

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање ванредног професора на одређено време од 5 година или редовног професора на неодређено време за ужу научну област Термотехника

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 1057/3 од 18.05.2017. године, а по објављеном конкурс за избор ванредног професора на одређено време од 5 година или редовног професора на неодређено време за ужу научну област Термотехника, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у огласним новинама Националне службе за запошљавање „Послови“ број 727 од 24.05.2017. пријавио се један кандидат и то др Маја Тодоровић, дипл. маш. инж., ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Маја Тодоровић (девојачко Радојковић) рођена је 2. маја 1971. године у Београду. На Машински факултет у Београду уписала се 1990. године након завршене гимназије, као носилац Вукове дипломе.

Дипломирала је на Одсеку за термотехнику 20.06.1995. године, са просечном оценом 8,69 и оценом 10 на дипломском раду.

Последипломске студије, на смеру за Термотехнику уписала је школске 1995/96. године. Магистарску тезу из области климатизације, под називом: *"Динамичко моделирање термичког понашања модел-просторије са аспекта утицаја намештаја"*, одбранила је 19.09.2002. године на Машинском факултету у Београду и стекла академски назив Магистар техничких наука у области машинства.

Докторску дисертацију, под руководством проф. др Бранислава Живковића, под називом *"Оптимизација потрошње енергије климатизационог постројења"*

применом ноћне вентилације" одбранила је 18.06.2007. године на Машинском факултету у Београду.

Одмах након дипломирања (од 01.10.1995. године) почела је да ради на Машинском факултету у Београду, на Катедри за термотехнику, као стипендиста Републичког Министарства за науку и технологију, у звању истраживач – таленат. Од 2. марта 1998. године запослена је на Машинском факултету у Београду као асистент-приправник за предмете Грејање и проветравање и Климатизација, а од 17.03.2003. године као асистент за групу предмета из области термотехнике. Од 15. априла 2008. запослена је у звању доцента на Катедри за термотехнику, а од 24. децембра 2012. године у звању ванредног професора. Од тренутка запослења, Маја Тодоровић је била ангажована на одржавању аудиторних, самосталних и лабораторијских вежби на Машинском факултету Универзитета у Београду. Као асистент приправник и асистент учествовала је у извођењу вежби из групе предмета из области термотехника, и то: Грејање и проветравање и Климатизација. Редовно је одржавала консултације са студентима у вези израде самосталних пројектних задатака, и учествовала у извођењу практичне наставе, посете сајмовима и фабрикама. Као доцент, а касније и ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Маја Тодоровић учествује у настави из следећих предмета: Увод у енергетику, Основе технике грејања и Стручна пракса Б-ТГА на Основним академским студијама и Системи централног грејања и Енергетска сертификација зграда на Мастер академским студијама. Почевши од школске 2011/12 ангажована је на Факултету техничких наука у Новом Саду на настави из предмета Енергетска ефикасност система грејања и климатизације, на академским специјалистичким студијама одсека за грађевину, са фондом часова 3 у зимском семестру. Од наредне школске године, 2012/13, ангажована је на академским специјалистичким студијама „Енергетски ефикасна и одржива архитектура“ на Архитектонском факултету у Универзитета у Београду, на држању наставе из предмета: Термотехнички системи и одржива архитектура са фондом часова 2 у зимском семестру. Такође, почевши од школске 2014/15, ангажована је на академским специјалистичким студијама „Енергетска ефикасност, одржавање и процена вредности објеката у високоградњи“ на Грађевинском факултету у Универзитета у Београду, на држању наставе из предмета: Термотехнички системи са фондом часова 2 у зимском семестру.

Од почетка ангажовања у настави, др Маја Тодоровић је учествовала у унапређењу наставних процеса и наставних садржаја. Својим активним учешћем допринела је осавремењивању наставних процеса, процесу повезивања студентског знања са инжењерском праксом кроз редовну организацију предавања по позиву стручњака из фирми које се баве термотехником, а која су намењена студентима. Њено ангажовање и подстицање студената на учешће на међународним скуповима и такмичењима донело је значајне резултате студената Машинског факултета. Као резултат осавремењивања програма студирања, а у складу са трендовима у инжењерској пракси, оформила је нови изборни предмет на Мастер академским студијама Машинског факултета у Београду, под називом „Енергетска сертификација зграда“ са фондом часова 2+3, који се нуди студентима почевши од школске 2012/13 године.

У домену научноистраживачког рада бави се истраживањима у области система грејања и климатизације, развојем симулационих програма за праћење динамичког понашања зграда у термичком смислу, развојем експерименталних

метода за верификацију радних режима система грејања и климатизације, као и метода мерења за верификацију параметара термичког комфора, затим истраживањима и моделовањем енергетских потреба зграда у домену побољшања енергетске ефикасности и примене обновљивих извора енергије.

Аутор је преко 50 радова објављених у научним и стручним часописима и зборницима радова, како националних тако међународних. Такође, била је учесник је на бројним стручним пројектима, студијама и експертизама, 7 националних истраживачких пројеката, као и 4 међународна пројекта. Аутор је две књиге и два приручника.

Маја Н. Тодоровић је члан националног уређивачког одбора водећег међународног часописа Thermal Science. Рецензент је чланака који се објављују у водећим међународним часописима са SCI листе.

Директно је учествовала на осмишљавању и опремању Лабораторије за рационално коришћење енергије Машинског факултета, и чији је руководилац. Такође, активно је учествовала у формирању Националне Лабораторије за практичну обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника, која је свечано отворена за рад у октобру месецу 2016. године. Истовремено је и заменик руководиоца Организације за обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника, која је, овлашћењем Министарства рударства и енергетике, поверена Машинском факултету Универзитета у Београду. Један је од предавача на обукама за енергетске менаџере за област општинске енергетике и енергетике зграда.

Била је члан Савета Машинског факултета, у два сазива, у периоду од октобра 2009. године до октобра 2015. године.

Маја Тодоровић је добитник специјалне Плакете поводом дана Машинског факултета 2006., која се додељује за допринос развоју Машинског факултета и успешну сарадњу. Такође, добитник је Плакете друштва КГХ (Климатизација, Грејање, Хлађење) Србије 2010. године, која се додељује у знак признања за изузетан допринос струци.

Поседује активно знање енглеског језика, као и рада на рачунару на програмским пакетима MS Office, Corel, MS Visual C++ и многим другим. Такође, поседује лиценце Инжењерске Коморе Србије, и то:

- 330 И427 10 – Одговорни пројектант термотехнике, термоенергетике, процесне и гасне технике;
- 381 0002 12 – Одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда.

Члан је следећих стручних организација:

- Инжењерска Комора Србије (члан комисије за међународну сарадњу; члан комисије за полагање стручних испита из области енергетска ефикасност зграда и предавач на обуци инжењера из области енергетске ефикасности зграда, потпредседник Скупштине);
- СМЕИТС (Савез Машинских и електротехничких инжењера и техничара Србије);
- Друштво КГХ (члан Управног одбора и члан организационог одбора КГХ конгреса закључно са 2016);

- Друштво термичара Србије;
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE – Member card: 8101728).

Б. Дисертације

1. Магистарска теза: Тодоровић Н. Маја: *"Динамичко моделирање термичког понашања модел-просторије са аспекта утицаја намештаја"*, Магистарски рад, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2002., ментор проф. др Бранислав Живковић;
2. Докторска дисертација: Тодоровић Н. Маја: *"Оптимизација потрошње енергије климатизационог постројења применом ноћне вентилације"*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2007., ментор проф. др Бранислав Живковић.

В. Наставна активност

Кандидат др Маја Тодоровић је на Машинском факултету, током свог двадесетогодишњег рада, прешла пут од асистента приправника до ванредног професора. Све време је активно учествовала у настави на свим нивоима студија, од држања аудиторних и лабораторијских вежби и прегледа самосталних радова студената, до предавања на Основним и Мастер студијама, као и у лабораторијском раду са студентима Докторских студија. У периоду школске 2009/2010 године држала је наставу из два предмета на Докторским студијама на енглеском језику. Поред наставе на Машинском факултету у Београду, гостујући је професор на одржавању наставе на академским специјалистичким студијама на следећим факултетима: Факултету техничких наука у Новом Саду (од школске 2011/12), Архитектонском факултету у Београду (од школске 2012/13), и Грађевинском факултету у Београду (од школске 2013/14 године).

Маја Тодоровић је учествовала на осмишљавању, организацији и опремању следећих лабораторија на Машинском факултету:

1. **Лабораторија за рационално коришћење енергије** (руководилац лабораторије). Лабораторија је опремљена модерном преносивом опремом за извођење мерења на објектима (кроз пројекат IPA HETIP 20 – part 4.8.4.10), и то: термовизијском камером (FLIR P-620), уређајем за мерење пропустљивости процепа (Blower door – RETROTEC QMG), ултразвучним мерачем протока (GE – PR-SYS-1-2-H-G-T), уређајем за анализу димних гасова (EUROTRON GREENLINE 4000), уређајем за мерење влажности ваздуха (TESTO 05636352), инфрацрвеним ласерским термометром (TESTO 845), анемометром (TESTO 05604101), преносивим мерачем снаге (FLUKE 435 II) и сетом од 10 компактних уређаја за прикупљање података – непрекидни мониторинг метеоролошких услова и унутрашњих услова (TESTO 0572 1751-175H1).
2. **Лабораторија за практичну обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника** Лабораторија је формирана на

основу Закона о ефикасном коришћењу енергије, као резултат пројекта под називом „Помоћ за унапређивање система енергетског менаџмента у свим секторима потрошње енергије у Републици Србији” између Министарства рударства и енергетике и Јапанске владе, споразумом који је потписан је 11. децембра 2013. године. На предлог Министарства рударства и енергетике Републике Србије, Влада је у фебруару 2015. године донела Закључак о прибављању у својину Републике Србије и давању на коришћење Машинском факултету опреме за практичну обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника. На основу закључка Владе, потписан је Споразум о уградњи, коришћењу и одржавању опреме између Министарства рударства и енергетике Републике Србије и Машинског факултета у Београду. Лабораторија је опремљена са 3 инсталације и то: пумпним постројењем за мерење и анализу ефикасности рада центрифуглане циркулационе пумпе; Посторојњем парног котла за сагоревање пропана и посторојењем за припрему напојне воде, на коме се изводе мерења и анализа садржаја димних гасова, као и анализе ефикасности рада постојења у различитим режимима рада; постројењем компримованог ваздуха са две компресорске јединице за мерење и анализу ефикасности рада постројења. Лабораторија се користи и за практичну наставу са студентима.

- 3. Лабораторија Завода за аутоматско управљање – ново лабораторијско постројење: Климатизационо постројење за испитивање интелигентних система управљања климатизације у циљу постизања енергетски ефикасних режима рада у сложеним условима** Лабораторија је формирана кроз Национални програм технолошког развоја: Пројекат: ТР 33047 *„Интелигентни системи управљања климатизације у циљу постизања енергетски ефикасних режима у сложеним условима експлоатације“*. Постројење је пројектовано и изведено на начин да се могу мерити, пратити и анализирати различити параметри (температура и влажност ваздуха, проток ваздуха, итд.) приликом рада климатизационог постројења у различитим условима експлоатације (зимски и летњи режим, прелазни режими и режим вентилације). Постројење се користи у сврху истраживања и рада студената докторских студија, за добијање резултата уштеде енергије климатизационих постројења код постојећих и новопроектваних објеката применом оптимизације режима рада система и увођењем нових алгоритама управљања. Инсталација се користи за лабораторијске вежбе са студентима Мастер академских студија модула за аутоматско управљање и модула за термотехнику.

Педагошки и наставни рад, као и приступ и однос кандидата према наставним обавезама, високо је вреднован у анкетама спроведеним међу студентима. На основу извештаја Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду, бр. 1413/2, од 22.06.2017., по важећем Правилнику о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника Машинског факултета, у периоду од школске 2012/13. до 2016/17. године, Маја Тодоровић је оцењена укупним просечним оценама:

Од 2012/13 До 2016/17	Увод у енергетику	4.69
	Стручна пракса Б-ТТА	4.62
	Основе технике грејања	4.77
	Системи централног грејања	4.74
	Енергетска сертификација зграда	4.52
	Стручна пракса М-ТТА	4.86

Маја Тодоровић је ментор групи од 12 студената прве године Основних академских студија, почевши од школске 2016/17. године.

В. 1 Уџбеници и помоћна наставна литература

Кандидат др Маја Тодоровић је први аутор монографских издања:

- Тодоровић М.**, Богнер М., Денић Н.: *О изолацији*, ЕТА, 472 стр., ISBN: 978-86-85361-32-6, COBISS.SR-ID 189935884, 2012. Издање се користи као помоћни уџбеник за предмет Мастер студија на Машинском факултету у Београду „Системи централног грејања“, као и на предметима специјалистичких студија Универзитета у Београду и Универзитета у Новом Саду.
- Тодоровић М.**, Ристановић М.: *Ефикасно коришћење енергије у зградама*, Универзитет у Београду, 2015, ISBN 978-86-7522-049-7; одобрено за штампу одлуком Декана Машинског факултета у Београду бр. 18/2015 од 27.09.2015. Издање се користи као уџбеник на предмету Мастер студија на Машинском факултету у Београду „Енергетска сертификација зграда“, као и на предметима специјалистичких студија Универзитета у Београду и Универзитета у Новом Саду.

Кандидат др Маја Тодоровић је коаутор два приручника и то:

- Тодоровић М.**, Рајчић А.: *Приручник за енергетску сертификацију зграда*, Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2017, ISBN 978-86-80390-11-6. Издање се користи као помоћна наставна литература на предмету Мастер студија на Машинском факултету у Београду „Енергетска сертификација зграда“, као и на предметима специјалистичких студија Универзитета у Београду и Универзитета у Новом Саду.
- Тодоровић М.**: *Приручник за енергетске менаџере у области енергетике зграда (поглавља 6 и 7)*, Министарство рударства и енергетике, Београд, 2017. (у припреми за штампу)

Осим наведених издања, кандидат др Маја Тодоровић има и јавно доступну помоћну наставну литературу у електронској форми (за све студенте који слушају одговарајући предмет у текућој школској години) и то за следеће активне предмете чији је носилац:

- **Тодоровић М.:** *Основе технике грејања*, електронска скрипта намењена студентима Основних академских студија,
- **Тодоровић М.:** *Системи централног грејања*, електронска скрипта намењена студентима Мастер академских студија,
- **Тодоровић М.:** *Енергетска ефикасност зграда*, електронска скрипта намењена студентима Мастер академских студија и студентима специјалистичких студија.

В.2 Менторства и чланства у комисијама

В.2.1 Магистарске тезе и Мастер радови

На Мастер академским студијама, само у меродавном изборном периоду, др Маја Тодоровић је била ментор преко 40 мастер радова, као и члан комисија за одбрану више од 20 мастер радова. Овде су наведена само два награђена Мастер рада, којима је руководила др Маја Тодоровић:

1. Александар Р. Милићевић, *Анализа утицаја термотехничких система у згради на потрошњу енергије и могуће уштеде за климатско подручје Београда*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2013 – Награда Друштва термичара Србије за најбољи Мастер рад поводом манифестације „Energy Day“ 2013.
2. Никола Милетић, *Анализа мера унапређења енергетских својстава зграде Народног музеја у Београду*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2013 – Награда Друштва КГХ за најбољи студентски рад у оквиру Конгреса КГХ, 2013.

Била је ментор једног магистарског рада, и то:

1. Зоран Љ. Андрејевић, *Примена топлотне пумпе „вода - вода“ и анализа дистрибутивне мреже бунарске воде у Манастиру Жича*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2013., ментор.

В.2.2 Докторске тезе

В.2.2.1 Учесће у комисијама за писање извештаја о подобности кандидата и научној заснованости теме

1. Радослав Д. Галић, *Математички модел понашања вертикалног у земљу укопаног размењивача топлоте геотермалне топлотне пумпе*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, (тема одобрена 15.09.2014.)
2. Тамара С. Бајц, *Утицај локалног стања топлотног комфора на смањење радне способности у нестамбеним зградама*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, (тема одобрена 08.02.2016.)

В.2.2.2 Учесће у комисијама за оцену и одбрану докторске дисертације

1. Радмило А. Савић, *Могућност примене пелета и брикета од биомасе за производњу топлотне енергије у системима даљинског грејања*

- Београда, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2013. (одбрањена докторска дисертација)
2. Биљана С. Вучићевић, *Анализа и оцена одрживог развоја енергетског система у зградарству*, Универзитет у Нишу, Машински факултет, 2014. (одбрањена докторска дисертација)
 3. Тамара С. Бајц, *Утицај локалног стања топлотног комфора на смањење радне способности у нестамбеним зградама*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2017. (одбрањена докторска дисертација)
 4. Марија Д. Грујић, *Оптимизација степена транспарентног застакљења фасаде административних зграда у климатским условима Београда*, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, Београд (одобрена докторска дисертација)

Г. Библиографија научних и стручних радова

Објављени радови у наставку су подељени у две групе: радови из претходних изборних периода и радови који се односе на меродавни изборни период.

Г.1 Библиографија научних и стручних радова пре избора у звање ванредног професора

Г 1.1 Група резултата М20

Г.1.1.1 Научни рад у међународном часопису (М23)

1. Šumarac D., **Todorović M.**, Đurović-Petrović M., Trišović N.: *Energy Efficiency of Residential Buildings in Serbia*, Thermal Science, Vol. 14, 2010, Suppl. pp. S97-S113. (ISSN 0354-9836, IF=0,706 за 2010)
(<http://thermalscience.vinca.rs/2010/supplement/9>);
2. Banjac Miloš, **Todorović Maja**, Ristanović Milan, Galić Radoslav: *Experimental determination of thermal conductivity of soil with a thermal response test*, Thermal Science, Vol. 16, No. 4, 2012, pp. 1117-1126. (ISSN 0354-9836, IF=0,838 за 2012)
(<http://thermalscience.vinca.rs/pdfs/papers-2012/TSCI100627156B.pdf>).

Г.1.1.2 Научни рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком(М24)

3. Živković B, **Todorović M.**, Vasiljević P.: *Energy savings for residential heating in two pairs of buildings in New Belgrade achieved by measuring actually consumed energy from the district heating system "Beogradske elektrane"*, (Специјално издање часописа Thermal Science, Институт за нуклеарне науке Винча, бр 4/2006., Vol. 10, стр. 79-88).
4. **Todorović M.**, Bajc T.: *The influence of the building working regimes on total building energy consumption*, Termotehnika, Vol. 38, Issue 2, 2012, pp. 109-119.
5. Šumarac D., **Todorović M.**, Ćorić S., Perović Z.: *Energy efficiency of typical Serbian rural houses*, Termotehnika, Vol. 38, Issue 2, 2012, pp. 191-203.

Г 1.2 Група резултата М30

Г.1.2.1 Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини (М33)

6. **Radojković M.**, Todorović B.: *Influence of Building Construction Temperature Field to Water Vapour Diffusion*, Proceedings of the 13th Conference for Heating and Ventilating, Budapest 1997., pp. 23 - 32.
7. **Todorović M.**: *Night ventilation as a key technique for air-conditioning system energy savings*, Proceedings of the 38th International Conference on HVAC, Belgrade 2007., pp. 399-408.
8. **Todorović M.**, Živković B.: *Numerical simulation of air-conditioned rooms' thermal behavior dynamics*, Proceedings of the 14th Symposium of Thermal Engineers Society of Serbia, Soko Banja 2009., Proceedings on CD (9 pages).
9. Bajc T., **Todorović M.**: *Energy demands for passive house with Trombe wall for Belgrade weather conditions*, Proceedings of the 40th International Conference on HVAC, Belgrade 2009, pp. 487-496.
10. Šumarac D., **Todorović M.**: *Energy efficiency of buildings in Serbia compared with achievements in EU*, Proceedings of the Conference Modern Building Practice, Fruška gora 2010., Proceedings on CD (6 pages).
11. **Todorović M.**, Šumarac D., Vasiljević P.: *Different approach in calculation of energy consumption for buildings heating – harmonization with European standards and EPBD*, Proceedings of the 3th Regional Conference IEEP, Zlatibor 2010, Proceedings on CD (8 pages).
12. **Todorović M.**, Matejić, M.: *Financial aspects of improving the energy efficiency of buildings*, Proceedings of the Conference on masonry constructions, Belgrade 2010, pp. 133-146.
13. Bulatović I, **Todorović M.**: *Analysis of the effect of housing construction method on the heating demands for Belgrade weather conditions*, Proceedings of the 41th International Conference on HVAC, Belgrade 2010, pp. 80-88.
14. **Todorović M.**, Vailjević P.: *Energy efficiency improvement of residential buildings in Belgrade connected to the district heating system*, Proceedings of the International Conference on district energy, Portorož 2011., pp. 169-179.
15. Šumarac D., **Todorović M.**, Ninkov T.: *Review of a methodology for determination of energy loss in civil construction buildings*, Proceedings of the International Conference on district energy, Portorož 2011., pp. 245-254.
16. Šumarac D., **Todorović M.**, Z. Perović, R. Roglić: *Energy efficiency of typical Serbian rural houses*, Proceedings of the 15th Symposium of Thermal Engineers Society of Serbia, Soko Banja 2011., Proceedings on CD (6 pages).
17. **Todorović M.**, Bajc T: *The different energy source type influence on building primary energy needs*, Proceedings of the 15th Symposium of Thermal Engineers Society of Serbia, Soko Banja 2011., Proceedings on CD (8 pages).
18. Šumarac D., **Todorović M.**, Z. Perović, V. Radonjanin, M. Malešev: *Energy efficiency of rural house in Vojvodina*, Proceedings of the Regional Conference IEEP, Kopaonik 2011, Proceedings on CD, (8 pages).

19. **Todorović M.**, Bajc T.: *The influence of the regimes of use of building on total building energy consumption*, Proceedings of the Regional Conference IEEP, Kopaonik 2011, Proceedings on CD, (10 pages).
20. Šumarac D., **Todorović M.**, S. Ćorić: *Mountain rural house and Vojvodina rural house – energy efficiency comparative analysis*, Proceedings of the 42nd International Conference on HVAC, Belgrade 2011., pp. 220-229.
21. **Todorović M.**, Vailjević P., Šumarac D., Bajc T.: *Users behavior influence on energy consumption from district heating system*, Proceedings of the International Conference on district energy, Portorož 2012., pp. 161-170.
22. **Todorović M.**, Damnjanović A., Šumarac D.: *Application of the european legislation in the field of building energy efficiency in Serbia*, Proceedings of the Conference Modern Building Practice, Andrevlje 2012, pp. 13-26.

Г.1.3 Група резултата М40

Г.1.3.1 Монографија националног значаја (М42)

23. **Тодоровић М.**, Богнер М., Денић Н.: *О изолацији*, ЕТА, 472 стр., ISBN: 978-86-85361-32-6, COBISS.SR-ID 189935884, 2012.

Г.1.4 Група резултата М50

Г.1.4.1 Научни рад у водећем часопису националног значаја (М51)

24. **Radojković M.**, Komatina M., Ilić M.: *Devolatilization of Coal Particles and Combustion Kinetics of Residual Char in Fluidized Bed*, FACTA UNIVERSITATIS - series mechanical engineering, Vol.1. N^o3., 1996., pp. 351 – 361.
25. **Todorović M.**, Živković B.: *The influence of Air-conditioning operation schedule on energy consumption for cooling*, FACTA UNIVERSITATIS - series mechanical engineering, Vol.1. N^o9., 2002., pp. 1199 –1207.
26. Тодоровић Б., **Радојковић М.**: *Дифузија водене паре у корелацији са топлотним флуksom кроз зидове климатизованог објекта*, Часопис КГХ, бр. 3/1996., стр. 56-66.
27. Тодоровић Б., **Тодоровић М.**, Јовановић Н.: *Топловодни системи за отапање снега*, Часопис КГХ, бр. 3/1997., стр. 55-58.
28. **Тодоровић М.**, Живковић Б.: *Утицај елемената намештаја на термичко понашање климатизованих просторија*, Часопис КГХ, бр. 3/2002., стр. 23-30.
29. Живковић Б., Васиљевић П., **Тодоровић М.**: *Мерење потрошње топлоте из система даљинског грејања у блоку 34 у Новом Београду*, Часопис КГХ, бр. 4/2003., стр. 39-44.
30. **Todorović M.**, Živković B.: *The Influence of Air-conditioning Operating Schedule and Ventilation needs on Energy Consumption*, FME Transactions, Vol.33. No.3/2005. стр. 151-155.
31. Стевановић В., Живковић Б., Никодијевић С., Масловарић Б., Прица С., **Тодоровић М.**, Галић Р.: *Хидраулички прорачун сложених мрежа система даљинског грејања*, Часопис КГХ, бр. 2/2006., стр. 27-32.
32. Живковић Б., **Тодоровић М.**, Васиљевић П.: *Уштеда топлотне енергије за грејање станова у солитеру у Новом Београду постигнута мерењем*

потрошње топлоте из система даљинског грејања, Часопис КГХ, бр. 2/2006., стр. 33-37.

33. Šumarac D., **Todorović M.**: *Energy efficiency of buildings in Serbia*, Journal “The challenges of European Integration” No. 2010/9, ISSN 1820-9459, pp. 9-25.

Г.1.5 Група резултата М60

Г.1.5.1 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

34. Козић Ђ., **Радојковић М.**: *Примена рачунарских програма у решавању проблема преноса топлоте*, Зборник радова са конференције „Yu – Info“, Брезовица 1997., стр. 462 – 465.
35. Живковић Б., Новоселац А., **Тодоровић М.**: *Одавање топлоте грејних тела у номиналним и експлоатационим условима*, Зборник радова са 29. Конгреса КГХ, Београд 1998., стр. 190-195.
36. **Тодоровић М.**, Живковић Б.: *Предности нумеричке симулације термичког понашања зграда при пројектовању система за климатизацију*, Зборник радова са 32. Конгреса КГХ, Београд 2001., стр. 148-158.
37. Живковић Б., Васиљевић П., **Тодоровић М.**: *Утицај мерења потрошње топлоте из система даљинског грејања у становима у Новом Београду на уштеду енергије за грејање*, Зборник радова са Симпозијума термичара Србије и Црне Горе, Златибор 2003, електронска верзија, 10 страна.
38. Рашковић П., **Тодоровић М.**, Томић Н.: *Употреба савремених рачунарских алата за симулацију енергетских система*, Зборник радова са Симпозијума термичара Србије и Црне Горе, Лепенски Вир 2004., електронска верзија, 8 страна.

Г.1.6 Група резултата М80

Г.1.6.1 Техничке реализације: техничка решења, патенти, побољшане технологије (М85)

39. **Доц. др Маја Тодоровић**, Проф. др Бранислав Живковић, Проф. др Милош Бањац, Мр Бисерка Шварц: *Симулациони програм за испитивање динамике понашања грађевински објеката у термичком смислу*, Машински факултет, 283/2, 2009. (наручилац: ПАРТНЕР ИНИЖЕЊЕРИНГ Д.О.О, Београд, корисник: ПАРТНЕР ИНИЖЕЊЕРИНГ Д.О.О, Београд и Машински факултет Београд).

Г.1.7 Учешће у међународним и националним пројектима

Г.1.7.1 Учешће у међународним научним пројектима

- *Verification of National Consumption Targets of Multi-year Agreements for Serbia and Montenegro*, (UNIDO Project: MP/YUG/04-74), руководилац пројекта Проф. др Бранислав Живковић, Машински факултет Универзитета у Београду, септембар 2005.

- *Verification of National Consumption Targets of Multi-year Agreements for CFCs in Serbia and Montenegro*, руководилац пројекта Проф. др Бранислав Живковић, (UNIDO ProjectMP/YUG/04-74), Машински факултет Универзитета у Београду, август 2006.

Г.1.7.2 Учесће у домаћим научним пројектима

- **Фундаментална и примењена истраживања значајна за развој нових и обновљивих извора енергије** (евиденциони бр.: Е–0815), истраживачко–развојни пројекат Републичког Министарства за науку и технологију 1995. год., руководилац проф. др Бранислав Тодоровић.
- **Нискотемпературска топлотна енергетика** (евиденциони број: 08M03E1, подпројекти: *Пренос топлоте кроз омотач зграде и Енергетска ефикасност у систему грејања и климатизације*), истраживачко-развојни пројекат Републичког Министарства за науку и технологију, 1996-2000. год., руководилац проф. др Бранислав Тодоровић.
- **Национални програм енергетске ефикасности** – тема: *Енергетска ефикасност комуналних система* (назив пројекта: *Увођење и праћење ефеката мерача утрошене топлоте у карактеристичним објектима у блоку 45 повезаним на ЈКП “Београдске електране”*, евиденциони број: НП ЕЕ 403-60А), двогодишњи истраживачки пројекат Републичког Министарства за науку, технологије и развој, од 1.4.2002. до 31.3.2004. год., руководилац проф. др Бранислав Живковић.
- **Национални програм енергетске ефикасности** – Назив пројекта: *Оптимизација рада система даљинског грејања применом нумеричких модела за симулацију транспорта топлоте у сложеним топлотним мрежама у стационарним и прелазним режимима*, евиденциони број: НП ЕЕ 242008, трогодишњи истраживачки пројекат Републичког Министарства за науку, технологије и развој, од 1.5.2005. до 30.4.2008. год., руководилац проф. др Владимир Стевановић.
- **Национални програм енергетске ефикасности** – Назив пројекта: *Развој и израда топлотног котла снаге између 60 и 80 kW за сагоревање балиране биомасе*, евиденциони број: НП ЕЕ 273006, двогодишњи истраживачки пројекат Републичког Министарства за науку, технологије и развој, од 1.7.2006. до 30.6.2008. год., руководилац проф. др Титослав Живановић.
- **Национални програм енергетске ефикасности** – Назив пројекта: *Побољшање енергетске ефикасности грађевинских објеката применом ноћне вентилације*, евиденциони број: *ЕЕ 18032* (двогодишњи истраживачки пројекат Републичког Министарства за науку, технологије и развој 01.04.2009-31.03.2010.), руководилац проф. др Бранислав Живковић.

Г.1.7.3 Оригинално стручно остварење (пројекат, студија, патент, оригинални метод)

- Главни машински пројекат реконструкције термотехничких инсталација у згради Машинског факултета у Београду, руководилац пројекта проф. др Бранислав Живковић, пројекат финансиран од стране Града Београда, новембар 2003.
- GIZ Project – “Consultation in Energy Efficiency” (2011), Министарство економије Црне Горе, Подгорица: Израда нацрта правилника о инспекцији котлова, система грејања и система климатизације, као подзаконског акта Закона о енергетској ефикасноисти Црне Горе, руководилац тима.
- GTZ Project “Strengthening of the Local Self-Government” (2011), GTZ, Belgrade Office, Тренинг техничких лица запослених у локалној самоуправи за коришћење програмског пакета БЕЕП у циљу припреме пројеката унапређења енергетске ефикасности зграда јавног сектора; подршка у изради 6 предлога пројеката на основу изведених енергетских прегледа зграда у јавном сектору у општинама Рума, Нови Кнежевац, Шид и Пећинци, (предавач и консултант).
- Министарство животне средине, рударства и просторног планирања Републике Србије и GTZ INTEGRATION (Project “Energy Efficiency in Households and Buildings”) (2011) – Израда Правилника о енергетској ефикасности зграда и Правилника о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл.гласник РС“ 61/2011), руководилац радне групе 2 (машинске инсталације у зградама).
- Енергетска ревизија и имплементација мера за унапређење енергетске ефикасности болнице „Стефан Високи“ у Смедеревској Паланци (2010), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Претходна студија оправданости рехабилитације, реконструкције и модернизације студентског дома „Карабурма“ (2009), Министарство просвете Републике Србије, сарадник на пројекту.
- Енергетска ревизија зграде „Б92“ на Новом Београду, (2009), ALTENERGY DOO, сарадник на пројекту.
- Енергетска ревизија општинске зграде у улици Кнеза Милоша 69 у Београду, (2009), Општина Савски Венац, Град Београд, сарадник на пројекту.
- Претходна студија оправданости имплементације мера за унапређење енергетске ефикасности система грејања и хлађења зграде општине Савски Венац, (2009), Општина Савски Венац, Град Београд, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат инсталација грејања, вентилације и хлађења уз примену топлотне пумпе ваздух-вода и инсталације за припрему

санитарне топле воде ресторана површине 250m² у Београду, (2010), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.

- Главни машински пројекат инсталација за припрему санитарне топле воде применом пријемника сунчеве енергије за Болницу у Јагодини, (2010), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат реконструкције термотехничких инсталација и система за припрему санитарне топле воде – примена ефикасног решења: каналски вентилатор конвектори, апсорпциона топлотна пумпа, кондензациони гасни котлови и соларни колектори, за дом ученика у Сомбору, (2010), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат система за припрему санитарне топле воде и загревање базенске воде применом соларне технике у Селтерс Бањи, (2010), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат реконструкције термотехничких инсталација и котларнице 4x4MW, 2x3MW, 2x3MW (2010), Врање, Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат радијаторског грејања и вентилације спортске сале и реконструкције топлоте подстанице основне школе у улици Милана Ракића 41 у Београду, (2009), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Главни машински пројекат термотехничких инсталација стамбеног комплекса К1-К8, 1600 m² у улици Велисава Вујовића у Београду – панелно грејање и хлађење, гасни котлови и топлотне пумпе ваздух-вода и вентилација гараже, (2009), Quiddita DOO, сарадник на пројекту.
- Идејни пројекат термотехничких инсталација и израда енергетског и трошковног биланса за зграду Наноцентра у блоку 39 на Новом Београду, (2011), Министарство науке и просвете Републике Србије, ЈУП, сарадник на пројекту.

Г.2. Библиографија научних и стручних радова која се односи намеродавни изборни период

Г.2.1 Група резултата М20

Г.2.1.1 Научни рад у врхунском међународном часопису (М21а)

1. Вајс, Т., Тодоровић, М., Svorcan, J.: *CFD analyses for passive house with Trombe wall and impact to energy demand*, Energy and Buildings, Vol. 98, 2015, pp. 39-44. (ISSN 0378-7788, IF=2,973 за 2015)

Г.2.1.2 Научни рад у међународном часопису (М23)

2. Bajc, T., **Todorović M.**, Papadopoulos, A.: *Indoor Environmental Quality in Non-residential Buildings – experimental investigation*, Thermal science, Vol. 20, 2016, Supplement 5, pp. S1521-S1529. (ISSN 0354-9836, IF =1.093 за 2016)
3. Dimitrijević D, Živković P., Stojiljković M., **Todorović M**, Spasić-Đorđević S.: *Green living roof implementation and influences of the soil layer on its properties*, Thermal science, Vol. 20, 2016, Supplement 5, pp. S1511-S1520 (ISSN 0354-9836, IF =1.093 за 2016)

Г.2.1.3 Научни рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

4. **Тодоровић М.:** *The Air-Conditioning Energy Savings achieved by Application of Time-predicted driven Night Ventilation*, FME Transactions, Vol. 42, No 2, 2014, pp. 161-166.
5. **Todorović, M.**, Ristanović, M., Lazić, D., Galić, R., Bajc, T., *A novel laboratory set-up for investigation of intelligent automatic control in complex HVAC systems*, FME Transactions, Vol. 44, No 1, 2016, pp. 65-70.

Г.2.1.4 Уређивање међународног научног часописа (M29а)

6. **Todorović, M.** – member of National Editorial Board: Thermal Science – International Scientific Journal, Belgrade; Founder: Society of Thermal Engineers of Serbia, Belgrade, Serbia; Publisher: Vinča Institute of Nuclear Sciences, University of Belgrade, Belgrade, Serbia (<http://thermalscience.vinca.rs/Editorial>)

Г.2.2 Група резултата M30

Г.2.2.1 Рад по позиву саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини (M31)

7. **Todorović, M.:** *Energy Efficiency and Use od Renewable Energy Sources in Serbia*, Proceedings of the Fifth Regional Conference Industrial energy and environmental protection in South eastern European countries, Zlatibor 2015, Serbia, ISBN 978-86-7877-025-8, Proceedings on CD (8 pages).
8. **Todorović, M.:** *The Importance of Efficient Hybrid Heating System Application*, Proceedings of the Sixth Regional Conference Industrial energy and environmental protection in South eastern European countries, Zlatibor 2017., Serbia, ISBN 978-86-7877-028-9, Proceedings on CD (8 pages).

Г.2.2.2 Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини (M33)

9. Bajc, T., **Todorović, M.**, Svorcan, J., *CFD analyses for passive house with Trombe wall and impact to energy demand*, Proceedings of the Joint International Symposium Renewable energy sources and healthy buildings, Belgrade 2013, Serbia, Proceedings on CD (10 pages) .
10. Milijašević, M., Bajc, T., **Todorović, M.**, *The heat losses calculation methodology according to DIN 4701 and SRPS EN 12831:2012 influence on required installed radiators' power*, Proceedings of the 45th International

- Congress and Exhibition on HVAC&R, Belgrade 2014., ISBN 978-86-81505-75-5, SMEITS, Proceedings on CD (7 pages).
11. Milijašević, M., Manić, N., Bajc, T., Stojiljković, D., **Todorović, M.**, *Techno-economic analysis of applied heat sources for heating on the example of single family house in Kruševac*, Proceedings of the Fifth Regional Conference Industrial energy and environmental protection in South eastern European countries, Zlatibor 2015, Serbia, ISBN 978-86-7877-025-8, Proceedings on CD (7 pages).
 12. Bajc, T., **Todorović M.**, Papadopoulos, A., *Indoor Air Quality in Office Buildings – experimental investigation*, Proceedings of the 17th International symposium on Thermal science and engineering of Serbia Sokobanja 2015, ISBN 978-86-6055-077-6, Proceedings on <http://simterm.masfak.ni.ac.rs> (8 pages).
 13. **Todorović M.**, Grujički, B.: *Application of Air to Water Heat Pump in Serbian Climate Conditions*, Proceedings of the 17th International symposium on Thermal science and engineering of Serbia, Sokobanja 2015, Serbia, ISBN 978-86-6055-077-6, Proceedings on <http://simterm.masfak.ni.ac.rs> (8 pages).
 14. Bajc, T., **Todorović M.**, Stevanović, Žarko, Stevanović, Žana, Banjac, M., *Local thermal comfort indices impact on productivity loss in classroom*, Proceedings of the 1st international conference on buildings, energy, systems and technology – BEST 2016, Belgrade 2016., Proceedings on <http://www.best2016-conference.com/papers-presentations.php> (10 pages).

Г.2.2.3 Уређивање зборника саопштења међународног научног скупа (М36)

15. Мирков Н., **Todorović M.**, Стевановић Ж., Ристановић М : Proceedings on the First International Conference on Buildings, Energy, Systems and Technology – BEST 2016., November 2-4, 2016. Belgrade; University of Belgrade, Serbian Chamber of Commerce and Society of Thermal Engineers of Serbia, ISBN 978-86-7877-026-5 (<http://www.best2016-conference.com>)

Г.2.3. Група резултата М40

Г.2.3.1. Монографија националног значаја (М42)

16. **Тодоровић М.**, Ристановић М.: *Ефикасно коришћење енергије у зградама*, Универзитет у Београду, 2015, ISBN 978-86-7522-049-7; одобрено за штампу одлуком Декана Машинског факултета у Београду бр. 18/2015 од 27.09.2015. (Издање се користи као помоћни уџбеник на предмету Мастер студија на Машинском факултету у Београду „Енергетска сертификација зграда“, као и на предметима специјалистичких студија Универзитета у Београду и Универзитета у Новом Саду).

Г.2.4. Група резултата М50

Г.2.4.1 Научни рад у водећем часопису националног значаја (М51)

17. Bajc, T., **Todorović, M.**, Svorcan, J., *CFD analyses for passive house with Trombe wall and impact to energy demand*, Климатизација, грејање, хлађење, Vol. 42, No 3, 2013, pp. 77-81.

Г.2.5 Учешће у међународним и националним пројектима

Г.2.5.1 Учешће у међународним научним пројектима

- *Balanced European Conservation Approach – ICT services for resource saving in social housing, Pilot type B*, International FP7 Project, (01.01.2011-31.12.2013.); руководилац проф. др Мирољуб Ацић.
- TEMPUS PROJECT JPCR 530194-2012 „Energy Efficiency, Renewable Energy Sources and Enviromental Impacts – Master Study – ENERESE“ (15.10.2012-31.12.2015); руководилац пројекта БУ.

Г.2.5.2 Учешће у домаћим научним пројектима

- Национални програм технолошког развоја: Пројекат: ТР 33047 - *Интелигентни системи управљања климатизације у циљу постизања енергетски ефикасних режима у сложеним условима експлоатације*, (01.01.2011.-31.12.2017.); руководилац проф. др Драган Лазић
- Национални програм Интегрална и интердисциплинарна истраживања: Енергетика и енергетска ефикасност: Пројекат ЕЕ III 42012 - *Побољшање енергетске ефикасности зграда у Србији и унапређење националних регулативних капацитета за њихову сертификацију*, (01.01.2011.-31.12.2017.); проф. др Драгослав Шумарац

Г.2.5.3 Оригинално стручно остварење (пројекат, студија, патент, оригинални метод)

- Пројекат „Methodology for Municipalities to estimate the Potential for Energy Efficiency Improvements in Buildings“, Наручилац: Atrium Consulting d.o.o., Београд, 2013-2014.; консултант на пројекту.
- **Todorović M., Rajčić A.:** Study on “Situation and Gap Analylsis on System of Building Certification in Serbia“ within the GIZ Project „Energy Efficiency for Buildings in Serbia“ No. 13.2457.3, Belgrade, 2015.
- **Todorović M., Rajčić A.:** EPC Guidebook: "The Procedure for Issuing of Energy Performance Certificates - Guide for Investors, Contractors and Designers/EE Engineers", within the GIZ Project „Energy Efficiency for Buildings in Serbia“ No. 13.2457.3, Belgrade, 2016.
- **Тодоровић М., Савић Р. Милованчевић У. Јовановић Д.:** „Експертиза рада система даљинског грејања и начина наплате испоручене топлотне енергије града Суботице“ – Машински факултет Универзитета у Београду, Центар за форензичко инжењерство, Београд, Април 2016.
- **Тодоровић М., Галић Р.:** Стручна експертиза термотехничких инсталација у објекту дечјег вртића „Драган Лаковић“, ПУ „11. Април“ на Новом Београду, – Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, Мај 2016.

Ненаставне активности

Кандидат др Маја Тодоровић била је члан Савета машинског факултета, у два сазива, у периоду од октобра 2009. године до октобра 2015. године. Својим личним контактима са колегама из фирми из области термотехнике, омогућила је одржавање тематских предавања за студенте на Основним и Мастер студијама, као и одржавање стручне праксе за студенте Машинског факултета. Само неке од компанија, које су се одазвале позиву за стручна предавања, као и компаније које нуде стручну праксу студентима термотехнике су: Viessmann, Vaillant, Bosch, Herz Armaturen, IMI International, Grundfos, Wilo, Danfoss, Euro Cons, ЈКП „Београдске електране“, Соко Инжињеринг, Термовент и др.

Кандидат др Маја Тодоровић је дугогодишњи рецензент радова за водеће међународне часописе и међународне конференције. Међу истакнутим међународним часописима су издања куће Elsevier (Energy and Buildings, Energy, Applied Energy, Energy Policy), као и часопис Thermal Science. Међународне конференције, где је била ангажована као рецензент, јесу: Конгрес КГХ, Симпозијум Друштва термичара Србије (СИМТЕРМ), као и конференција BEST (Buildings, Energy, Systems and Technology).

Поред наведеног, др Маја Тодоровић је била члан експертских група за израду подзаконских аката, као и за стручни превод делегираних уредби Европске Уније, у Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре и у Министарству рударства и енергетике Републике Србије.

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

У свом научноистраживачком раду др Маја Тодоровић у претходних 20 година постигла је изузетне резултате у области Термотехнике и Енергетске ефикасности зграда, а и знатно шире у смислу мултидисциплинарности. Радови објављени у часописима и зборницима радова на научним конференцијама, а покривају област Термотехнике, могу се разврстати у следећих неколико група: област *нумеричке симулације* динамичког понашања зграда у термичком смислу, област *енергетске карактеристике термотехничких система и енергетска ефикасност зграда*, као и област *обновљиви извори енергије* у термотехничким системима.

Д.1. Приказ и оцена научног рада пре избора у звање ванредног професора

Од избора у звање доцента, у току претходног изборног периода, кандидат др Маја Тодоровић бавила се истраживањима у области термотехнике, и то највећим делом системима грејања и климатизације у зградама, оптимизацијом рада постројења термотехнике са аспекта смањења потрошње енергије, динамичким понашањем зграда у термичком смислу, применом обновљивих извора енергије, итд. У наведеним референцама претходног изборног периода доминирају теоријска, нумеричка и експериментална истраживања везана за термотехничке системе у зградама, енергетске потребе зграда, мере унапређења енергетске ефикасности зграда, примену обновљивих извора и нумеричко моделирање размене топлоте у нестационарним условима.

Истраживања везана за *нумеричку симулацију* динамичког понашања зграда у термичком смислу у функцији потрошње енергије постројења грејања и климатизације предмет су референци групе резултата Г.1 (под редним

бројевима 1, 4, 6, 7, 8, 19, 25, 26, 28, 30, 36, 38 и 39). Кандидат је, у овим рефернецама, приказала математички и нумерички модел процеса размене топлоте за климатизоване просторије, метод оптимизације потрошње енергије постројења и представила значај и утицај различитих параметара који утичу на енергетске потребе зграда. Посебно је анализиран утицај режима рада постројења, понашање корисника, као и избор енергента – извора топлоте који се користи у систему. Радовима су обухваћени различити системи грејања и климатизације. Као резултат истраживања и развоја нумеричког модела за динамичко праћење термичког понашања климатизованих просторија настала је референца под редним бројем 39, која представљаја значајан допринос у детаљној анализи и оптимизацији енергетске потрошње у зградама и примене ноћне вентилације.

Савременом проблематиком истраживања **енергетских карактеристика система централног и даљинског снабдевања топлотом** за грејање кандидат се бавила у рефернецама групе Г.1 (под редним бројевима 3, 14, 21, 27, 29, 31, 32, 35, 37). У овим рефернецама разматрају се модели унапређења система даљинског грејања, могућности смањења потрошње енергије, примена тарифног система наплате трошкова према утрошеној топлоти за грејање као подстицајне мере за кориснике и примена информационих технологија као извора уштеде у социјалном становању. Као кључни параметар који утиче на повећану потрошњу енергије грејног система уочава се понашање корисника и ниво аутоматске регулације централних и даљинских система. Радови дају предлоге за унапређења и методологију за примену у пракси.

Методологијом прорачуна енергетских потреба и поступком енергетске сертификације зграда, као и мерама за унапређење **енергетске ефикасности зграда** кандидат се бавила у рефернецама групе Г.1 (под редним бројевима 1, 5, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 33). У радовима су представљене различите методологије у прорачинума енергетске потрошње, од поједностављених једнопараметарских квази-стационарних до детаљних симулационих метода и извршено је њихово поређење на изабраном моделу. Калибрација основног модела извршена је на основу мерења на реалном објекту. Радовима су обухваћени различити објекти, како по локацији, тако и по намени и архитектонско-грађевинским елементима. Представљене су анализе уштеде енергије кроз примену сетова мера за унапређење и извршена је финансијска анализа исплативости инвестиција, како би се дошло до оптималног решања.

Обновљивим изворима енергије, применом топлотних пумпи и пасивним и активним соларним системима кандидат се бавила у рефернецама групе Г.1 (под редним бројевима 2, 9, 17). Овим радовима обухваћени су различити обновљиви извори – од теоријског и експерименталног испитивања термичког одзива (engl. *thermal response test*) код примене геотермалних топлотних пумпи са тлом као извором топлоте, преко примене пријемника сунчеве енергије у циљу припреме санитарне топле воде, до пасивних соларних система, као што је Тромбеов зид. Допринос дат у рефернци Г.1.1.1.2 кроз теоријско и експериментално утврђивање ефективне топлотне проводљивости и температуре тла као топлотног извора огледа се у утврђивању одступања теоријског модела и експерименталних резултата. Постављени аналитички израз за одређивање промене температуре радног флуида у размењивачу топлоте дао је резултате који се изузетно добро поклапају са резултатима мерења.

Кроз оригинална стручна оставрења групе Г.1.7.3 кандидат др Маја Тодоровић пружила је значајан допринос унапређењу законске регулативе у Републици Србији, а која се односи на унапређење поступака пројектовања и извођења грађевинских објеката у области побољшања енергетске ефикасности. Енергетске ревизије зграда, претходне студије оправданости, као и главни машински пројекти термотехничких инсталација на којима је радила, доприносе унапређењу инжењерске струке из области термотехнике, као и повезивању различитих инжењерских дисциплина приликом интегралног приступа пројектовања зграда.

Д.2. Приказ и оцена научног рада у меродавном изборном периоду

Од избора у звање ванредног професора, у току меродавног изборног периода, кандидат др Маја Тодоровић бавила се доминантно истраживањима у области термотехнике, и то највећим делом оптимизацијом рада постројења термотехнике са аспекта смањења потрошње енергије, применом обновљивих извора енергије, ефикасним коришћењем енергије у зградама, као и параметрима и условима постизања термичког комфора. У наведеним референцама меродавног изборног периода доминирају теоријска, нумеричка и експериментална истраживања везана за оптимизацију рада термотехничких система у зградама, прорачуне енергетских потреба и потрошње енергије зграда, мере унапређења енергетске ефикасности зграда, примену обновљивих извора и нумеричко моделирање просторија уз примену нумеричке динамике флуида (CFD).

Нумеричком симулацијом динамичког понашања грејаних и климатизованих просторија, у термичком смислу, CFD анализом и параметрима термичког комфора кандидат се бавио у референцама групе Г.2 (под редним бројевима 1, 9, 14, 17). У референцама Г.2.1.1.1, Г.2.2.2.9 и Г.2.4.1.17 приказана је CFD анализа температурског поља у Тромбеовом зиду пасивне куће за континенталне климатске услове, у летњем и зимском периоду. Тромбеов зид је дизајниран и симулиран са покретном прекривком са фото-напонским ћелијама, која се користи у летњем и прелазним режимима, ради заштите од сунчевог зрачења и прегревања просторија. Приказана су температурска поља у Тромбеовом зиду, као и температурска и брзинска поља у просторијама куће. Такође, извршен је приказ топлотног флукса кроз Тромбеов зид, како за стационарне, тако и за нестационарне услове. На основу резултата добијених CFD анализом за нестационарне услове извршен је прорачун енергетских потреба пасивне куће на годишњем нивоу. Истакнуте су могуће уштеде енергије потребне за грејање у поређењу са пасивном кућом без Тромбеовог зида. Такође, вршено је испитивање исплативости примене Тромбеовог зида за климатске услове Београда, на начин да је извршена анализа енергетских потреба пасивне куће са Тромбеовим зидом, уз коришћење података типичне метеоролошке године за Београд. Извршена је упоредна анализа три куће истих геометрија и површина, једна стандардне градње, друга пасивна и трећа пасивна кућа са Тромбеовим зидом. Након добијених резултата енергетских потреба, пре свега у домену потребне енергије за грејање, спроведена је техно-економска анализа за сва три решења. У референци Г.2.2.2.14 су приказани резултати нумеричких симулација утицаја параметара локалног топлотног комфора на смањење радне способности у учионицама у току зимског семестра. Експериментални резултати мерења температура површина у репрезентативној учионици су коришћени као улазни

подаци за симулације. Истраживање је обухватило четири различита сценарија, са другачијим условима топлотног комфора. Резултати су показали да се локалне вредности индикатора топлотног комфора значајно разликују од просечних вредности. Такође је показано да су студенти који су седели у топлијој зони учионице имали већи губитак радне способности од оних који су седели у хладнијој зони. За потребе утврђивања губитка радне способности корисника простора припремљени су посебни тестови. Локалне температуре ваздуха су варирале до 2°C у поређењу са просечним вредностима за целу учионицу. Резултати спроведени кроз ово истраживање, уз примену експерименталног и нумеричког валидирања параметара топлотног комфора, указали су на значај одређивања локалних вредности индикатора топлотног комфора, као и на потребу испитивања других утицајних параметара, који могу довести до губитка радне способности у нестамбеним зградама. Експериментално истраживање квалитета унутрашњег ваздуха у нестамбеним зградама приказано је у референци Г.2.1.2.2. Мерења температуре ваздуха, релативне влажности и концентрације угљен-диоксида су извршена у две карактеристичне канцеларије, на Аристотел Универзитету у Солуну, у Грчкој. Такође је посматран утицај природне вентилације на концентрацију угљен-диоксида и температуру ваздуха у простору, као и утицај броја корисника на квалитет ваздуха у канцеларијама. Упоредене су и дискутоване вредности препоручених параметара унутрашње средине према неколико међународних и европских стандарда из поменуте области: SRPS EN 15251:2010, ASHRAE 55, ASHRAE 62.1 и ISO EN 7730:2005.

Истраживања кандидата везана за **Енергетске карактеристике термотехничких система и енергетску ефикасност зграда**, кроз оптимизацију рада термотехничких система и њихово унапређење, приказане су у референцама Г.2 (под редним бројевима 3, 4, 5, 8, 10, 11 и 16). У референци Г.2.1.2.3 приказано је истраживање примене зелених кровова, као мера унапређења енергетске ефикасности зграда, која уједно доприноси очувању животне средине. У раду је испитиван утицај слоја земље кровне конструкције на њена термо-физичка својства и услове преноса топлоте, у смислу одређивања топлотног флукса, а у циљу доприноса смањењу енергетских потреба зграде.

Оптимизација рада централних система климатизације предмет је референци Г.2.1.3.4, Г.2.1.3.5. Резултати истраживања приказани у референци Г.2.1.3.4 добијени су детаљном симулацијом рада климатизационог постројења у летњем периоду, за климатско подручје Београда, на примеру модел-објекта. Симулирани су различити режими рада, са различитим ноћним прекидима и уз увођење пасивног хлађења током ноћи. Анализирани су различити приступи у аутоматској контроли и управљању процесом механичке ноћне вентилације. Предложен је концепт временски вођене ноћне вентилације са предвиђањем и показано је да се на тај начин постижу додатне уштеде укупне енергије потребне за рад климатизационог постројења. У референци Г.2.1.3.5 представљено је ново лабораторијско постројење за анализу рада климатизационог система у Лабораторији за аутоматско управљање на Машинском факултету, Универзитета у Београду. Ново лабораторијско постројење је пројектовано и изведено у циљу испитивања различитих сложених режима рада, уз обезбеђење жељених услова комфора. Посебан акценат је стављен на испитивање утицаја режима рада на потрошњу енергије. Лабораторијско постројење је осмишљено на начин да може одговорити захтевима рада у сложеним динамичким условима, када се унутрашњи и спољни

параметри средине знатно мењају током времена. У циљу минимизовања потрошње енергије развијени су нови управљачки софтвери и различити алгоритми управљања клима коморе. Клима комора је израђена по посебној спецификацији, како би било омогућено спровођење ефикасних режима, уз адијабатско хлађење ваздуха и реверзибилни рад у режиму топлотне пумпе, као и коришћење отпадне топлоте и пасивно хлађење спољним ваздухом.

Унапређење у пројектовању, извођењу у регулацији рада централних система грејања, као и добијени резултати истраживања на овом пољу, приказани су у референцама Г.2.2.1.8, Г.2.2.2.10 и Г.2.2.2.11. У референци Г.2.2.1.8 приказани су резултати упоредне анализе рада и сезонске потрошње енергије за грејање конвенционалног и хибридног система грејања на примеру постојећег стамбеног објекта. У раду су дате смернице за формирање топлотног извора, са поделом на базни и вршни, а на бази конструисане криве годишњег трајања оптерећења. Формирање хибридног система, уз увођење активног соларног система са термичким пријемницима сунчеве енергије и топлотне пумпе, резултирало је значајним уштедама примарне енергије и смањењем емисије угљен-диоксида, која настаје као резултат рада централног система грејања. Референца Г.2.2.2.10 приказује резултате детаљног поређења методологије прорачуна губитака топлоте према стандардима DIN 4701 и SRPS EN 12831:2012. Поређени су трансмисиони и вентилациони губици топлоте, израчунати према методологији коју прописују ови стандарди, користећи детаљан модел прорачуна. На основу прорачуна губитака топлоте, извршено је димензионисање грејних тела, за различите температурске режиме 90/70, 80/60 и 60/45°C, као и одговарајућа техно-економска анализа којом је показан утицај методологије прорачуна на величину грејних тела, а самим тим и инсталисани грејни капацитет система. Показано је да предимензионисани систем централног грејања негативно утиче како на инвестиционе, тако и на експлоатационе трошкове. Додатно, спроведена је анализа примене различитих температурских режима на инвестиционе трошкове. У референци Г.2.2.2.11 је приказана годишња потрошња енергије за грејање приликом примене различитих извора топлоте на примеру породичне куће у Крушевцу. У раду се указује на могућности коришћења уређаја са већом ефикасношћу и бољим искоришћењем топлотне енергије. Економска анализа потенцијалних извора топлоте за грејање спроведена је са циљем утврђивања рентабилног решења. Добијени резултати дају допринос приликом енергетске ревизије постојећих објеката. Сумирање резултата дугогодишњег истраживања кандидата у овој области обједињено је у референци Г.2.3.1.16. Ово монографско издање пружа систематичан преглед законске регулативе у области енергетике и енергетске ефикасности зграда, методологију прорачуна индикатора енергетских перформанси зграда, методологију спровођења енергетских преледа и израде енергетских сертификата за зграде, поступке избора оптималног сета мера за унапређење енергетске ефикасности зграда у домену термотехничких инсталација, кроз техно-економску анализу, као и могућност примене ефикасне опреме, уређаја и инсталација за грејање, хлађење, климатизацију и припрему санитарне топле воде и, на крају, пружа осврт на увођење одговарајућег нивоа аутоматског управљања техничких система у зградама и њихову међусобну интеграцију. Цео текст књиге дат је кроз девет поглавља, праћен мноштвом илустрација и примерима. У првом поглављу дат је преглед важеће законске регулативе, која је у директној вези са остваривањем енергетских уштеда у зградама. Енергетски биланси, са акцентом на

постављење енергетског биланса зграда и прегледом утицајних параметара на потрошњу енергије, представљени су у другом поглављу. Треће поглавље је посвећено методологији прорачуна индикатора енергетске ефикасности, а у складу са важећом регулативом у домену енергетске сертификације зграда. У оквиру четвртог поглавља обрађени су поступци енергетских прегледа, како за нове, тако и за постојеће зграде и дат је осврт на израду елабората енергетске ефикасности, као саставног дела документације која се прилаже ради издавања грађевинске дозволе. Пето поглавље бави се финансијским показатељима рентабилности унапређења енергетских перформанси зграда. Поглавља 6 и 7 приказују термотехничке системе који се примењују у зградама, са аспекта ефикасних решења и начина аутоматске регулације рада. Мере унапређења енергетске ефикасности термотехничких система приказане су у осмом поглављу. У деветом поглављу дате су основе везане за пројектовање интелигентних зграда, кроз њихов технолошки развој, интеграцију функција система и стандарде који се примењују у овој области.

Истраживањима везаним за имплементацију обновљивих извора енергије у системе грејања кандидат се бавио у референцама Г.2.2.1.7 и Г.2.2.2.13. У референци Г.2.2.1.7 дат је преглед законске регулативе у земљама чланицама Еропске Уније и у Републици Србији, са освртом на уговор о оснивању Енергетске заједнице и увођење делегираних европских директива у национално законодавство. Посебна пажња посвећена је директиви 2009/28/ЕС и одлуци Министарског Савета, која уводи обавезу примене обновљивих извора енергије у укупној бруто финалној потрошњи енергије од 27% до 2020. године. У раду је даље приказан расположиви потенцијал обновљивих извора енергије, према врстама, у Републици Србији, након чега следи анализа њихове примене кроз пројекте унапређења енергетских својстава зграда. У раду је дат преглед трошковно-оптималних мера унапређења у функцији различитих категорија зграда, као и преглед просечних инвестиционих трошкова, који су неходни за постизање циљева до 2020. године. Такође, у раду је дат и преглед постојећих баријера за постизање циља, као и предлог за њихово превазилажење. У референци Г.2.2.2.13 приказано је истраживање кандидата везано за примену топлотне пумпе „ваздух – вода“ као базног извора топлоте у систему грејања. У теоријском делу рада изведен је прорачун енергетске потрошње система који користи конвенционални извор, као и прорачун за систем који користи топлотну пумпу. У другом делу рада, на основу мерења порошње енергије на постојећем реалном објекту пре и након уградње топлотне пумпе, дат је преглед енергетских уштеда, као и смањења експлоатационих трошкова грејања. Показано је да се теоријске поставке одлично поклапају са мереним резултатима. Разлике које се јављају углавном су последица разлика у реалним и пројектним вредностима метеоролошких параметара.

Д.3. Утицајност научног рада кандидата - хетероцитати

Кандидат је аутор и коаутор великог броја научних радова. Према библиографији хетероцитата кандидата др Маје Тодоровић, који је издала Универзитетска библиотека “Светозар Марковић” (према бази података Web of Science), кандидат је цитиран 12 пута. Према SCOPUS-у, ови радови су цитирани од других аутора укупно 13 пута, а Хиршов индекс цитираности је $H=2$. Кандидат је према другим изворима (Google Scholar Citation) цитиран 38 пута, а Хиршов индекс цитираности износи $H=3$. Ове разлике постоје услед

чињенице да се листе цитираности креирају на различит начин (неке листе укључују и књиге, патенте и др.).

Ђ. Оцена испуњености услова

На основу увида у приложену документацију као и приказа датог у овом Реферату, Комисија закључује да кандидат др Маја Тодоровић, ванредни професор на Универзитету у Београду - Машинском факултету има:

- Научни степен доктора техничких наука из научне области за коју се бира, стечен на Универзитету у Београду – Машинском факултету.
- Двадесетогодишње искуство у педагошком раду са студентима.
- Позитивну оцену оцену педагошког рада, изузетан смисао и способност за наставно-педагошки рад коју је стицала током свог двадесетогодишњег наставног рада на Машинском факултету Универзитета у Београду. За период од школске 2012/2013. године до 2016/2017. године, према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета, оцене студентског вредновања њеног педагошког рада за предмете које предаје су “одличан”.
- Укупно 10 радова публикованих у часописима категорије M20, од чега у меродавном изборном периоду 5, од тога 1 рад категорије M21a, 2 рада категорије M23, 2 рада категорије M24 и уређивање међународног научног часописа, категорија M29a.
- Позитивну цитираност (13 хетероцитата према бази SCOPUS, уз вредност Хиршовог фактора H=2; 12 хетероцитата према бази Web of Science - извор Универзитетска библиотека ”Светозар Марковић”; 38 цитата према Google Scholar Citation уз вредност Хиршовог фактора H=3).
- Укупно 30 радова саопштених на међународним и домаћим скуповима, од чега у меродавном изборном периоду 8, од тога 2 рада категорије M31 и 6 радова категорије M33, као и уређивање зборника саопштења међународног научног скупа категорије M36.
- Укупно 2 монографије националног значаја, од чега у меродавном изборном периоду 1 монографију категорије M42, која се уједно користи као уџбеник из уже научне области за коју се бира.
- Укупно 11 радова публикованих у водећем часопису националног значаја, од чега у меродавном изборном периоду 1 рад категорије M51.
- Укупно 2 приручника у меродавном изборном периоду, чији је коаутор.
- Остварене запажене резултате у развоју научно-стручног подмлатка (ментор више од 40 мастер радова, 1 одбрањене магистарске тезе).
- Учешће у раду 2 Комисије за писање извештаја о научној заснованости теме и подобности кандидата за израду докторске дисертације.
- Учешће у раду 4 Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

- Стручно-професионални допринос (аутор и коаутор више главних машинских пројеката термотехничких инсталација, енергетских ревизија, експертиза, елабората и студија, руководилац и сарадник у реализацији националних и међународних пројеката, аутор 1 техничког решења; Рецензент је чланака који се објављују у водећим међународним часописима са SCI листе).
- Допринос академској и широј заједници (члан радних експертских група у Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре и у Министарству рударства и енергетике Републике Србије; члан Савета Машинског факултета (2009-2015); учешће у ваннаставним активностима студената (организовање тематских предавања, стручне посете компанијама и фабрикама, као и школским центрима, посете сајмова и подстицање студената на учешће у научно-стручним конференцијама).
- Сарадња са другим високошколским, научноистраживачким установама, у земљи и иностранству (Институт за нуклеарне науке Винча, Архитектонски факултет Универзитета у Београду, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Државни Универзитет у Новом Пазару, Аристотел Универзитет у Солуну; члан је професионалних удружења: Инжењерска комора Србије, СМЕИТС, Друштво КГХ, Друштво термичара Србије, ASHRAE).
- Кандидат др Маја Тодоровић држи наставу како на Основним академским, тако и на Мастер академским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, а које се тренутно реализују на српском језику. Такође, ангажована је на одржавању наставе на Специјалистичким академским студијама на Архитектонском и Грађевинском факултету Универзитета у Београду и на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду. Наставна материја је скоро 50% иновативна и обогаћена садржајем истраживања која са сарадницима изводи на пројектима и студијама. Оснивач је новог изборног предмета који се слуша у трећем семестру Мастер академских студија, а који је намењен студентима енергетских модула.
- Кандидат др Маја Тодоровић је остварила значајне резултате у унапређењу и одржавању наставе и реализацији стручне праксе на Машинском факултету. Учествовала је у писању свих наставних планова и програма на којима сада држи наставу: 2 предмета на Мастер академским студијама, 1 предмет на Основним академским студијама и 2 предмета на Специјалистичким академским студијама.
- Кандидат др Маја Тодоровић је учествовала на осмишљавању, организацији и опремању три лабораторије на Машинском факултету, и то: Лабораторије за рационално коришћење енергије, Лабораторије за практичну обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника и Лабораторије Завода за аутоматско управљање – новог лабораторијског климатизационог постројења.

Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављених материјала, Комисија за писање овог реферата, констатује да кандидат др Маја Тодоровић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, испуњава прописане критеријуме за стицање звања наставника на Универзитету у Београду за избор у звање редовног професора, као и критеријуме предвиђене Законом о Универзитету и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду. На основу изложеног, Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, Већу научних области техничких наука и Сенату Универзитета у Београду да кандидат др Маја Тодоровић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, буде изабрана у звање редовног професора са пуним радним временом на неодређено време на Катедри за термотехнику Машинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Термотехника.

У Београду, 28.06.2017.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Драган Туцаковић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

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

др Младен Стојиљковић, редовни професор
Универзитет у Нишу, Машински факултет