

ОБРАЗАЦ 3

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ЗА МАШИНСТВО И ГРАЂЕВИНАРСТВО У КРАЉЕВУ**

и

**ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

На седници Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 22.1.2025. године (број одлуке: IV-04-10/11) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Развој система активне кондензације за коришћење горње топлотне моћи горива код топловодног и вреловодног грејања”, и испуњености услова кандидата Милана Марјановића, асистента на Факултету техничких наука у Чачку и предложеног ментора Др Рада Карамарковића, ванредног професора на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

**О ОЦЕНИ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА
КАНДИДАТА И ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА
ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

1. Подаци о теми докторске дисертације
1.1. Наслов докторске дисертације:
Развој система активне кондензације за коришћење горње топлотне моћи горива код топловодног и вреловодног грејања
1.2. Научна област докторске дисертације:
Машинско инжењерство
1.3. Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера):
1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања Код горива која садрже угљоводонике C_xH_y и водоник H_2 приметна је разлика између горње и доње топлотне моћи. Код метана CH_4 , главног чиниоца природног гаса, горња топлотна моћ је 10.9% виша од доње. Код дрвног пелета и дрвне сечке, који се користе у нашој земљи, ова разлика износи од 12.5 до 13%. Да би се ова енергија искористила потребно је охладити димне гасове доста испод њихове тачке росе, која се, зависно од врсте горива, обично налази у интервалу од 48 до 55 °C. Препреке за веће коришћење ове енергије су најчешће коришћени температурни интервали код топловодног (90/70 и 80/60°C (номиналне температуре разводне/повратне воде)) и

вредоводног грејања (140/75, 130/70, 110/60°C и сл.) и садржај велике количине прашкастих материја у димним гасовима насталим сагоревањем горива која потичу од биомасе (дрва, дрвна сечка, пелет). Предмет истраживања су системи који омогућавају коришћење горње топлотне моћи горива савладавањем наведених препрека. Они се у литератури називају системи активне кондензације зато што захтевају додатну енергију како би подигли латентну топлоту из димног гаса на виши температурни ниво.

1.3.2. Полазне хипотезе

Дисертација полази од претпоставки да:

- ▶ Постоје технички услови (количина прашкастих материја, рН вредност кондензата) који омогућавају примену система активне кондензације код котлова на биомасу.
- ▶ Коришћење активне кондензације у системима топоводног и вредоводног централног и даљинског грејања је економски исплативо. Економска исплативост зависи од снаге котла, врсте коришћеног горива и додатне потрошње електричне енергије у систему активне кондензације.
- ▶ Постоји оптимална температура хлађења димног гаса и да она зависи од врсте примењених топлотних пумпи, температуре повратне воде грејног система и односа цена горива и електричне енергије.
- ▶ Дизајн и врсте топлотне пумпе (компресорска, апсорпциона и сл.) у систему активне кондензације је најугицајнији фактор од кога зависи оптимална температура димног гаса.
- ▶ Системом активне кондензације осим повећања енергетске ефикасности, смањују се емисије загађујућих материја из котла у околину.

1.3.3. План рада

Активности би отпочеле прегледом научне и техничке литературе. Путање активности би се одвијале у два правца. Први се односи на математичко моделирање примене анализираних система а други на експериментално испитивање лабораторијског постројења. Математичко моделирање би укључило моделирање физичких система, тј. следећих уређаја: котлова, влажних издвајача, топлотних пумпи, кондензатора димног гаса и других размењивача топлоте, система централног и даљинског грејања и додатних електричних потрошача (пумпе, вентилатори). Струјање флуида би се моделирало као једнодимензионално. Овако направљени модели омогућавали би енергетску, ексергијску и економску анализу система пасивне (без потребе за додатном енергијом) и активне кондензације. Упоредо са претходним, развило би се лабораторијско постројење за испитивање коришћења активне кондензације код котлова на биомасу. Постројење би обухватало влажан издвајач и систем за коришћење топлоте воде која циркулише у њему. Експериментална испитивања би служила за потврду математичких модела и као индикатор свих потешкоћа за примену анализираних система код постројења за сагоревање биомасе.

1.3.4. Методе истраживања

Из плана рада је очигледно да би се користили: математичко моделирање физичких система и експериментално испитивање лабораторијског постројења. Овим методама истраживања претходила би претрага научне и техничке (патенти) литературе. Експериментално испитивање би се уз релевантну научну литературу користило за верификацију математичких модела, док би се закључци доносили индуктивно на основу студија случаја и на основу експеримената.

1.3.5. Циљ истраживања

Истраживање има за циљ (i) да потврди полазне хипотезе, (ii) да одговори на питања:

- ▶ Узимајући у обзир врсту горива, снагу котла и температурни режим грејања, у којим случајевима је исплативо користити горњу топлотну моћ помоћу система активне кондензације и какве бољитке по животну средину пружа ово коришћење?

- ▶ Да ли топлотне пумпе у системима активне кондензације треба да задовоље специфичне захтеве или је економски исплативо и технички оправдано користити постојеће комерцијалне доступне топлотне пумпе?
- ▶ Које техничке карактеристике треба да поседују топлотне пумпе које би се користиле у системима активне кондензације?
- ▶ Ради омасовљења употребе, који су то технички предуслови да се системи активне кондензације користе на котловима што је могуће ниже снаге?
- ▶ Које су техничке препреке за коришћење активне кондензације код котлова на биомасу и како их савладати?

и (iii) предложи техничка решења која би унапредила постојеће системе.

1.3.6. Резултати који се очекују

Резултати рада на дисертацији требало би да буду:

- ▶ Развијени и верификовани математички модели система и компоненти описаних у поглављу 2.3.3. примењиви на различитим котловима на којима је могуће користити активну кондензацију. Термин „различитим котловима“ у претходној реченици односи се на котлове који користе различита горива и раде са топлом и врелом водом различитих температурних режима.
- ▶ Трасиран пут за коришћење активне кондензације зависно од величине котла и његових температурних режима, као и дате појединости везане за конструкцију компресорских топлотних пумпи. Под последњим се мисли на унутрашњу структуру топлотне пумпе: врсту и број компресора, коришћење унутрашње рекулперације и сл.
- ▶ Развијено лабораторијско постројење за коришћење горње топлотне моћи код котла на биомасу активном кондензацијом. Очекује се да дисертација да јасан одговор да ли су развијени системи примењиви и у којим случајевима, и које су препреке за масовније коришћење код котлова на биомасу.

Дефинисани резултати би се објавили у радовима у релевантним међународним часописима и на међународним научним конференцијама.

1.3.7. Оквирни садржај докторске дисертације са предлогом литературе која ће се користити (до 10 најважнијих извора литературе)

Дисертација би се састојала од следећих поглавља:

1. Коришћење горње топлотне моћи горива. У уводном поглављу би се представили потенцијали за коришћење ове енергије зависно од врсте горива и предочиле енергетске, еколошке и ексергијске добробити овог коришћења.
2. Системи за коришћење горње топлотне моћи горива. Друго поглавље би дало преглед система за коришћење горње топлотне моћи: пасивну и активну кондензацију и „котлове на предгрејани влажни ваздух“ (оригинално на енглеском језику *steam pump boilers*).
3. Системи активне кондензације. У овом поглављу би се приказали испитивани системи, све варијације у њиховом дизајну, као и преглед саставних елемената са акцентом на топлотним пумпама које се у њима користе.
4. Математичко моделирање. Моделирали би се системи активне кондензације а тзв. под-модели биле би саставне компоненте ових система. Модели и под-модели би се верификовали помоћу релевантне литературе и експерименталних испитивања.
5. Примена активне кондензације на систему даљинског грејања на природни гас. Ово би била карактеристична студија случаја за нашу земљу. Перформансе система и све анализе (енергетске, еколошке и ексергијске) би се спроводиле помоћу развијених модела. Циљ је да се у закључцима, у овом и наредном поглављу, иде индуктивно, тј. од појединачног ка општем.

6. Примена активне кондензације на систему даљинског грејања на биомасу. Све што је речено у вези описа претходног поглавља важи и овде. С обзиром на то да су ова постројења углавном нова, изграђена после 2020. године и типска, анализе би одмах имале општи карактер.
7. Експериментално испитивање лабораторијског постројења. Приказали би се резултати експерименталног испитивања и све уочене препреке за веће коришћење активне кондензације на што је могуће мањим котловима.
8. Закључак
9. Литература

У наставку су дате референце од којих се полази у израду дисертације:

- [1] H. Lund, S. Werner, R. Wiltshire, S. Svendsen, J.E. Thorsen, F. Hvelplund, B.V. Mathiesen, 4th Generation District Heating (4GDH). Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems., *Energy* 68 (2014) 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.02.089>.
- [2] H. Lund, P.A. Østergaard, T.B. Nielsen, S. Werner, J.E. Thorsen, O. Gudmundsson, A. Arabkoohsar, B.V. Mathiesen, Perspectives on fourth and fifth generation district heating, *Energy* 227 (2021) 120520. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120520>.
- [3] W. Hebenstreit, B., Schnetzinger, R., Ohnmacht, R., Höftberger, E., & Haslinger, Efficiency Optimization of Biomass Boilers by a Combined Condensation - Heat Pump - System, in: Proc. ECOS, Novi Sad, 2011.
- [4] B. Hebenstreit, R. Schnetzinger, R. Ohnmacht, E. Höftberger, J. Lundgren, W. Haslinger, A. Toffolo, Techno-economic study of a heat pump enhanced flue gas heat recovery for biomass boilers, *Biomass and Bioenergy* 71 (2014) 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.01.048>.
- [5] T. Coppieters, J. Fricker, J. Blondeau, Techno-economic performances of active condensation in a medium-scale biomass-fired district heating unit, *Case Stud. Therm. Eng.* 33 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.101914>.
- [6] Y. Men, X. Liu, T. Zhang, A review of boiler waste heat recovery technologies in the medium-low temperature range, *Energy* 237 (2021) 121560. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121560>.
- [7] Y. Chen, T. Guo, J. Kainz, M. Kriegel, M. Gaderer, Design of a biomass-heating network with an integrated heat pump: A simulation-based multi-objective optimization framework, *Appl. Energy*
- [8] Q. Zhang, T. Liu, X. Cheng, S. Guo, L. Zhang, X. Lü, Experimental investigation on flue gas condensation heat recovery system integrated with heat pump and spray heat exchanger, *Therm. Sci. Eng. Prog.* 49 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2024.102454>.
- [9] Y. Chen, P. Standl, S. Weiker, M. Gaderer, A general approach to integrating compression heat pumps into biomass heating networks for heat recovery, *Appl. Energy* 310 (2022) 118559. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.118559>.
- [10] C. Arpagaus, F. Bless, M. Uhlmann, J. Schiffmann, S.S. Bertsch, High temperature heat pumps: Market overview, state of the art, research status, refrigerants, and application potentials, *Energy* 152 (2018) 985–1010. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.03.166>.

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:

1. W. Hebenstreit, B., Schnetzinger, R., Ohnmacht, R., Höftberger, E., & Haslinger, Efficiency Optimization of Biomass Boilers by a Combined Condensation - Heat Pump - System, in: Proc. ECOS, Novi Sad, 2011.

2. B. Hebenstreit, R. Schnetzinger, R. Ohnmacht, E. Höftberger, J. Lundgren, W. Haslinger, A. Toffolo, Techno-economic study of a heat pump enhanced flue gas heat recovery for biomass boilers, *Biomass and Bioenergy* 71 (2014) 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.01.048>.
3. T. Coppieters, J. Fricker, J. Blondeau, Techno-economic performances of active condensation in a medium-scale biomass-fired district heating unit, *Case Stud. Therm. Eng.* 33 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.101914>.
4. Y. Men, X. Liu, T. Zhang, A review of boiler waste heat recovery technologies in the medium-low temperature range, *Energy* 237 (2021) 121560. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121560>.
5. Y. Chen, T. Guo, J. Kainz, M. Kriegel, M. Gaderer, Design of a biomass-heating network with an integrated heat pump: A simulation-based multi-objective optimization framework, *Appl. Energy* 326 (2022) 119922. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119922>.
6. Q. Zhang, T. Liu, X. Cheng, S. Guo, L. Zhang, X. Lü, Experimental investigation on flue gas condensation heat recovery system integrated with heat pump and spray heat exchanger, *Therm. Sci. Eng. Prog.* 49 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2024.102454>.
7. Y. Chen, P. Standl, S. Weiker, M. Gaderer, A general approach to integrating compression heat pumps into biomass heating networks for heat recovery, *Appl. Energy* 310 (2022) 118559. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.118559>.
8. L. Westerlund, R. Hermansson, J. Fagerström, Flue gas purification and heat recovery: A biomass fired boiler supplied with an open absorption system, *Appl. Energy* 96 (2012) 444–450. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.02.085>.
9. R. Geyer, D. Hangartner, M. Lindahl, S.V. Pedersen, Annex 47: Heat Pumps in District Heating and Cooling Systems, 2019. [https://doi.org/ISBN 978-91-89167-04-9](https://doi.org/ISBN%20978-91-89167-04-9).
10. L. Gasser, S. Flück, M. Kleingries, C. Meier, M. Bättschmann, B. Wellig, High efficiency heat pumps for low temperature lift applications, 12th IEA Heat Pump Conf. (2017) 11.

1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:

Узимајући у обзир (i) предмет истраживања и његову актуелност, (ii) полазне хипотезе, (iii) научни метод, (iv) јасно дефинисан циљ, (v) планирани садржај и (vi) очекиване резултате дисертације, пријављена тема сажета под насловом „Развој система активне кондензације за коришћење горње топлотне моћи горива код топоводног и вреловодног грејања“ је научно заснована и заслужује да се разради и обради у оквиру докторске дисертације. (i) Тематика енергетске ефикасности, заштите животне средине и унапређења система централног и даљинског грејања је научно значајна и друштвено и технички актуелна. Дате везе са досадашњим истраживањима и полазне референце су научно, технички и друштвено актуелне и сведоче о значају теме и њеној кохезији са савременим научним стремљењима. (iv и vi) Кроз пет питања (видети 1.3.5) јасно су представљени циљеви дисертације. Они и полазне хипотезе (видети 1.3.2) јасно дефинишу правац који води ка новитетима на пољу примењене науке у оквиру предметне научне области. Специфично, тежи се примени система активне кондензације, тј. коришћења горње топлотне моћи горива код топоводних и вреловодних котлова. Како је огроман број оваквих котлова у употреби то ће значај дисертације бити већи уколико она произведе економски исплатива решења која ће истовремено повећавати енергетску ефикасност и смањивати емисије загађујућих материја на што је могуће мањој називној снази котла. (ii) Циљ и резултати су директно сагласни са хипотезама, док су (iii) истраживачке методе, математичко моделирање и експериментално испитивање лабораторијског постројења, као и индуктивни пут у закључивању од студија случаја ка општим решењима прикладни за остваривање дефинисаних циљева. (v) Оквирни садржај дисертације (видети 1.3.7.) је у складу са постављеним циљевима и по обиму и садржају одговара докторској

дисертацији из техничко технолошког поља. Пријављена тема дисертације је из научне области студијског програма докторских академских студија на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, што је у складу са Чланом 5 Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 21. децембра 2023. године.
2. Подаци о кандидату
2.1.Име и презиме кандидата:
Милан Марјановић
2.2.Студијски програм докторских академских студија и година уписа:
Машинско инжењерство
2.3.Биографија кандидата (до 1500 карактера):
<p>Рођен је 24.07.1990. године у Ужицу. Основну школу завршио је у ОШ „Емилија Остојић“ у Пожеги. Матурирао је у Техничкој школи Пожега на смеру Машински техничар за компјутерско конструисање.</p> <p>По завршетку средње школе, уписао је Машински факултет (сада Факултет за машинство и грађевинарство) у Краљеву школске 2009/10. године. Током студија, у више наврата, био је добитник стипендија од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, као и награде од општине Пожега. Такође, остварио је резултате на такмичењу у знању „Машинијада“ из предмета Математика 1, освојивши прво место у два наврата. Основне студије завршава у року 2012. године, остваривши просечну оцену 9,17 (девет и 17/100) током студија и оцену 10 (десет) на дипломском (завршном) испиту под називом: „Пројекат мини соларне сушаре“. Након дипломирања, уписује мастер студије на изборном модулу М2: Енергетско машинство и аутоматско управљање, на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву. Мастер рад под називом „Испитивање котла и пројектовање ложишта на пелет“ одбранио је 19.09.2014. године, стекавши звање мастер инжењер машинства, са просечном оценом 9,85 (девет и 85/100) током мастер студија и оценом 10 (десет) на одбрани мастер рада. У току израде мастер рада, али и ван њега, бавио се испитивањем и усавршавањем процеса сагоревања у котловима на биомасу и пелет-каминима, као и усавршавањем конструкције истих у оквиру фабрике „Радијатор инжењеринг“ д.о.о. у Краљеву.</p> <p>Докторске академске студије је уписао 2014. године на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, смер Машинско инжењерство на којима је положио све испите и стекао неопходне услове за пријаву теме докторске дисертације.</p> <p>Своју каријеру је почео у марту 2015. године као сарадник на Катедри за машинство Факултета техничких наука у Чачку, где је потом запослен као асистент од октобра 2015. године до данас.</p>
2.4.Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):
<p>Као резултат научно истраживачког рада и сарадње са привредом до сада је учествовао у истраживању и испитивању опреме и процеса из области пројектовања и испитивања сагоревања котлова на биомасу, енергетске ефикасности система даљинског грејања, зграда, као и термалне и електричне ефикасности соларних система.</p> <p>До сада је објавио више од 20 научних радова у међународним часописима, часописима од националног значаја, као и на међународним и домаћим конференцијама.</p>

2.5. Spisak objavljenih naučnih radova kandidata iz naučne oblasti iz koje se prijavljuje tema doktorске disertacije (autori, naslov rada, naziv časopisa, volumen, godina objavljivanja, stranice od-do, DOI broj¹, kategorija):

1. Marjanović, M., Karamarković, R., Todorović, D., Obradović, M., Jovović, A., Radić, D., Design and operational features of an active condensation system for enhanced energy efficiency in a biomass-fired district heating plant, *Case Studies in Thermal Engineering*, vol. 62, 2024, 105-163, ISSN 2214-157X, doi: 10.1016/j.csite.2024.105163. [M21a]
2. Dučić, N., Dragičević, S., Stepanić, P., Stanković, N., Marjanović, M., „Development of Hybrid Model based on Artificial Intelligence for Maximizing Solar Energy Yield“, *Studies in Informatics and Control*, 2023, vol. 32, no. 4, pp. 95-104, ISSN 1220-1766, doi: 10.24846/v32i4y202309 [M23]
3. Marjanović, M., Dučić, N., Dragičević, S., Vujičić, V. “Predikcija intenziteta globalnog sunčevog zračenja primenom veštačkih neuronskih mreža”, *Energija, ekonomija i ekologija*, XXXV Međunarodno savetovanje Energetika 2020, no. 1-2, pp.500-504, ISSN 0354-8651, ISBN 978-86-86199-02-7. [M52]
4. Marjanović M., Šutić B., Dragičević S., Mitrović N., “Termovizijski monitoring u analizi primenjenih mera energetske saniranog objekta”, *Energija, ekonomija i ekologija*, XXXIV Međunarodno savetovanje Energetika 2018, no. 1-2, pp. 486-493, ISSN 03540-8651. [M52]
5. Šutić B., Marjanović M., Dragičević S., “Uticaj izolacionih panela sa IPN-QUAD CORE ispunom na smanjenje potrošnje energije poslovnog objekta”, *Energija, ekonomija i ekologija*, XXXIII Međunarodno savetovanje Energetika 2017, no. 1-2, pp. 306 - 311, ISSN: 0354-8651. [M52]
6. Šutić B., Dragičević S., Marjanović M., “Analiza primene savremenih energetske efikasne materijala omotača zgrada”, *Energija, ekonomija i ekologija*, XXXII Međunarodno savetovanje Energetika 2016, no. 1-2, pp. 155-160, ISSN 0354-8651. [M52]
7. Marjanović, M., Nikolić, M., Karamarković, R., Lazarević, A., Novčić, Đ., “The usage of natural gas HHV from small cogeneration systems implemented in a 3rd generation DH plant”, *XI Triennial International Conference Heavy Machinery HM 2023*, Vrnjačka Banja Serbia, June 21– June 24, 2023, pp. F27-F33, ISBN-978-86-82434-01-6. [M33]
8. Marjanović, M., Vujičić, V., Dragičević, S., Milićević, I., Kovač, D., „Modeling and simulation of hydraulic systems in simscape fluids“, *38th International Conference on Production Engineering –Serbia, ICPE-S 2021*, 2021, pp. 299-304, ISBN 978-86-7776-252-0. [M33]
9. Dragičević, S., Marjanović, M., Vujičić, V., Milošević, D., „Estimation of solar irradiance on tilted surface facing south in Čačak“, *Serbia, X International Conference On Social And Technological Development, STED 2021*, p.32-38, ISSN 2637-3298, ISBN 978-99955-40-55-5. [M33]
10. Snežana, D., Šutić, B., Marjanović, M., „Evaluation of Energy Performance of School Building“, *Proceedings of 8th International Scientific Conference Technics and Informatics in Education - TIE 2020*, pp. 342-347, ISBN 978-86-7776-247-6. [M33]
11. Dučić N., Marjanović M., Dragičević S., Vujičić V., Milićević I., Popović M., „Development of Intelligent System for Forecasting Natural Gas Consumption in the District Heating System“, *Proceedings of 19th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia*, 2019, pp. 836-842, ISBN 978-86-6055-124-7. [M33]
12. Šućurović, M., Božić, M., Vujičić, V., Marjanović, M., Dragičević, S., Rosić, M., “Experimental testing of a thermal and electrical performance of a hybrid photovoltaic-thermal solar collector”, *Proceedings of 8th International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection 2018 (IIZS 2018)*, pp 197-202, ISBN 978-86-7672-309-6. [M33]

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

<p>13. Dragičević S., Marjanović M., Šutić B., „Dynamical simulations of Thermal Behavior of Conventional and Green roofs, Proceedings of 10th International Scientific Conference “Science and Higher Education in Function of Sustainable Development” - SED-2017, pp. 3-10/3-17, ISBN 978-86-83573-90-5. [M33]</p> <p>14. Dragičević S., Marjanović M., Vujičić V., Milićević I., Popović M., „Solar Energy Measurement in Čačak“, Proceedings of 18th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, 2017, pp. 384 - 391, ISBN: 978-86-6055-098-1. [M33]</p> <p>15. Karamarković, R., Karamarković, V., Nikolić, M., Marjanović, M., Design and experimental investigation of a top-fed pellet burner, V Regional Conference Industrial Energy and Environmental Protection in South Eastern Europe, Society of Thermal Engineers, vol. A, no. 5, 2015, pp. G102 - G107, ISSN: 978-86-7877-025-8. [M33]</p>
<p>2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):</p>
<p>Кандидат Милан Марјановић маг. инж. маш. испунио је све услове (i) у складу са Чланом 5 Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 21. децембра 2023. године и (ii) Правилника о правилима студирања на докторским академским студијама Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву од 4.12.2019. године, тако да испуњава све неопходне услове за израду предложене теме докторске дисертације. (iii) Кандидат је положио све испите и испунио све обавезе предвиђене програмом докторских академских студија на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, (iv) има један рад објављен у часопису категорије М20 и два рада у категорији М33 који су у директној вези са предложеном темом докторске дисертације. У прилог компетенције кандидата за израду докторске дисертације говори и податак да је до сада објавио више од 20 научних радова у категоријама М20, М30 и М50.</p>
<p>3. Подаци о предложеном ментору</p>
<p>3.1. Име и презиме предложеног ментора:</p>
<p>др Раде Карамарковић, ванредни професор</p>
<p>3.2. Звање и датум избора:</p>
<p>Ванредни професор, 10.11.2021. године</p>
<p>3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:</p>
<p>Машинско инжењерство / Енергетика и заштита животне средине</p>
<p>3.4. НИО у којој је запослен:</p>
<p>Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву</p>
<p>3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):</p>
<p>1. Марјановић М., Карамарковић Р., Тодоровић Д., Обрадовић М., Јововић А., Радић Д., Design and operational features of an active condensation system for enhanced energy efficiency in a biomass-fired district heating plant, Case Studies in Thermal Engineering, Vol 62, p.19, https://doi.org/10.1016/j.csite.2024.105163, 2024. (M21a)</p> <p>2. Новчић Ђ., Николић М., Тодоровић Д., Карамарковић Р., Обрадовић М., Experimental and CFD analysis of wire coil turbulators in biomass boilers, Thermal Science, 27.1A, p. 71-87, doi: 10.2298/TSCI2301071N, 2023. (M23)</p>

3. Стојић Н., Карамарковић Р., Карамарковић В., Николић М., Improving design and operating parameters of the recuperator for waste heat recovery from rotary kilns, *Thermal Science*, 26(1 Part B), p.717-734, <https://doi.org/10.2298/TSCI210410239S>, 2022, (M23)
4. Николић М., Карамарковић Р., Flow control in a multichamber settling basin by sluice gates driven by a CFD and an ancillary analytical model. *Journal of Hydroinformatics*, 23(4), 689-708, <https://doi.org/10.2166/hydro.2021.006>, 2021, (M23)
5. Николић М., Карамарковић Р., Карамарковић В., Карамарковић М., Retrofit of a settling basin of a small hydropower plant. *Engineering Structures*, 236, 112118, <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112118>, 2021, (M21)
6. Карамарковић В., Николић М., Карамарковић Р., Карамарковић М., Марашевић М.: Techno-economic optimization for two SHPPs that form a combined system", *Renewable Energy*, Vol. 122, p. 265-274, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.01.081>, 2018, (M21)
7. Лазаревић А., Карамарковић В., Лазаревић Д., Карамарковић Р., Potentials and opportunities to reduce energy-related greenhouse gas emissions in Serbia. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 39(7), 712-719, <https://doi.org/10.1080/15567036.2016.1256920>, 2017, (M23)
8. Кнежевић С., Карамарковић Р., Карамарковић В., Стојић Н.: Radiant recuperator: modelling and design, *Thermal Science*, vol. 21(2), p. 1119-1134, <https://doi.org/10.2298/TSCI160707232K>, 2017, (M22)

3.6. Списак референци којима се доказује компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):

1. Марјановић М., Карамарковић Р., Тодоровић Д., Обрадовић М., Јововић А., Радић Д., Design and operational features of an active condensation system for enhanced energy efficiency in a biomass-fired district heating plant, *Case Studies in Thermal Engineering*, Vol 62, p.19, <https://doi.org/10.1016/j.csite.2024.105163>, 2024. (M21a)
2. Новчић Ђ., Николић М., Тодоровић Д., Карамарковић Р., Обрадовић М., Experimental and CFD analysis of wire coil turbulators in biomass boilers, *Thermal Science*, 27.1A, p. 71-87, doi:10.2298/TSCI2301071N, 2023. (M23)
3. Стојић Н., Карамарковић Р., Карамарковић В., Николић М., Improving design and operating parameters of the recuperator for waste heat recovery from rotary kilns, *Thermal Science*, 26(1 Part B), p.717-734, <https://doi.org/10.2298/TSCI210410239S>, 2022, (M23)
4. Лазаревић А., Карамарковић В., Лазаревић Д., Карамарковић Р., Potentials and opportunities to reduce energy-related greenhouse gas emissions in Serbia. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 39(7), 712-719, <https://doi.org/10.1080/15567036.2016.1256920>, 2017, (M23)
5. Кнежевић С., Карамарковић Р., Карамарковић В., Стојић Н.: Radiant recuperator: modelling and design, *Thermal Science*, vol. 21(2), p. 1119-1134, <https://doi.org/10.2298/TSCI160707232K>, 2017, (M22)
6. Карамарковић Р., Карамарковић В., Energy and exergy analysis of biomass gasification at different temperatures, *Energy*, Volume 35, Issue 2, 2010, pp 537-549, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.10.022> (M21a)

7. Карамарковић В. Марашевић М., Карамарковић Р., Карамарковић М., Recuperator for waste heat recovery from rotary kilns, Applied Thermal Engineering, Volume 54, Issue 2, Pages 470-480, https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2013.02.027 . 2013, (M21a)
3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
ДА
3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Имајући у виду да је предложени ментор: <ul style="list-style-type: none"> • Наставник Универзитета из уже научне области из које се дисертација припрема, • Да има 8 објављених радова категорије М20 у последњих 10 година, • Да има 7 радова категорије М20 који су у директној вези са темом докторске дисертације, • Да се налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС, и • Да тренутно руководи са једним докторатом констатујемо да предложени ментор испуњава услове (i) менторства докторских дисертација у складу са стандардом 9 за акредитацију студијских програма докторских академских студија на високошколским установама, (ii) компетентан је за предложену тему дисертације, (iii) испуњава услове у складу са студијским програмом, Чланом 41. Правилника о правилима студирања на докторским академским студијама Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву од 4.12.2019. године и (iv) Чланом 7. Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 21. децембра 2023. године.
4. Подаци о предложеном коментору
4.1. Име и презиме предложеног коментора:
[унос]
4.2. Звање и датум избора:
[унос]
4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
[унос]
4.4. НИО у којој је запослен:
[унос]
4.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):
[унос]
4.6. Списак референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
[унос]

4.7. Да ли се предложени коментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
[изаберите]
4.8. Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
[унос]
5. ЗАКЉУЧАК
На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату Милану Марјановићу одобри израда докторске дисертације под насловом „Развој система активне кондензације за коришћење горње топлотне моћи горива код топлотводног и вреловодног грејања” и да се за ментора/коментора именује Др Раде Карамарковић, ванредни професор / [име и презиме коментора], [звање].

Чланови комисије:

S. Dragicevic

Др Снежана Драгићевић, редовни професор

Факултет техничких наука у Чачку

Машинско инжењерство / Термотехника и термоенергетика

Председник комисије

Dusan Todorovic
Др Душан Тодоровић, ванредни професор
Машински Факултет Београд

Машинско инжењерство / Процесна техника

Члан комисије

M. Nikolic
Др Милош Николић, доцент

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Машинско инжењерство / Енергетика и заштита животне средине

Члан комисије