

НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Предмет: Извештај Комисије за избор др Николе Ракића, маг. инж. маш. у научно звање **научни сарадник**

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, која је одржана 18.01.2024. године, Одлука број 01-1/57-17, именовани смо за чланове Комисије за писање Извештаја о испуњености услова за избор др Николе Ракића, мастер инжењер машинства у научно звање **научни сарадник**.

На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања, утврђених правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, број 159 од 30. децембра 2020.) надлежног министарства, на основу члана 30. став 1. тачка 5, Закона о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49 од 8. јула 2019.) подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Кандидат Никола Ракић рођен је 06.08.1987. године у Крагујевцу, Р. Србија. Основну школу „Драгиша Луковић - Шпанац“ у Крагујевцу завршио је као носилац Вукове дипломе, а школовање је наставио као ђак Прве крагујевачке гимназије, коју је завршио 28.06.2006. године.

Основне академске студије на Машинском факултету Универзитета у Крагујевцу је уписао 2006. године. Дана 20.11.2009. године одбранио је завршни рад из предмета „Хидрауличне и пнеуматске машине“ оценом 10 и просечном оценом током студирања 9.00, чиме је завршио основне академске студије на смеру Енергетика и процесна техника и тиме стекао академски назив „инжењер машинства“.

Мастер академске студије уписао је 2009. године на Машинском факултету Универзитета у Крагујевцу, смер Енергетика и процесна техника. Исти ниво студија завршио је 27.10.2011. одбраном мастер рада из предмета „Процесни апарати и

постројења”, (Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу), оценом 10 и просечном оценом у току студија 9.56, чиме је стекао академски назив „мастер инжењер машинства”. Кроз израду мастер рада укључио се у истраживачке активности у оквиру интегралног интердисциплинарног истраживања 42013.

Докторске академске студије на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, научна област Енергетика и процесна техника, уписао је 01.12.2011. године под менторством проф. др Милуна Бабића, касније проф. др Душана Гордића и на крају проф. др Вање Шуштершич. Положио је све предмете предвиђене програмом са просечном оценом 9,67. Докторску дисертацију „Повећање енергетске ефикасности у постројењима за третман отпадних вода оптимизацијом процеса кодигестије” (бр. одлуке и датум прихватања теме 01-1/1899 од 07.06.2018.) одбранио је 08.12.2023. на Факултету инжењерских наука и тиме стекао академско звање доктор наука – машинско инжењерство.

Од 01.01.2012. године као истраживач приправник запослен је на Факултету инжењерских наука. У звање истраживач сарадник изабран је 2013. и реизабран 2016. године. У вишег стручног сарадника изабран је 2020. године. Служи се енглеским језиком (IELTS 7/9 – C1).

2. БИБЛИОГРАФИЈА

Списак радова објављених пре покретања поступка и избора у звање научни сарадник

2.1. Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

- 2.1.1. Mladen Josijević, Dušan Gordić, Dobrica Milovanović, Nebojša Jurišević, **Nikola Rakić**, A method to estimate savings of led lighting instalation in public buildings: The case study of secondary schools in Serbia, *Thermal Science*, Vol.21, No.6B, pp. 2931-2943, ISSN 0354-9836, 2017, <https://doi.org/10.2298/TSC1161209118J> [IF (2017): 1.433]
- 2.1.2. **Nikola Rakić**, Dušan Gordić, Vanja Šušteršič, Mladen Josijević, Milun Babić, Renewable electricity in Western Balkans: Support policies and current state, *Thermal Science*, Vol.22, No.6A, pp. 2281-2296, ISSN 0354-9836, 2018, <https://doi.org/10.2298/TSC1180512169R> [IF (2018): 1.541]
- 2.1.3. **Nikola Rakić**, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Nebojša Jovičić, Goran Bošković, Ivan Bogdanović, Characteristics of biogas production and synergistic effect of primary sludge and food waste co-digestion, *Bioenergy Research*, 2023, <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10620-8> [IF (2023): 3.6]

2.2. Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

- 2.2.1. **Nikola Rakić**, Milan Popović, Dusan Canović, Nebojsa Jovičić, Milun Babić, Environmental and financial aspects of replacing coal and fuel oil with natural gas on the “Home location” of “Energy” Ltd., 7th International Quality Conference,

- Center for Quality, Faculty of Engineering, University of Kragujevac, 2013, May 24th, pp. 279-284, ISBN 978-86-86663-94-8
- 2.2.2. Nebojša Jurišević, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, **Nikola Rakić**, Overview of air quality legislation and monitoring of measurement zone Serbia, 9th International quality conference, Center for Quality, Faculty of Engineering, University of Kragujevac, 2015, June 5th, pp. 145-152, ISBN 978-86-6335-015-1
- 2.2.3. Natalija Aleksić, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Danijela Nikolić, **Nikola Rakić**, Reduction of water consumption in waste water treatment systems in the automotive industry, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering DEMI 2019, Banja Luka, 2019, May 24-25th, pp. 241-246, ISBN 978-99938-39-85-9
- 2.2.4. Natalija Aleksić, Vanja Šušteršič, Jelena Nikolić, **Nikola Rakić**, Dušan Gordić, Domestic wastewater treatments in the Republic of Serbia, 15th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering DEMI 2021, Banja Luka, 2021, May 28-29th, pp. 229-236, ISBN 978-99938-39-92-7
- 2.2.5. Vanja Šušteršič, Natalija Aleksić, **Nikola Rakić**, Mladen Josijević, Wastewater as a new source of energy, 16th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering DEMI 2023, Banja Luka, 2023, June 1-2nd, pp. 259-264, ISBN 978-99976-11-04-8

2.3. Радови у водећем часопису националног значаја (M51)

- 2.3.1. Душан Цановић, Милан Поповић, **Никола Ракић**, Гордана Јовичић, Милун Бабић, Истраживање техно-економских предуслова и могућности за имплементацију малих когенеративних постројења са гасним моторима на локацијама новоизграђених и репројектованих рејонских енергана Енергетика д.о.о. Крагујевац, Енергија, Vol.15, No.1-2, pp. 60-66, ISSN 0354-8651, 2013
- 2.3.2. **Никола Ракић**, Душан Цановић, Милан Поповић, Душан Гордић, Милун Бабић, Техно - економски аспекти и могућност имплементације парног когенерационог циклуса на постојећа котловска постројења у енергани "Енергетика" Крагујевац, Енергија, Vol.15, No.3-4, pp. 289-297, ISSN 3554-8651, 2013
- 2.3.3. Душан Гордић, Милан Поповић, Душан Цановић, **Никола Ракић**, Младен Јосијевић, Технологија сакупљања и геолошког складиштења CO₂ - CCS технологија, Енергија, Vol.16, No.1-2, pp. 265-271, ISSN 0354-8651, 2014
- 2.3.4. Небојша Јуришевић, Вања Шуштершич, Душан Гордић, Милун Бабић, **Никола Ракић**, Слободан Савић, Душан Цановић, Анализа и мониторинг квалитета ваздуха мерне зоне Србија у току календарске 2013., Енергија, Vol.17, No.3-4, pp. 197-204, ISSN 0354-8651, 2015
- 2.3.5. Душан Цановић, Небојша Јовичић, Милан Поповић, Младен Јосијевић, **Никола Ракић**, Небојша Јуришевић, Милун Бабић, Истраживање техно-економских предуслова, могућности и оправданости за искоришћење

депонијског гаса са депоније комуналног отпада у Крагујевцу, *Енергија*, Vol.17, No.3-4, pp. 319-326, ISSN 0354-8651, 2015

- 2.3.6. Младен Јосијевић, Ненад Андрић, Душан Цановић, **Никола Ракић**, Душан Гордић, Енергетска ефикасност система за грејање санитарне воде са соларним колекторима на објектима Клиничко болничког центра у Крагујевцу, *Енергија*, Vol.17, No.3-4, pp. 341-347, ISSN 0354-8651, 2015
- 2.3.7. **Никола Ракић**, Небојша Јуришевић, Милун Бабић, Наташа Ђоковић, Технологије складиштења електричне енергије, *Енергија*, Vol.18, No. 1-2, pp. 56-62, ISSN 0354-8651, 2016
- 2.3.8. Небојша Јуришевић, Младен Јосијевић, **Никола Ракић**, Александар Миловановић, Специфична потрошња финалне енергије у предшколским установама у Крагујевцу, *Енергија*, Vol.18, No.1-2, pp. 390-396, ISSN 0354-8651, 2016

2.4. Радови у часописима националног значаја (M52)

- 2.4.1. **Никола Ракић**, Душан Цановић, Небојша Јуришевић, Вања Шуштершич, Милун Бабић, Комбинована производња топлотне и електричне енергије когенеративним гасним модулом „Vitobloc 200 EM-20/39“, Трактори и погонске машине, Vol.19, No.4, pp. 54-60, ISSN 0354-9496, 2014
- 2.4.2. Дубравка Живковић, Давор Кончаловић, Јасмина Скерлић, Владимир Вукашиновић, Младен Јосијевић, **Никола Ракић**, Имплементација концепта значајне енергетске санације зграда у ЕУ и Србији, *Енергија*, Vol.20, No.1-2, pp. 148-156, ISSN 0354-8651, 2018
- 2.4.3. Младен Јосијевић, **Никола Ракић**, Вања Шуштершич, Душан Гордић, Владимир Вукашиновић, Дубравка Живковић, Технологије складиштења топлотне енергије, *Енергија*, Vol.20, No.1-2, pp. 168-174, ISSN 0354-8651, 2018
- 2.4.4. **Никола Ракић**, Вања Шуштершич, Душан Гордић, Power-to-gas (P2G) process: Basics, *Енергија*, Vol.20, No.1-2, pp. 429-434, ISSN 0354-8651, 2018
- 2.4.5. Наталија Алексић, Вања Шуштершич, **Никола Ракић**, Душан Гордић, Потрошња енергије и примена обновљивих извора енергије у постројењима за третман отпадних вода, *Енергија*, Vol.24, No.3, pp. 7-15, ISSN 0354-8651, 2022

2.5. Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини (M63)

- 2.5.1. Милан Поповић, Душан Цановић, **Никола Ракић**, Горан Бошковић, Небојша Јовичић, Постројење за механичко-биолошки третман отпада као еко одрживо решење за управљање отпадом у Крагујевцу, 8. Национална конференција о квалитету живота, Крагујевац, 2013, 23-25. мај, стр. А322-А332, ISBN 978-86-86663-93-1
- 2.5.2. Душан Цановић, Милан Поповић, **Никола Ракић**, Марко Милашиновић, Небојша Јовичић, Истраживање техно-економских предуслова, могућности за изградњу и утицаја на квалитет животне средине трансфер станице на

депонију у Крагујевцу, 8. Национална конференција о квалитету живота, Крагујевац, 2013, 23-25. мај, стр. А334-А342, ISBN 978-86-86663-93-1

- 2.5.3. Младен Јосијевић, Вања Шуштершич, Душан Гордић, Владимир Вукашиновић, Данијела Николић, **Никола Ракић**, Преглед мера енергетске ефикасности и спровођење енергетског прегледа у прехранбеној индустрији, 35. Међународно саветовање Енергетика 2020, Златибор, 2020, 21-24. јун, стр. 203-208, ISBN 978-86-86199-02-7
- 2.5.4. **Никола Ракић**, Вања Шуштершич, Душан Гордић, Младен Јосијевић, Небојша Јуришевић, Јелена Николић, Однос инокулум/супстрат: Прорачунске методе, 35. Међународно саветовање Енергетика 2020, Златибор, 2020, 21-24. јун, стр. 285-291, ISBN 978-86-86199-02-7

2.6. Одбрањена докторска дисертација

- 2.6.1. **Никола Ракић**, "Повећање енергетске ефикасности у постројењима за третман отпадних вода оптимизацијом процеса кодигестије", Докторска теза, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 08.01.2023. године, бр. страна: 127, кључне речи: кодигестија, отпад од хране, примарни муљ, синергија, хемијска потрошња кисеоника, ментор: др Вања Шуштершич, редовни професор.

Учесће на пројектима

1. Истраживање когенерационих потенцијала у комуналним и индустријским енерганамa Републике Србије и могућности за ревитализацију постојећих и градњу нових когенерационих постројења, ИИИ 42013, 01.01.2012 – 31.12.2019.
2. Training courses for public services in sustainable infrastructure development in Western Balkans, 530530-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPHES

Боравци и усавршавања у иностранству

1. КТН - Royal Institute Of Technology, Шведска, Tempus једнонедељни боравци, децембар 2013. и мај 2015.
2. PoliTo - Politecnico di Torino, Италија, Erasmus+ програм за докторске студије Универзитета у Крагујевцу, 5 месеци (фебруар/јул) 2017. године
3. Montanuniversitaet - University of Leoben, Аустрија, OeAD стипендија, 4 месеца (август/децембар) 2017. године

Ангажовање у образовању и формирању научних кадрова

Извођење вежби на матичном факултету из предмета:

- Производне технологије, 2012
- Истраживачки рад у машинству, 2013
- Машински материјали, 2012 – 2015, 2018
- Хидрауличне и пнеуматске машине, 2013 – 2015

- Енергија и животна средина, 2013 –
- Основе процесних апарата и постројења, 2015 –
- Пројектовање хидрауличних и пнеуматских машина, 2015 –
- Механика флуида, 2015 – 2016
- Инжењерски алати 1, 2016
- Основи CAD-а, 2018 – 2019
- Отпорност материјала, 2019 – 2020
- Механика 2, 2019 –
- Обновљиви извори енергије, 2023 –
- Инжењерски софтвери, 2023 –
- Механика 3, 2024 –

3. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

У наставку је дата анализа објављених радова у којима је кандидат учествовао као аутор или коаутор.

Анализа рада [2.1.1.]: У овом раду се испитују потенцијали уштеде електричне енергије у школском осветљењу заменом постојећих система осветљења адекватнијим, заснованих на технологији светлећих диода. Примарни циљ је био да се представи коришћена методологија будући да се помоћу ње може утврдити потенцијална уштеда у системима осветљења било које јавне зграде. Урађена је детаљна анализа девет средњих школа у Крагујевцу, Србија. Први корак је био прикупљање података о броју и типовима система који се користе, као и о навикама корисника. Ово је дефинисало потрошњу електричне енергије за осветљење у укупној потрошњи електричне енергије. Предложене су замене за сваки постојећи извор светлости узимајући у обзир пројектовану вредност светлосног флукса у зависности од намене сваке просторије. Прорачуни потенцијалних уштеда кроз замену система осветљења су рађени узимајући у обзир не само уштеде електричне енергије, већ и уштеде остварене смањењем трошкова одржавања. На основу резултата, потенцијалне уштеде се крећу од 53 - 62%, док је период отплате за анализиране школе у просеку око четири године.

Анализа рада [2.1.2.]: У овом прегледном раду анализира се коришћење обновљивих извора енергије за производњу електричне енергије у земљама Западног Балкана. Пошто су те земље део ЕУ или намеравају да буду, подаци за Западни Балкан се такође пореде са подацима за ЕУ-28. У првом делу рада дат је кратак преглед главног механизма промоције производње електричне енергије из обновљивих извора. Као примарна политика подршке, feed-in тарифа је разрађена као подстицајна мера и дат је детаљан преглед висине тарифа и квота за доминантне технологије у земљама Западног Балкана. Надаље, детаљно је анализирано тренутно стање инсталираних капацитета и годишња производња три одређене технологије обновљиве електричне енергије (мале хидроелектране, ветроелектране и соларне фото – напонске електране). На основу изнетих података, разматра се и процењује утицај подстицајних мера на тржиште електричне енергије и производњу енергије из обновљивих извора.

Анализа рада [2.1.3.]: Рад сагледава повећање приноса биогаза имплементацијом процеса кодигестије, те је циљ био проналажење оптималног односа биоразградивог отпада и канализационог муља. Побољшање производње биогаза истражено је серијским тестовима помоћу основне опреме за процену биохемијског метанског потенцијала (ВМР), док су синергијски ефекти процењени билансирањем хемијске потрошње кисеоника (COD). Анализе су вршене у четири односа (базирана на запремини) (3/1, 1/1, 1/3, 1/0) примарног муља и отпада од хране са ниским процентуалним додатком отпадне хране: 3,375%; 4,675% и 5,35%; респективно. Утврђено је да је најбољи однос 1/3 са максималном производњом биогаза (618,7 mL/g VS додатог) и органским уклањањем од 52,8% елиминације COD-а. Највећа стопа побољшања примећена је између огледа са односом 3/1 и 1/1 (105,72 mL/g VS). Уочена је позитивна корелација између приноса биогаза и уклањања хемијске потрошње кисеоника, док је микробиолошки флуks захтевао оптималну вредност рН. Вредност рН од 8 значајно је смањила дневну стопу производње. Редукција COD-а допунски је подржала синергијски ефекат; конкретно, додатних 7,1%; 12,8% и 17% COD-а је претворено у биогаз током кодигестија 1, 2 и 3, респективно. За процену кинетичких параметара и проверу тачности експеримената примењена су три математичка модела. Модел првог реда са стопом хидролизе од 0,23–0,27 указивао је на брзо биоразградиве ко/супстрате, модификовани Гомперц је потврдио тренутни почетак кодигестија кроз нулту фазу кашњења, док је Конов модел имао најбољу прилагођеност од преко 99% за сва испитивања. Коначно, показано је да се модел COD-а заснован на линеарној зависности може користити за релативно тачну процену потенцијала биогаза у анаеробним дигесторима.

Анализа рада [2.2.1.]: Публикација укратко приказује топлотно-дистрибутивни систем града Крагујевца и структуру „Матичне локације“ градске електране „Енергетика“ доо. Акцент је стављен на потрошњу енергената на „Матичној локацији“ и дистрибуцију фосилних горива укључених у потрошњу. Будући да угљак као гориво доминира, са учешћем од око 77% укупне енергије коју ово постројење троши, израчунате су емисије угљеника које настају сагоревањем угља и мазута у котловима, као и уштеде које би се постигле заменом ових горива природним гасом. Кад би главни критеријум за замену горива била емисија CO₂, замена угља и мазута природним гасом би постигла смањење емисије угљен-диоксида за 43%, при чему би се трошкови рада котларница скоро удвостручили. На овом месту истичемо да су у току наведеног биланса уочени веома значајни напори „Енергетике“ доо на пречишћавању димних гасова које емитују њихова постројења.

Анализа рада [2.2.2.]: Истраживање упућује да загађење ваздуха има велики утицај на квалитет живота и стање екосистема. Наведено је да је главни начин за контролу и минимизирање тог утицаја редовно узимање узорака током целе године и поштравање постојећих или наметање нових закона о квалитету ваздуха. Прописане мере зависе од здравствених и еколошких препорука и нивоа индустријског и технолошког развоја земље. У раду је анализирано поређење прописа Републике Србије, ЕУ и суседних република бивше Југославије које нису чланице ЕУ о квалитету ваздуха који се односе на граничне вредности годишњих и дневних концентрација

загађујућих материја као што су CO₂, NO₂ и чађ. Такође, анализирано је поређење квалитета ваздуха по наведеним параметрима у градовима мерне зоне Србије, дефинисаним чланом 5. Закона о заштити ваздуха, Правилник о зонирању и агломерацијама у Републици Србији, за 2013. годину.

Анализа рада [2.2.3.]: Рад препознаје аутомобилску индустрију као главног потрошача чисте воде и корисника велике количине производа на бази уља, боја, синтетичких течности. Употреба ових материјала у различитим производним процесима доводи до стварања отпадних вода, које у зависности од самог процеса могу садржати различите врсте загађења. У зависности од врсте загађења отпадних вода, аутомобилска индустрија користи различите врсте третмана отпадних вода. Након третмана, отпадне воде се испуштају у реципијент, а нова количина чисте воде се користи у технолошком процесу. Проблеми са водом, као што су повећање водног стреса и погоршање квалитета воде у рекама, језерима и другим изворима воде, важна су питања из перспективе ризика у аутомобилској индустрији. Циљ овог рада је да представи могућности за смањење потрошње чисте воде спровођењем различитих иницијатива као што су прикупљање кишнице ради смањене употребе индустријске воде и рециклажа отпадних вода како би се умањиле количине повучене из извора. У раду су приказане могуће уштеде чисте воде, која се у процесу производње замењује рециклираном отпадном водом и сакупљеном кишницом.

Анализа рада [2.2.4.]: Аутори наводе како сакупљање и пречишћавање отпадних вода има широк спектар утицаја на животну средину и привреду, како локално тако и глобално. Недостатак канализационог система ван централних урбаних средина и недовољан број изграђених и оперативних постројења за пречишћавање отпадних вода водећи су проблеми управљања и третмана комуналних, кућних и индустријских отпадних вода у Републици Србији. У нашој држави је током 2019. године испуштено око 418 милиона m³ отпадних вода, од чега су 308 милиона m³ отпадне воде из општина са јавном канализацијом. Тренутно око 64% становништва има прикључак на јавну канализацију и Србија пречишћава око 48 милиона m³ отпадних вода. Око 44% становништва живи у сеоским насељима и испушта отпадне воде из својих домаћинстава у септичке јаме. За мале заједнице у руралним насељима, технологије третмана на лицу места коришћењем природних система су високо ефикасан, адекватан и јефтин третман. Овај рад даје преглед стања у сектору отпадних вода у Републици Србији и разматра технологије пречишћавања на лицу места и/или могућности поновног коришћења отпадних вода из домаћинстава у сеоским насељима која нису прикључена на канализациони систем у Републици Србији.

Анализа рада [2.2.5.]: Овај рад истиче да отпадне воде које се стварају у општинама и локалним индустријама садрже штетне загађиваче који могу негативно утицати на животну средину. У развијеним земљама око 70-80% комуналних и индустријских отпадних вода се сакупља и захтева одговарајући третман и одлагање. Наводи се да пречишћавање отпадних вода захтева значајну количину енергије – нешто мање од 1% укупне потрошње енергије у Европи. Међутим, отпадне воде садрже значајан енергетски потенцијал. Са техничке, економске и формално-правне

стране, потенцијал се може користити на два начина: екстракцијом топлотне енергије отпадних вода и њеном прерадом до нивоа техничке воде и њеном поновном употребом. Такође, муљ из постројења за пречишћавање отпадних вода може се користити у анаеробним процесима за производњу биогаза. У раду се анализирају могућности коришћења топлотних пумпи и измењивача топлоте за рекулерацију топлоте отпадних вода у зградама, као и могућност коришћења муља у процесима анаеробне дигестије или ко-дигестије.

Анализа рада [2.3.1.]: У овом раду детаљно је анализирана проблематика везана за производњу електричне енергије путем когенерације на локацијама новоизграђених и репроектираних рејонских енергана „Енергетике“ д.о.о. у Крагујевцу. Поред прегледа основних информација о рејонским енерганима сагледане су могућности за имплементирање когенеративних постројења у склопу сваке од укупно седам котларница. Након тога, дата је претпоставка о инсталисаним снагама електропотрошача у котларницама на основу којих је изведен закључак о потрошњи електричне енергије у свакој од котларница. С обзиром на спроведене анализе, у раду су презентирани предлози идејних решења са гасним моторима као когенеративним машинама. Неопходно је било осврнути се на разлоге због којих се у постројењима користе гасни мотори. За предложена решења, спроведена је и анализа економских показатеља, која је имала за циљ да укаже на степен оправданости инвестирања. Резултати комплетне техно – економске анализе недвосмислено су указали да се ова постројења могу сматрати одрживим решењима, те да поред енергетске ефикасности и еколошке прихватљивости ова когенеративна постројења и у тренутним условима налазе своју економску оправданост.

Анализа рада [2.3.2.]: У овом раду представљена је сажета техно – економска анализа предложене когенерационе производње и дат је осврт на капацитет рада когенеративног постројења током године на матичној локацији предузећа “Енергетика” доо Крагујевац. Извођење би подразумевало инсталацију два парна турбоагрегата на већ постојећу инфраструктуру, односно имплементацију постројења на већ постојећа парна котловска постројења. Истраживачки тим је користио софтверски пакет RETScreen, програм за анализу пројеката чисте енергије. Анализи се приступило тако што су, на основу мерења која су вршена у самом предузећу, добијени полазни подаци према којима су касније димензионисане парне турбине као и производња електричне енергије. Излазни резултат софтвера је период отплате читавог постројења одређен на основу трошкова енергената предложеног и основног случаја, прихода од продаје електричне енергије и капиталне инвестиције за инсталирање турбоагрегата, односно извођење когенеративног постројења. Дат је и приказ оптерећења турбина по месецима, односно када су, и у којој мери, парне турбине ангажоване у производњи. Произведена електрична енергија се делимично троши за потребе предузећа, а делом продаје националној електро корпорацији. Добијени период отплате је 4,2 године, који је охрабрујући и упућује на детаљнија разматрања о изградњи оваквог постројења.

Анализа рада [2.3.3.]: У овом раду изнет је преглед технологије сакупљања и геолошког складиштења CO₂ у светлу могућности ублажавања климатско-енергетских промена. Поред кратког осврта на основне принципе ове технологије, истакнут је значај развоја и комерцијализације CCS технологије у будућности. Анализом резултата истраживања дошло се до значајних одговора, који наводе на чињеницу да је ова технологија кључна опција за период у коме нас очекује прелазак са фосилних на алтернативне изворе енергије и да је њеном применом могуће обезбедити употребу фосилних извора енергије без штетних ефеката. Тиме се знатно добија на времену неопходном за развој нових технологија и инфраструктуре за коришћење алтернативних извора енергије.

Анализа рада [2.3.4.]: У овом раду анализирани су резултати мерења имисионих материја (SO₂, NO₂ и чађи) са мерних места унутар мерне зоне Србија одређене чланом 5. Закона о заштити ваздуха, Уредбом о одређивању зона и англомерација на територији Републике Србије, за календарску 2013.г. Резултати мануелних мерења прикупљени су из 14 градова и са 32 мерна места, сортирани су и статистички обрађени ради одређивања и поређења просечних годишњих показатеља загађености, као што су просечна годишња концентрација, медијана, број дана са концентрацијом честица преко граничних и толерантних вредности, као и ради одређивања индекса квалитета ваздуха на основу измерених просечних дневних вредности.

Анализа рада [2.3.5.]: Циљ овог рада је да на основу резултата истраживања спроведених у раду, у што већој мери, докаже да је коришћење депонијског гаса у енергетске сврхе најприхватљивије решење за комплексну проблематику депоније у Крагујевцу. Градска депонија је највећи еколошки проблем али истовремено и изузетно значајан а неискоришћен енергетски ресурс града, који се огледа у високој концентрацији метана у телу депоније. Рад је базиран на идеји да се постројењем за искоришћење депонијског гаса, са гасним мотором као основном компонентом, истовремено оствари производња електричне енергије и реши штетан еколошки утицај депоније. Коришћењем софтвера за анализу пројеката чисте енергије Retscreen, процењена је продукција депонијског гаса у телу депоније и предложена оптимална радна стратегија идејног постројења. На основу добијених резултата дошло се до закључка да би коришћење депонијског гаса за производњу електричне енергије уз знатне енергетске и економске добити са собом донело и драгоцену еколошку корист, како за град Крагујевац тако и за цео регион.

Анализа рада [2.3.6.]: У овом раду приказана је уштеда остварена постављањем соларних колектора за грејање санитарне воде на објекте клиничко – болничког центра у Крагујевцу коришћењем софтвера T-sol. На седам индивидуалних објеката постављено је 197 соларних колектора укупне површине апсорбера 457 m² и инсталисане снаге 326 kW. Софтверском анализом, а на основу прикупљених података о потрошњи санитарне воде, електричне енергије и земног гаса, утврђена уштеда у енергији за грејање санитарне воде је 36% (око 100 MWh електричне енергије и 30.000

m³ земног гаса). Након извршене техно – економске анализе период отплате је мањи од 10 година.

Анализа рада [2.3.7.]: Аутори узимајући у обзир непредвидиву природу потрошње енергије указују на потребу за резервама које би биле у приправности и спремне да задовоље вршна оптерећења. Такође, извесни облици генерације енергије подразумевају већу продукцију од реалних потреба у датом тренутку и расипање вишкова. Истраживање је усмерено на превазилажењу проблематике стохастичке природе производње и потрошње енергије. Овај рад управо даје преглед технологија за складиштење електричне енергије. Наведене су кондензаторске, суперкондензаторске и магнетне суперпроводљиве технологије акумулације електричне енергије. Такође, дат је преглед и поређење хемијских технологија складиштења електричне енергије које подразумевају батерије на бази оловне киселине, натријум сумпора, никл кадмијума и литијум јонске батерије, гориве ћелије и проточне батерије.

Анализа рада [2.3.8.]: У овом раду се анализирају параметри потрошње финалне енергије у предшколским установама на територији града Крагујевца. Комбинација података локалних комуналних предузећа и установа укључених у истраживање има за циљ да пружи увид у специфичне потрошње јавних установа и одреди приоритете за реконструкцију. Обрачунавање утрошка топлотне енергије мерењем калориметрима и напуштање старог, фиксног, тарифног система наплате омогућило је квантификовање индивидуалних потрошњи топлоте сваког од објеката засебно. Добијени резултати су показали да се све предшколске установе на територији града налазе у нижем енергетском разреду од законом прописаног „С“, а да се сви објекти осим два изграђена и једног реновираног након 2010. године налазе или у „F“ или у најнижем „G“ енергетском разреду.

Анализа рада [2.4.1.]: У раду је дат кратак осврт на процес и поступке когенерације са посебним акцентом на комбиновану производњу топлотне и електричне енергије клипним моторима чије је погонско гориво природни гас. Описан је модел когенеративне производње гасним модулом који представља део лабораторијске опреме Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, израчуната је произведена топлотна енергија која би била искоришћена за загревање објекта факултета, као и електрична енергија која би била продата националној електрокорпорацији и пласирана у електро – дистрибутивну мрежу. Такође, приказани су трошкови производње и финансијске добити које се јављају током процеса микро когенерације, као и њихов укупни биланс. Дата је и кратка анализа емисије полутаната у атмосферу проузрокована радом гасног модула.

Анализа рада [2.4.2.]: У овом раду је дат преглед постојећих баријера за имплементацију значајне енергетске санације зграда (енг. deep renovation) у Србији. Значајна енергетска санација објекта подразумева уштеде енергије од најмање 60% у односу на стање пре реновирања објекта или са циљем постизања зграда нулте енергетске потрошње. Овакав концепт реновирања зграда је у повоју у земљама ЕУ, а на просторима земаља Западног Балкана је непознаница. Изградња нових објекта на

годишњем нивоу се креће око 1% од укупног грађевинског фонда, па се према томе више од примене нових грађевинских стандарда треба сконцентрисати на усмеравање постојећег грађевинског фонда ка ниској енергетској потрошњи. Имајући у виду да је стамбени фонд у Србији релативно стар и да су објекти недовољно енергетски ефикасни, а с обзиром да се реновирање објеката одвија након релативно дугог временског периода (између 30 и 50 година) и да су инвестиције значајне, потребно је од сваког реновирања остварити максимум. С обзиром да тржишне баријере нису превазиђене ни у економски значајно стабилнијим земљама ЕУ, у овом раду је дат систематски приказ могуће енергетске политике којом би садашња ситуација у Србији била побољшана.

Анализа рада [2.4.3.]: У овом раду је дат преглед све три технологије за складиштење топлотне енергије: сензибилно складиштење топлотне енергије, латентно складиштење топлотне енергије и термо – хемијско складиштење топлоте. Сензибилна акумулација је најзрелија технологија која је имплементирана у више сезонских/дугорочних постројења за чување топлоте. Представљено је складиштење одвојених техника на бази воде, стена и тла у оквиру сензибилног складиштења. Затим, следи преглед латентног и хемијског складиштења топлотне енергије, класификација материјала које ове технологије подразумевају, као и принципи рада и карактеристике ових концепата акумулирања. Наведено је да су последње две и даље у фази истраживања и лабораторијских експеримената. На крају је дато поређење све три технологије и кратак преглед њихових предности и недостатака.

Анализа рада [2.4.4.]: Концепт представљен у овом раду описује претварање гасова који садрже CO_2 у CH_4 у реактору под притиском користећи водоник произведен електролизом. Топлота ослобођена егзотермном реакцијом метанизације доводи до повећања температуре гаса у реакторима. За реакцију метанизације може се користити неколико различитих реакторских концепата. Конверзија угљен-диоксида је ограничена у складу са термо-хемијском равнотежом која доминантно зависи од температуре и притиска. За максималну конверзију угљен-диоксида, прикладно је раздвојити процес метанизације у неколико фаза уз додатак расхладних делова између њих. Критични аспекти P2G процеса су доступност CO_2 извора, економичност, као и ефикасност. Са друге стране, предности система су стратешке користи као што је интегрисано управљање електричном и гасном мрежом. Концепт доноси могућност повезивања електроенергетске мреже у различитим секторима где је потребан природни гас, као што су саобраћај и индустрија.

Анализа рада [2.4.5.]: Овај рад се бави прегледом литературе и анализира потрошњу енергије у постројењима за пречишћавање отпадних вода, као и могућностима повећања енергетске ефикасности ових постројења кроз употребу обновљивих извора енергије и кроз поврат енергије из самог постројења. У свакој фази третмана отпадних вода троши се значајна количина енергије. Потреба да се задовољи брзи раст популације и строжији услови у погледу захтева за квалитетом ефлуента довела је до повећања потрошње енергије у постројењима за третман отпадних вода. Потрошња енергије представља уско грло у постројењима за третман отпадних вода, а

како се број ових постројења широм света повећава, питање смањења потрошње енергије и енергетске ефикасности почињу да привлаче пажњу. Анализа и предвиђање потрошње енергије су кључни фактори за уштеду енергије. Међутим, информације о потрошњи енергије и потенцијали за обнову/производњу енергије и постизање енергетске ефикасности у постројењима за третман отпадних вода су и даље веома ограничене.

Анализа рада [2.5.1.]: У овом раду истражени су техно-економски предуслови и могућности за изградњу мобилног биолошког постројења које би представљало адекватан одговор на комплексну проблематику управљања отпадом у Крагујевцу. Рад је базиран на идеји да се постројењем истовремено оствари производња енергије и реши штетан еколошки утицај отпада у Крагујевцу. Ослањајући се на примере постројења која већ дуги низ година успешно функционишу у свету, предложено је идејно решење мобилног биолошког постројења које би својом концепцијом и капацитетом у потпуности одговарало потребама града. За тако дефинисано постројење спроведена је економска анализа инвестиције са критичким освртом на различите варијанте финансијско-кредитног инжењеринга. На основу добијених резултата дошло се до закључка да би реализација оваквог подухвата кроз енергетске, економске и еколошке добити била у потпуности одржива, односно да би у знатној мери утицала на унапређење квалитета живота, квалитета животне средине и управљања ресурсима за живот.

Анализа рада [2.5.2.]: У овом раду анализирана је проблематика трансфер станица, као једна од могућих опција у систему управљања чврстим отпадом града Крагујевца. Поред прегледа основних информација из ове области, сагледане су предности и мане као и начин за њихово превазилажење. Поред тога, извршен је опис рада типичне трансфер станице, приказани су основни подаци везани за изградњу и функционисање постројења. Анализирана су и нека карактеристична, постојећа постројења за трансфер чврстог отпада, како у свету тако и у Србији. У раду је презентиран предлог идејног решења трансфер станице која би својим капацитетом одговарала ситуацији у граду Крагујевцу. Поред објеката за претовар отпада, предвиђено је да трансфер станица садржи и халу за секундарну сепарацију отпада и компостару. За предложено идејно решење, спроведена је и анализа економских показатеља која је имала за циљ да укаже на степен оправданости инвестирања у изградњу трансфер станице. Резултати анализе су недвосмислено указали да се постројење може сматрати одрживим решењем, којим се поред позитивних економских ефеката постиже велики напредак у очувању и подизању квалитета животне средине.

Анализа рада [2.5.3.]: У раду је извршен преглед мера које се најчешће примењују у сектору прехранбене индустрије и приказан је поступак спровођења енергетског прегледа предузећа. Због великог броја мера које је могуће имплементирати у једном предузећу, предложено је рангирање мера према критеријумима које доносиоци одлука одреде као важне. У овом раду, аутори су на основу истраживања на узорку од 60 предузећа утврдили да су за чак 97% предузећа

најважнији критеријуми за избор мера енергетске ефикасности висина инвестиционих улагања и време повраћаја инвестиције. Обзиром на то да висока инвестиција не мора увек значити и дуг период отплате, аутори предлажу обавезно рангирање предложених мера бар према ова два критеријума. Овај механизам може бити од изузетне помоћи управи и доносиоцима одлука у одабиру мера. Чињеница да имају избор може их охрабрити да направе макар први корак у инвестирању у енергетску ефикасност.

Анализа рада [2.5.4.]: Аутори наводе како је анаеробна дигестија доказана опција за значајно повећање производње биогаза уз коришћење постојећих дигестора и инфраструктуре; међутим, недостају сазнања о одговарајућим односима кодигестивног супстрата и инокулума (микробиолошког засоја). Циљ овог истраживања био је извести студију у погледу количине мешовитог муља из отпадних вода и органске фракције комуналног чврстог отпада или прехранбеног отпада. Утицај односа инокулум/супстрат на стопу производње биогаза/метана и крајњи принос процењен је ради анализе биохемијског метанског потенцијала у анаеробном реактору. Упоредне перформансе направљене су за различито израчунате концентрације супстрата и инокулума базиране на присуству испарљиве чврсте супстанце супстрата и инокулума у грамима по граму. Истражени су различити приступи израчунавања и као резултат истраживања дате су опште и заједничке формуле.

Анализа рада [2.6.1.]: Основни научни циљ предложене докторске дисертације је формирање математичког модела за утврђивање потенцијала производње биогаза кроз процес кодигестије отпада од хране и канализационог муља и избор оптималне стратегије за максимално искоришћење система. Математичко моделирање и формирање методе за утврђивање оптималног односа отпада од хране и канализационог муља захтева анализу физичко-хемијског процеса. Кроз анализу је могуће дефинисање и израчунавање константних и променљивих величина које представљају улаз за експерименталну оптимизацију. Експериментом је могуће дефинисати математички модел којим се утврђује принос биогаза у функцији неке од улазних величина (COD). Дисертација дефинише муљ као супстрат, отпад од хране као косупстрат и биогаз и дигестат (стабилизован канализациони муљ) као продукт и нуспродукт процеса ко/дигестије. Дат је обухватан преглед досадашњих истраживања, изведених експеримената и модела процеса дигестије. Теоријске поставке су обухватиле стандардни протокол, фазе (хидролизу, ацидогенезу, ацетогенезу и метаногенезу) као и примену канализационог муља и отпада од хране као у процесу ко/дигестије. Наведени су параметри процеса, инхибиторне супстанце (амонијак, сулфид, ...), предтретмани и микро нутријенти као посебно битни за одржавање и стабилност поступка. Материјали су прикупљени у Централном постројењу за третман отпадних вода „Цветојевац“ и студентском дому Универзитета у Крагујевцу. Коришћене су стандардне методе и модели приликом извођења експеримента. Кинетичке карактеристике су указале да кодигестија није имала утицаја на видљиву стопу хидролизе, док је COD биланс доказао синергијски ефекат смеше за кога је заслужна интензивна кометаболичка реакција и побољшана доступност макро и хранљивих материја у траговима. Утврђено је да је најиздашњији однос сировог канализационог

муља и отпада од хране 1/3 са максималном производњом биогаса од 618,7 mL/g VS додатог, и органским уклањањем од 52,8% елиминације COD-а.

4. ЦИТИРАНОСТ ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Од три рада кандидата Николе Ракића објављених у часописима са СЦИ листе, према Scopus – у два су цитирана 11 пута (*h* – индекс: 2), а према Google Scholar – у три су цитирана 24 пута (*h* – индекс: 3):

1. Mladen Josijević, Dušan Gordić, Dobrica Milovanović, Nebojša Jurišević, **Nikola Rakić**, A method to estimate savings of led lighting instalation in public buildings: The case study of secondary schools in Serbia, Thermal Science, Vol.21, No.6B, pp. 2931-2943, ISSN 0354-9836, 2017, <https://doi.org/10.2298/TSCI161209118J>

Scopus (9) Google Scholar (18)

2. **Nikola Rakić**, Dušan Gordić, Vanja Šušteršič, Mladen Josijević, Milun Babić, Renewable electricity in Western Balkans: Support policies and current state, Thermal Science, Vol.22, No.6A, pp. 2281-2296, ISSN 0354-9836, 2018, <https://doi.org/10.2298/TSCI180512169R>

Scopus (2) Google Scholar (5)

3. **Nikola Rakić**, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Nebojša Jovičić, Goran Bošković, Ivan Bogdanović, Characteristics of biogas production and synergistic effect of primary sludge and food waste co-digestion, Bioenergy Research, 2023, <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10620-8>

Scopus (0) Google Scholar (1)

5. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАЧНОМ ДОПРИНУСУ КАНДИДАТА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

На основу анализе целокупног научноистраживачког рада др Николе Ракића, комисија сматра да кандидат испуњава све услове према Закону о науци и истраживањима и Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, за избор у звање научни сарадник.

Својим досадашњим радом др Никола Ракић је показао да поседује компетентност, креативност и стручност за научноистраживачки рад. Комисија истиче да је у току свог научноистраживачког рада посебан допринос дао:

- утврђивању когенерационих потенцијала у матичној и рејонским енерганама града Крагујевца,
- процени утицаја постојећих и предложених когенеративних јединица у даљинском систему грејања на животну средину,
- анализи употребе обновљивих извора енергије и импликацијама подстицајних политика за производњу електричне енергије у земљама Западног Балкана,
- развоју модела за израчунавање односа инокулум/супстрат у ко/дигестивним смешама,

- експерименталном утврђивању оптималног односа супстрат/косупстрат и рачунском одређивању потенцијала производње биогаза у анаеробним дигесторима на основу мерења хемијске потрошње кисеоника.

6. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

ВРЕДНОСТ ИНДИКАТОРА НАУЧНЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

(Према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања, Сл. Гласник РС 159/2020)

ПРИКАЗ УКУПНОГ БРОЈА БОДОВА У СВАКОЈ ГРУПИ

Врста резултата	Број радова	Вредност	Укупно бодова	Нормирани број бодова
M22	3	5	15	15
M33	5	1	5	5
M51	8	2	16	14,85
M52	5	1,5	7,5	7
M63	4	0,5	2	1,83
M71	1	6	6	6
Укупно остварених бодова	26	-	51,5	49,68

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА – За техничко – технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов – од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	49,68
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	34,85
Обавезни (2)	M21+M22+M23	5	15

ЗАКЉУЧАК

У складу са Законом о науци и истраживањима ("Службени гласник РС", 49/19) и према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", 159/2020 и 14/2023), кандидат др Никола Ракић је укупно остварио 49,68 поена (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 16). Од овог броја поена, у категоријама M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100 остварио је 34,85 (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 9), а у категоријама M21+M22+M23 остварио је 15 (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 5). С обзиром да у свим обавезним категоријама, број поена премашује потребан број поена за избор у звање научног сарадника, комисија констатује да су сви квантитативни показатељи у потпуности испуњени.

Што се тиче квалитативних показатеља, једногласно смо становишта да је кандидат др Никола Ракић испунио неопходне услове предвиђене Правилником. Научноистраживачка делатност др Николе Ракића обухватала је следеће области: утврђивање когенерационих потенцијала у енерганама, процену утицаја котловских и когенеративних постројења у даљинском систему грејања на животну средину, анализу подстицајних политика и употребу обновљивих извора енергије за производњу електричне енергије на Западном Балкану, развој математичког модела за израчунавање односа инокулум/супстрат у кодигестивним смешама, експериментално утврђивање оптималног односа супстрат/косупстрат, рачунско одређивање потенцијала производње биогаса у анаеробним дигесторима на основу мерења хемијске потрошње кисеоника.

Др Никола Ракић је учествовао у реализацији једног националног и једног међународног пројекта. У оквиру међународне сарадње имао је студијске боравке у Италији од 5 месеци и Аустрији од 4 месеца. Објављивањем својих научних резултата у међународним часописима и научним скуповима у земљи и иностранству, кандидат је потврдио своју научну компетентност.

На основу приказане детаљне анализе досадашњег научноистраживачког рада и остварених резултата, као и увида у укупан рад др Николе Ракића, чланови Комисије за утврђивање испуњености услова кандидата сматрају да именовани испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**, дефинисане Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања, и предлажу Наставно – научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу да усвоји овај Извештај и да исти проследи Министарству науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије на коначно усвајање.

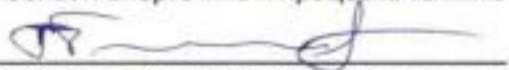
У Крагујевцу и Нишу,

14.02.2024. године

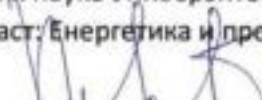
КОМИСИЈА



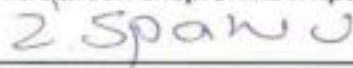
др Вања Шуштершич, редовни професор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника



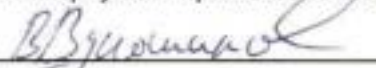
др Горан Бошковић, ванредни професор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника



др Небојша Јовичић, редовни професор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника



др Живан Спасић, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Нишу
Ужа научна област: Теоријска и примењена механика флуида



др Владимир Вукашиновић, ванредни професор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника

Прилог 5.

Бр. 01-1/535-1

Назив института – факултета који подноси захтев:

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

14. 02. 2024 год.
КРАГУЈЕВАЦ

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I. Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Никола Ракић**

Година рођења: **1987.**

ЈМБГ: **0608987720040**

Назив институције у којој је кандидат запослен: **Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Дипломирао ОАС: **2009.** године на **Машинском факултету Универзитета у Крагујевцу**

Дипломирао МАС: **2011.** године на **Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Докторирао: **2023.** године на **Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Постојеће научно звање: **Виши стручни сарадник**

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

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

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

Научна дисциплина у којој се тражи звање: **Енергетика и процесна техника**

Назив матичног научног одбора којем се захтев упућује: **Матични научни одбор за енергетику, рударство и енергетску ефикасност**

II. Датум избора – реизбора у научно звање

Кандидат се први пут бира у научно звање.

III. Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 правилника):

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

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M11				
M12				
M13				
M14				
M15				
M16				
M17				
M18				

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

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M21a				
M21				
M22	3	5	15	15
M23				
M24				
M25				
M26				
M27				
M28				

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M31				

M32				
M33	5	1	5	5
M34				
M35				
M36				

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

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M41				
M42				
M43				
M44				
M45				
M46				
M47				
M48				
M49				

5. Часописи националног значаја (M50):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M51	8	2	16	14,85
M52	5	1,5	7,5	7
M53				
M54				
M55				
M56				

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно	нормирани бо- дови
M61				
M62				
M63	4	0,5	2	1,83
M64				
M65				
M66				

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	вредност	укупно	нормирани бо- дови
M71	1	6	6	6
M72				

8. Техничка и развојна решења (M80):

	број	вредност	укупно	нормирани бо- дови
M81				
M82				
M83				
M84				
M85				
M86				

9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (M90):

	број	вредност	укупно	нормирани бо- дови
M91				

M92
M93
M94
M95
M96
M97
M98
M99

10. Изведена дела, награде, студије, изложбе, жирирања и кустоски рад од међународног значаја (M100):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
	M101			
	M102			
	M103			
	M104			
	M105			
	M106			
	M107			

11. Изведена дела, награде, студије, изложбе од националног значаја (M100):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
	M108			
	M109			
	M110			
	M111			
	M112			

12. Креирања и анализа ефеката јавних политика (M120)

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M121				
M122				
M123				
M124				

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА - За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	49,68
Обавезни (1)	M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M51 + M80 + M90 + M100	9	34,85
Обавезни (2)	M21 + M22 + M23	5	15

IV. Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1):

1. Показатељи успеха у научном раду:

(Награде и признања за научни рад, уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву, чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава, чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката)

-

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова)

2.1 Педагошки рад:

Извођење вежби на матичном факултету из предмета:

- Производне технологије, 2012
- Истраживачки рад у машинству, 2013
- Машински материјали, 2012 – 2015, 2018
- Хидрауличне и пнеуматске машине, 2013 – 2015
- Енергија и животна средина, 2013 –
- Основе процесних апарата и постројења, 2015 –
- Пројектовање хидрауличних и пнеуматских машина, 2015 –
- Механика флуида, 2015 – 2016
- Инжењерски алати 1, 2016
- Основи САD-а, 2018 – 2019
- Отпорност материјала, 2019 – 2020
- Механика 2, 2019 –
- Обновљиви извори енергије, 2023 –
- Инжењерски софтвери, 2023 –
- Механика 3, 2024 –

2.2 Боравци и усавршавања у иностранству:

1. KTH - Royal Institute Of Technology, Шведска, Tempus једнонедељни боравци, децембар 2013. и мај 2015.
2. PoliTo - Politecnico di Torino, Италија, Erasmus+ програм за докторске студије Универзитета у Крагујевцу, 5 месеци (фебруар/јул) 2017. године
3. Montanuniversitaet - University of Leoben, Аустрија, OeAD стипендија, 4 месеца (август/децембар) 2017. године

3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима Министарства просвете и науке и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама).

3.1 Учесће на националним пројектима:

1. Истраживање когенерационих потенцијала у комуналним и индустријским енерганам Републике Србије и могућности за ревитализацију постојећих и градњу нових когенерационих постројења, ИИИ 42013, 01.01.2012 – 31.12.2019.

4. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

4.1 Цитираност објављених радова (без аутоцитата)

1. Mladen Josijević, Dušan Gordić, Dobrica Milovanović, Nebojša Jurišević, **Nikola Rakić**, A method to estimate savings of led lighting instalation in public buildings: The case study of secondary schools in Serbia, Thermal Science, Vol.21, No.6B, pp. 2931-2943, ISSN 0354-9836, 2017, <https://doi.org/10.2298/TSCI161209118J>

Scopus (9) Google Scholar (18)

2. **Nikola Rakić**, Dušan Gordić, Vanja Šušteršič, Mladen Josijević, Milun Babić, Renewable electricity in Western Balkans: Support policies and current state, Thermal Science, Vol.22, No.6A, pp. 2281-2296, ISSN 0354-9836, 2018, <https://doi.org/10.2298/TSCI180512169R>

Scopus (2) Google Scholar (5)

3. **Nikola Rakić**, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Nebojša Jovičić, Goran Bošković, Ivan Bogdanović, Characteristics of biogas production and synergistic effect of primary sludge and food waste co-digestion, Bioenergy Research, 2023, <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10620-8>

Scopus (0) Google Scholar (1)

4.2 Анализа и значај објављених радова:

У свом досадашњем научно-истраживачком раду др Никола Ракић је испољио висок ниво самосталности у осмишљавању и реализацији истраживања, као и обради и интерпретацији добијених резултата. При томе, показао је да располаже знањем, умешношћу и способношћу за креативан истраживачки рад. Резултати његових истраживања су допринели реализацији пројекта националног значаја, а из њих је проистекло више научних радова који су објављени у истакнутим међународним и водећим домаћим часописима, као и више саопштења на скуповима. Своју истраживачку компетентност потврдио је објављивањем 25 библиографских јединица, и то: 3 рада у међународним часописима ранга М20, 5 радова саопштених на међународним скуповима ранга М30 и 13 радова у часописима ранга М50. Први аутор је на 8 библиографских јединица. Од три рада кандидата Николе Ракића, објављених у часописима са СЦИ листе, према Google Scholar – у три су цитирана 24 пута, а према Scopus – у два рада су цитирана укупно 11 пута (без аутоцитата).

V. Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем

Својим досадашњим радом др Никола Ракић је показао да поседује компетентност, креативност и стручност за научноистраживачки рад. Комисија истиче да је у току свог научноистраживачког рада посебан допринос дао:

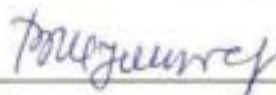
- утврђивању когенерационих потенцијала у матичној и рејонским енерганама града Крагујевца,

- процени утицаја постојећих и предложених когенеративних јединица у даљинском систему грејања на животну средину,
- анализи употребе обновљивих извора енергије и импликацијама подстицајних политика на производњу електричне енергије у земљама Западног Балкана,
- развоју модела за израчунавање односа инокулум/супстрат у ко/дигестивним смешама,
- експерименталном утврђивању оптималног односа супстрат/косупстрат и рачунском одређивању потенцијала производње биогаса у анаеробним дигесторима на основу мерења хемијске потрошње кисеоника.

На основу приказане детаљне анализе досадашњег научноистраживачког рада и остварених резултата, као и увида у укупан рад др Николе Ракића, чланови Комисије за утврђивање испуњености услова кандидата сматрају да именовани испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**, дефинисане Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања, и предлажу Наставно – научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу да усвоји овај Извештај и да исти проследи Министарству науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије на коначно усвајање.

У Крагујевцу,
14.02.2024. године

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ



др Вања Шуштершић, редовни професор
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника