раду КГХ система у реалним условима, а са циљем минимизације потрошње енергије је комплексан проблем.

Основна хипотеза предложене дисертације је да је на основу модуларног динамичког физичко-математичког модела КГХ система, спрегнутог са одговарајућим оптимизационим алгоритмом, могуће створити основу за континуалну и аутоматску оптимизацију радних параметара и минимизацију потрошње енергије на нивоу комплетног КГХ система, без нарушавања услова угодности у објекту. Насупрот томе, тренутна пракса је да се оптимизација рада система и квантификација уштеда раде повремено, на захтев и да се врше на нивоу компоненти или подсистема.

Нова предложена методологија за рационализацију потрошње енергије и управљање радом КГХ система, омогућиће веће уштеде енергије, у поређењу са приступом карактеристичним за постојећу инжењерску праксу.

4. Научне методе истраживања

Предложено истраживање се заснива на мерењима потрошње енергије и термодинамичког понашања постојећег објекта са пратећим КГХ системима. Ово представља основ за спровођење термодинамичке анализе, израде општег физичко-математичког модела енергетског система објекта и његову верификацију и потом развој и имплементацију оптимизационог алгорита. Следећи општи научни методи биће коришћени:

- Хипотетичко-дедуктивне методе.
- Дескриптивно-аналитичке методе (анализа, синтеза и генерализација прикупљених података).
- Компаративне методе (упоређивање експерименталних резултата са резултатима добијених из аналитичких и нумеричких симулација).
- Квантитативне методе (статистичке методе обраде података, теорија оптимизације, нумеричке методе, регресионе методе).

5. Очекивани научни допринос

Анализе и резултати који ће бити остварени, омогући ће да се боље разумеју могућности и начини за унапређење енергетског менаџмента у зградама. Кључни резултат ове дисертације су развијени општи физичко-математички модел и оптимизациони алгоритам, као основа за развој напредних алата за енергетски менаџмент у зградама. Очекивани резултати укључују, али нису ограничени на:

- Израђени физичко-математички модели компонената КГХ система,
- Формиран универзални физичко-математички модел сложеног КГХ система,
- Усвојена методологија за оптимизацију параметара рада КГХ система и
- Постављена основа и дате препоруке за развој напредних алата за енергетски менаџмент у објектима.

Развијени физичко-математички модели и метод оптимизације режима рада и термодинамичких параметара КГХ система, биће верификовани на основу мерења спроведених на постојећем објекту, али ће, између осталог и захваљујући модуларности модела сложеног система, њихова примењивост бити универзална. Та универзалност остварених резултата је кључна, јер уз мање модификације, омогућава њихову имплементацију на практично свим објектима са сложеним КГХ системима, а са циљем унапређења енергетског менаџмента и рационализације потрошње енергије.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања у оквиру предложене теме докторске дисертације састоје се од следећих фаза:

- Анализа постојеће стручне и научне литературе у свету и код нас, законске регулативе и индустријске праксе везане енергетски менаџмент у зградама са акцентом на јавне објекте и мере за уштеду енергије које не захтевају капиталне инвестиције у реконструкцију објекта и/или набавку нове опреме,
- Развој концепта модуларног физичко-математичког модела за симулацију термодинамичког понашања рада сложених КГХ система у динамичким условима,
- Развој физичко-математичких модела компонената КГХ система (модули),

- Интеграција компоненти (модула) и у комплексан физичко-математички модел сложеног КГХ система,
- Континуирано праћење и мерење потрошње енергије и термодинамичких параметара КГХ система на постојећем објекту,
- Верификација развијеног физичко-математичког модела поређењем са резултатима мерења на постојећем објекту,
- Дефинисање оптимизационог алгоритма који ће бити спрегнут са развијеним физичко-математичким моделом.
- Имплементација оптимизационог алгоритма на развијеном моделу и интерпретација резултата,
- Предлог за даља истраживања у области.

7. Закључак и предлог

На основу изложене анализе пријаве теме кандидата Димитрија Манића, дипл. инж. маш, студента Докторских студија, Комисија за оцену подобности и научне заснованости теме закључује да је кандидат успешно положио све испите предвиђене планом усавршавања и објавио научне радове чиме је стекао услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. Такође, комисија закључује да је предложена тема актуелна и подобна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све Законом и Статутом Машинског факултета предвиђене услове и има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији. Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Већу докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду да се кандидату, студенту Докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду

Димитрију Манићу, дипл. инж. маш.

одобри израда докторске дисертације под називом:

„Термодинамичка анализа, моделирање и оптимизација динамичког понашања система за климатизацију, грејање и хлађење у јавним објектима“

која припада области техничких наука, машинство, ужој научној области термомеханика, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан.

За ментора током израде предметне дисертације предлаже се **проф. др Мирко С. Коматина**, редовни професор на катедри за термодинамику Машинског факултета Универзитета у Београду.

Београд, 29.03.2018.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Мирко Коматина, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Проф. др Милош Бањац, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Проф. др Бранислав Живковић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Неџад Рудоња, доцент
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Биљана Вучићевић, научни сарадник
Институт за нуклеарне науке Винча

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Мирко Коматина**

Звање: **Редовни професор**

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

1. Zlatanovic I., Komatina M., Antonijevic D.: *Experimental Investigation of the Efficiency of Heat Pump Drying System with Full Air Recirculation*, - Journal of Food Process Engineering, Vol 40, No 2, 2016, DOI: 10.1111/jfpe.12386.
M23, IF=1,005, ISSN 0145-8876
2. Rudonja N., Komatina M., Antonijević D., Živković G.: *Numerical simulation of latent heat storage with conductance enhancing fins*, - Bulgarian Chemical Communications. Vol 48, 2016, pp. 199-205.
M23, IF=0,38, ISSN 0145-8876
3. Perić M., Komatina M., Bugarski B., Antonijević D.: *Best Practices of Biomass Energy Life Cycle Assessment and Possible Applications in Serbia*, - Croatian Journal of Forest Engineering, Vol 37, No 2, 2016, pp. 375-390.
M22, IF=1,415, ISSN 1845-5719
4. Erić A., Komatina M., Nemoda S., Dakić D., Repić B.: *Determination of Thermal Conductivity of Bailed Agricultural Biomass*, - Renewable and Sustainable Energy Reviews Vol 58, 2016, pp. 876-884.
M21, IF=8,05, ISSN 1364-0321
5. Paprika M., Komatina M., Mladenović M., Živković G., Dakić D.: *Mechanism of primary fragmentation of coal in fluidized bed*, - Thermal Science, Vol 20, 2016, Suppl. 1: 125-132.
M22, IF=1,148, ISSN 0354-9836
6. Rudonja N., Komatina M., Zivkovic G., Antonijevic D.: *Heat transfer enhancement through PCM thermal storage by use of copper fins*, - Thermal Science, Vol 20, 2016, pp. 251-259.
M22, IF=1,148, ISSN 0354-9836
7. Mladenović M., Dakić D., Nemoda S., Paprika M., Komatina M., Repić B., Erić A.: *The combustion of biomass - the impact of its types and combustion technologies on the emission of nitrogen oxide*, - Hemijska Industrija, Vol 70, No 3, 2016, pp. 287-298.
M23, IF=0,509, ISSN 0367-598X

8. Arsovic M., Topic R., Komatina M., Gojak M.: *Thermodynamical research of using solar energy for desalination of seawater*, - Thermal Science, Vol 19, No 5, 2015, pp. 1709-1721.
M22, IF=0,955, ISSN 0354-9836
9. Paprika M., Komatina M., Dakic D., Zivkovic G., Mladenovic M.: *Experimental and Numerical Investigation of the Primary Fragmentation of a Lignite during Fluidized-Bed (FB) Devolatilization*, - Energy & Fuels, Vol 29, No 5, 2015, pp. 3394-3398.
M21, IF=2,835, ISSN 0887-0624
10. Abdulgalil M., Kosi F., Musbah M., Komatina M.: *Effect of thermal energy storage in energy consumption required for air conditioning system in office building under the African Mediterranean climate*, - Thermal Science, Vol 18, 2014, pp. 201-212.
M22, IF=1,222, ISSN 0354-9836
11. Paprika M., Komatina M., Dakić D., Nemoda S.: *Prediction of Coal Primary Fragmentation and Char Particle Size Distribution in Fluidized Bed*, - Energy and Fuels, Vol 27, 2013, pp. 5488-5494.
M21, IF=3,236, ISSN 0887-0624
12. Nemoda S., Mladenović M., Paprika M., Dakić D., Erić A., Komatina M.: *Euler-Euler granular flow model of liquid fuels combustion in a fluidized reactor*, - J. Serb. Chem. Soc., Vol 79, 2014, pp. 1-21.
M23, IF=1,009, ISSN 0352-5139
13. Mladenović M., Nemoda S., Komatina M., Dakić D.: *Numerical simulation of non-conventional liquid fuels feeding in a bubbling fluidized bed combustor*, - Thermal Science, Vol 17, No 4, 2013, pp. 1163-1179.
M22, IF=0,962, ISSN 0354-9836
14. Zlatanović I., Komatina M., Antonijević D.: *Low-temperature convective drying of apple cubes*, - Applied Thermal Engineering, Vol 53, No1, 2013, pp.114-123.
M22, IF=2,88, ISSN 1359-4311
15. Jovanovic V., Komatina M.: *NOX and SO₂ emission factors for Serbian lignite Kolubara*, - Thermal Science, Vol 16, No 4, 2012, pp. 1213-1228.
M23, IF=0,872, ISSN 0354-9836

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
