

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ****Предмет:** Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата
Александра М. Нешовића, маг. инж. маш.

Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу бр. IV-04-503/11 од 13.07.2023. и IV-04-503/11-1 од 21.07.2023. године, на предлог Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу (одлука бр. 01-1/2035-16 од 22.06.2023. године), именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације (у даљем тексту Комисија) у научној области Машинско инжењерство, у којој научној области Термодинамика и термотехника, кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом:

**„Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са
ротационим апсорберима“**

На основу увида у приложену докторску дисертацију и Извештаја комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, која је одобрена за израду Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу бр 01-1/1520-9 од 19.05.2022. године и Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу бр. IV-04-275/13 од 15.06.2022. године на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу следећи:

ИЗВЕШТАЈ**1. Опис докторске дисертације**

Докторска дисертација кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом „Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“ представља резултат мулти-дисциплинарног научно-истраживачког рада кандидата у области Термодинамика и термотехника. Наиме, у оквиру ове докторске дисертације, кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш., допунио је област соларне технике новим концептом соларног пријемника за конвертовање соларне енергије у топлотну енергију – соларни пријемник са ротационим апсорберима (РтАСП).

Конструкција РтАСП састављена је од 5 ротационих апсорбера (РтА), даље настали комбиновањем равних апсорберских плоча (ламела) са интегрисаним проточним каналима кружног попречног пресека са доње стране (карактеристика равних соларних пријемника), стаклених цеви (карактеристика вакуумских соларних пријемника), специјално дизајнираних данаца, заптивки и обртних спојница, као и механизма за праћење (у правцу И-З око нагнуте С-Ј осе) кретање Сунца током дана. Механизам за праћење заснива се на

временском контролисању и потпуној аутоматизованости, али и на интерном (релативном) ротирању свих РтА истовремено (у истом смеру и истом брзином), без екстерног (апсолутног) кретања соларног пријемника.

Теоријско и експериментално истраживање РтАСП термичких перформанси (топлотна снага, топлотни губици и термичка ефикасност) спроведено је на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, уз истовремено поређење са термичким перформансама (контролног) класичног равног соларног пријемника (РСП). Као главни индикатор њиховог поређења, коришћена је топлотна снага по јединици активне површине за прикупљање соларне енергије, РтАСП и РСП, приближно истих димензија, са апсорберима истих карактеристика.

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. је у теоријском делу докторске дисертације развио одговарајуће РтАСП и РСП математичке моделе (са јединственим прорачунским алгоритмом). Математичким моделима описани су следећи феномени: соларно зрачење, апсорбовано соларно зрачење, соларни упадни угао, топлотни губици, топлотна снага, оптичка ефикасност, коефицијент соларног сенчења и термичка ефикасност. У овој (теоријској) фази, користио је и два софтверска пакета (EnergyPlus и Ansys Fluent) и једну нумеричку методу (линеарну регресију – SLR методу).

У експерименталној фази истраживања термичких перформанси РтАСП и РСП, измерене су вредности масених протока и карактеристичних температура воде (на улазу и излазу). Након тога, прорачунски су одређене просечне дневне експерименталне вредности специфичних топлотних снага РтАСП и РСП, уз одређивање термичке ефикасности ових уређаја.

2. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., представља резултат обимног научно-истраживачког рада.

Значај докторске дисертације огледа се у:

- представљању новог, компактног соларног уређаја за конвертовање соларне енергије у топлотну енергију (РтАСП);
- развоју (пројектовању, конструисању и изради) РтАСП;
- развоју експерименталне инсталације за испитивање соларних пријемника;
- експерименталном истраживању РтАСП;
- развоју математичког модела за одређивање соларног упадног угла за произвољно оријентисане фиксне равне површине;
- развоју оригиналног математичког модела РтАСП;
- развоју Ansys Fluent модела РтАСП;
- иновативном коришћењу EnergyPlus софтверског пакета за истраживање покретних соларних пријемника (поменути програм у себи поседује палете алата за истраживање само фиксних соларних уређаја);
- допуни „традиционалне“ класификације покретних соларних пријемника увођењем новог критеријума поделе (начин праћења кретања Сунца: екстерно и интерно).

3. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Докторска дисертација кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом „Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“ представља резултат самосталног научно-истраживачког рада кандидата у актуелној научној области. На основу спроведених теоријских и експерименталних истраживања и добијених резултата, може се закључити да дисертација представља оригинални научни рад. Докторска дисертација је прошла обавезну проверу на плагијаризам, која потврђује да је реч о оригиналном научном раду.

Кандидат је критички анализирао и вредновао доступна истраживања из разматране области, на основу којих је направио продор када су у питању соларни уређаји. Вишедеценијска истраживања у области соларне технике реализована су у више праваца применом различитих метода и приступа. Истраживања су рађена, како у лабораторијским, тако и у експлоатационим (реалним) условима.

Иновативна конструкција РтАСП настала је комбиновањем особина различитих типова соларних пријемника (према „традиционалној“ класификацији): равних соларних пријемника, вакуумских соларних пријемника и покретних соларних пријемника (јединствени механизам за праћење Сунца у правцу И-З (исток-запад) око нагнуте С-Ј (север-југ) осе).

За разлику од покретних и концентришућих соларних пријемника, РтАСП одликује већа компактност (мања површинска и запреминска заузетост), јер не захтева употребу додатних рефлектујућих и концентришућих елемената (ни фиксних, ни покретних). За разлику од фиксних соларних пријемника, РтАСП одликује већа топлотна снага и термичка ефикасност, јер поседује механизам за праћење положаја Сунца.

Због наведених предности над фиксним, концентришућим и покретним соларним пријемницима, конструкција РтАСП је у комерцијалном смислу погодна за ширу практичну примену. Даљим усавршавањем конструкције РтАСП, предности њеног коришћења дошли би још више до изражаја у будућности.

4. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

4.1 Биографија кандидата

Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. рођен је 21. 8. 1991. године у Крагујевцу, Република Србија. ОШ „Трећи крагујевачки батаљон”, у Крагујевцу, завршио је 2006. године, са просечном оценом током школовања 5,00. Средњошколско образовање наставио је у Другој крагујевачкој гимназији – општи смер, коју је завршио 2010. године, са врло добрим успехом (4,00).

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу уписао је 2010. године. Основне академске студије, у трајању од три године, завршио је 2013. године, на смеру Енергетика и процесна техника, са просечном оценом у току студија 8,90 (осам и 90/100).

Завршни рад под радним насловом: „Оптимизација надстрешница покривених фотонапонским панелима“, под менторством проф. др Милорада Бојића, одбранио је исте године са највишом оценом, чиме је стекао звање инжењер машинства.

Звање мастер инжењер машинства, са просечном оценом током студирања 10,00 (десет и 00/100), стекао је након две године школовања на истоименом Факултету 2015. године, и то, након одбране мастер рада (са највишом оценом) под радним насловом: „Примена концепта енерго-еко менаџмента у прехранбеној индустрији“, под менторством проф. др Душана Гордића.

Током трајања мастер академских студија, Александар М. Нешовић, маст. инж. маш. награђен је као најбољи студент прве године мастер академских студија (на матичном Факултету, школске 2013/2014. године) и најбољи дипломирани студент мастер академских студија (на матичној Катедри, школске 2014/2015. године).

Докторске академске студије, у трајању од три године, уписао је школске 2021/2022. године, такође на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу. Све предмете предвиђене наставним планом и програмом положио је са просечном оценом 10,00 (десет и 00/100).

Александар М. Нешовић, маст. инж. маш., на матичном Факултету, учествовао је у извођењу наставе из следећих предмета: Термодинамика (БМ3500, БВИ3500-2), Енергија и животна средина (БМ4200, БВИ4200-2), Инжењерски алати 1 (БМ4400), Компјутерске симулације и оптимизација процеса (МИИ1100-2, ММ1441), Пројектовање рачунаром (БУИ3500), Грејање и климатизација (БМ6441) и Обновљиви извори енергије (БМ6443).

Александар М. Нешовић, маст. инж. маш. учествовао је у реализацији следећих научно-истраживачких пројеката: „Истраживање когенерационих потенцијала у комуналним и индустријским енерганима Републике Србије и могућности за ревитализацију постојећих и градњу нових когенерационих постројења“ (ИИИ42013) и „Истраживање и развој српске куће нето-нулте енергетске потрошње“ (ТР33015).

4.2 Референце кандидата

Као аутор и коаутор, Александар М. Нешовић, маст. инж. маш. објавио је преко четрдесет радова у научно-стручним часописима и међународним и домаћим научно-стручним скуповима.

М21а – Рад у међународном часопису изузетних вредности:

1. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Ivana Terzić, IMPACT OF PEOPLE'S BEHAVIOR ON THE ENERGY SUSTAINABILITY OF THE RESIDENTIAL SECTOR IN EMERGENCY SITUATIONS CAUSED BY COVID-19, Energy and Buildings, Vol. 230, 110532, ISSN: 0378-7788, Doi: 10.1016/j.enbuild.2020.110532, 2021.
2. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, IMPACT OF HEAT SOURCE AT RADIANT ELECTRIC HEATING PANEL, Energy and Buildings, Vol. 239, 110843, ISSN: 0378-7788, Doi: 10.1016/j.enbuild.2021.110843, 2021.

M21 – Рад у врхунском међународном часопису:

1. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Jurišević, Robert Kowalik, Ivana Terzić, Potential of contemporary earth-sheltered buildings to achieve Plus Energy status in various European climates during the heating season, Building Simulation, Vol.-, No.-, pp. -, ISSN 1996-3599, 2023, Doi: 10.1007/s12273-023-161-x.

M22 – Рад у истакнутом међународном часопису:

1. Vanja Šušteršič, **Aleksandar Nešović**, Dušan Gordić, Katarina Đonović, Ivana Terzić, AN OVERVIEW OF WASTEWATER TREATMENT FROM THE MILK AND DAIRY INDUSTRY – CASE STUDY OF CENTRAL SERBIA, Desalination and water treatment, Vol. 133, No. -, pp. 10-19, ISSN: 1944-3994, Doi: 10.5004/dwt.2018.23006, 2018.
2. Nebojša Lukić, **Aleksandar Nešović**, Novak Nikolić, INFLUENCE OF EXTERIOR DOOR OPENING ON THE HEATING CONSUMPTION OF A PASSIVE RESIDENTIAL HOUSE, Energy Efficiency, Vol. 13, No. 6, pp. 1163-1176, ISSN: 1570-646X, Doi: 10.1007/s12053-020-09880-6, 2020.

M23 – Рад у међународном часопису:

1. Natalija Aleksić, **Aleksandar Nešović**, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Dobrica Milovanović, SLAUGHTERHOUSE WATER CONSUMPTION AND WASTEWATER CHARACTERISTICS IN THE MEAT PROCESSING INDUSTRY IN SERBIA, Desalination and water treatment, Vol. 190, No. -, pp. 98-112, ISSN: 1944-3994, Doi: 10.5004/dwt.2020.25745, 2020.
2. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Nebojša Jurišević, Dragan Cvetković, Dragan Džunić, Mladen Josijević, Bogdan Nedić, EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SN-AL₂O₃ SELECTIVE ABSORBER AND GRAVITY WATER FLOW, Thermal Science, Vol. 27, No. 1A, pp. 349-358, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI220904171N, 2023
3. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Dragan Cvetković, Miljan Marašević, Marko Topalović, THEORETICAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF THE FIXED FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SN-AL₂O₃ SELECTIVE ABSORBER AND GRAVITY WATER FLOW, Thermal Science, OnLine-First Issue 00, Pages: 100-100, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI230225100N, 2023
4. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Mladen Josijević, Nebojša Jurišević, Novak Nikolić, NOVEL FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH AN INCLINED N-S AXIS AND RELATIVE E-W TRACKING ABSORBERS AND THE NUMERICAL ANALYSIS OF ITS POTENTIALS, Thermal Science, OnLine-First Issue 00, Pages: 115-115, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI230201115N, 2023.
5. Nebojša Jurišević, **Aleksandar Nešović**, Robert Kowalik, Milan Despotović, Dušan Gordić, ENERGY PERFORMANCE OF RELATIVELY SMALL SPORTS HALLS USED AS PUBLIC

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини:

1. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, OPTIMISATION OF GEOMETRY OF HORIZONTAL ROOF OVERHANGS COVERED WITH PHOTOVOLTAIC PANELS, 4th International Conference on Renewable Electrical Power Sources, Belgrade, 2016, October 17th – 18th, pp. 255-263, ISBN: 978-86-81505-80-9.
2. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, THE IMPACT OF PRIMARY ENERGY COEFFICIENT ON LOW-TEMPERATURE PANEL HEATING SYSTEMS, 47th International Congress & Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2016, November 30th – December 02nd, pp. 585-593, ISBN: 978-86-81505-82-3.
3. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Jasmina Skerlić, Danijela Nikolić, POSSIBILITY OF APPLICATION OF RADIANT CEILING SYSTEM FOR HEATING SPORTS HALLS, 48th International Congress & Exhibition on Heating Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2017, December 6th – 8th, pp. 237-246, ISBN: 978-86-81505-85-4.
4. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, FINAL ENERGY CONSUMPTION FOR HEATING A PASSIVE HOUSE (CASE OF KRAGUJEVAC), 48th International Congress & Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2017, December 6th – 8th, pp. 271-279, ISBN: 978-86-81505-85-4.
5. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, IMPACT OF CHANGE IN INLET TEMPERATURE OF HEATED FLUID ON TERMIC CHARACTERISTICS OF OPPOSITE DIRECTIONAL HEAT EXCHANGER "BEAN OF PIPES IN A SHELL", 1st International Conference for Quality Research (QUALITY FEST 2017), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2017, October 26th – 28th, pp. 107-116, ISBN: 978-99976-719-1-2.
6. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Ljubiša Bojić, THE IMPACT OF INPUT TEMPERATURE AT PANEL HEATING SYSTEM TO HEAT THE SPORTS HALL, 2nd International Conference on Quality of Life, Kragujevac, 2017, June 8th – 10th, pp. 333-338, ISBN: 978-86-6335-043-4.
7. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Ljubiša Bojić, THE IMPACT OF INPUT TEMPERATURE AT PANEL HEATING SYSTEM TO HEAT THE SPORTS HALL, 13th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering, (DEMI 2017), Banja Luka, B&H, RS, 2017, May 26th – 27th, pp. 365-374, ISBN: 978-99938-39-73-6.
8. Veselin Blagojević, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, **Aleksandar Nešović**, HEAT RECOVERY OF VENTILATED AIR IN AN EXISTING EDUCATIONAL BUILDING IN THE CITY OF DOBOJ, 13th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering (DEMI 2017), Banja Luka, B&H, RS, 2017, May 26th – 27th, pp. 171-176, ISBN: 978-99938-39-72-9.
9. Dušan Gordić, Vladimir Vukašinović, Aleksandar Aleksić, **Aleksandar Nešović**, INTRODUCTION OF WATER MANAGEMENT IN FOOD PRODUCTION PLANT: A CASE STUDY MARGARINE PRODUCTION FACILITY, 5th International Scientific Conference on

Advances in Mechanical Engineering (ISCAME 2017), Debrecen, Hungary, 2017, October 12th – 13th, pp. 163-171, ISBN: 978-963-473-304-1.

10. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, Marko Radaković, THE INFLUENCE OF THERMAL PARAMETERS OF DIFFERENT TYPES OF SOIL ON THE CONSUMPTION OF FINAL ENERGY FOR HEATING THE LOW-ENERGY RESIDENTIAL BUILDING AND THE INVESTMENT COST OF PLACING GEOTHERMAL VERTICAL PROBES, 4th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETA 2018), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2018, November 27th – 30th, pp. 594-600, ISBN: 978-99976-719-4-3.

11. Novak Nikolić, Nebojša Lukić, Miloš Proković, **Aleksandar Nešović**, THE USE OF PV/T SOLAR COLLECTORS FOR DOMESTIC HOT WATER PREPARATION WITHIN A RESIDENTIAL HOUSE IN THE CITY OF KRAGUJEVAC (SERBIA), 4th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETA 2018), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2018, November 27th – 30th, pp. 586-593, ISBN: 978-99976-719-4-3.

12. Novak Nikolić, Nebojša Lukić, Vujadin Dagović, **Aleksandar Nešović**, Miloš Matejić, IMPACT OF THE METHODS OF OCCUPANCY SCHEDULE DEFINING ON PEOPLE HEAT GAINS WITHIN A STUDENT DORMITORY, 49th International Congress and Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2018, December 5th – 7th, pp. 207-216, ISBN: 978-86-81505-93-9.

13. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Jasmina Skerlić, Danijela Nikolić, BUILDING SHADOW IMPACT TO THE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION, 3rd International Conference on Quality of Life, Kopaonik, 2018, November 28th – 30th, pp. 149-155, ISBN: 978-86-6335-056-4.

14. **Aleksandar Nešović**, Vanja Šušteršič, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, Ivana Terzić, OPTIMIZATION OF THE FREE FACADE OF THE EARTH-SHELTERED HOUSES IN ORDER TO MINIMIZE THE FINAL ENERGY CONSUMPTION DURING THE HEATING SEASON, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering (DEMI 2019), Banja Luka, B&H, RS, 2019, May 24th – 25th, pp. 209-214, ISBN: 978-99938-39-85-9.

15. Nebojša Lukić, **Aleksandar Nešović**, Novak Nikolić, Andres Siirde, Anna Volkova, Eduard Latosov, ENERGY PERFORMANCE OF THE SERBIAN AND ESTONIAN FAMILY HOUSE WITH A SELECTIVE ABSORPTION FAÇADE, 9th International Scientific Conference on Research and Development of Mechanical Elements and Systems, Kragujevac, 2019, September 5th – 7th, pp. 270-271, ISBN: 978-86-6335-061-8, doi:10.1088/1757-899X/659/1/012047.

16. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Aleksandar Aleksić, IMPLEMENTATION OF SOLAR SYSTEMS IN FOOD INDUSTRIES – CASE STUDY KRAGUJEVAC, 7th International Conference on Renewable Electrical Power Sources, Belgrade, 2019, October 17th – 18th, pp. 185-191, ISBN: 978-86-81505-97-7.

17. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, Jasmina Skerlić, Danijela Nikolić, THE INFLUENCE OF SOURCE TEMPERATURE ON ELECTRIC FLOOR HEATING PANELS, 50th International Congress and Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2019, December 4th – 6th, pp. 143-149, ISBN: 978-86-81505-99-1.

18. Nebojša Lukić, **Aleksandar Nešović**, Filip Grbović, Novak Nikolić, Dragan Taranović, LOCATION PARAMETERS AND ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS, 50th International Congress and Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2019, December 4th – 6th, pp. 357-364, ISBN: 978-86-81505-99-1.
19. Ana Radojević, **Aleksandar Nešović**, Jasmina Skerlić, Dušan Gordić, Danijela Nikolić, ENERGY EFFICIENCY IN THE PUBLIC BUILDINGS SECTOR IN THE TERRITORY OF THE CITY OF KRAGUJEVAC – CASE STUDY OF "MILUTIN AND DRAGINJA TODOROVIĆ" ELEMENTARY SCHOOL, 4th International Conference on Renewable Electrical Power Sources, Belgrade, 2020, October 17th – 18th, pp. 189-197, ISBN: 978-86-81505-97-7.
20. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, NUMERICAL INVESTIGATION OF THE INSULATION USE POSSIBILITY IN THE GLASS TUBE SOLAR COLLECTOR WITH A FLAT ABSORBER PLATE, 20th International Conference on Thermal Science and Engineering of Serbia (SimTerm 2022), Niš, October 18th – 21st, 243-249, ISBN: 978-86-6055-163-6.
21. **Aleksandar Nešović**, NUMERICAL ANALYSIS OF THE TOTAL INCIDENT SOLAR RADIATION ON THE FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SINGLE-AXIS TRACKING – CASE WITH INCLINED N-S AXIS AND E-W TRACKING, 6th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETa 2022), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2022, November 17th – 19th, pp. 672-680, ISBN: 978-99976-947-6-8.
22. **Aleksandar Nešović**, Mladen Josijević, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, Dušan Gordić, HEAT LOSSES OF THE ALUMINUM FLAT ABSORBER PLATE AS A FUNCTION OF THE VECTOR WIND CHARACTERISTICS – NUMERICAL ANALYSIS, 6th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETa 2022), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2022, November 17th – 19th, pp. 681-688, ISBN: 978-99976-947-6-8.
23. Novak Nikolić, Milisav Prodanović, Nebojša Lukić, **Aleksandar Nešović**, ADJACENT BUILDING SHADING EFFECT ON THE ENERGY PERFORMANCE OF A NON-RESIDENTIAL BUILDING FOR CLIMATIC CONDITIONS IN SERBIA, 53rd International Congress and Exhibition on Heating, Refrigeration and Air Conditioning, Belgrade, 2022, November 30th–December 2nd, pp. 43-54, ISBN: 978-86-85535-14-7.
24. Nenad Stojić, Nebojša Bogojević, Miljan Marašević, Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, THE PROPOSAL OF THE RECUPERATOR DESIGN FOR THE ROTARY KILNS WITH A DRIVING MECHANISM IN THE CALCINATION ZONE, 11th International Conference Heavy Machinery (HM 2023), Vrnjačka Banja, 2023, June 21st–24th, pp. F21-26, ISBN: 978-86-82434-01-6.

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу:

1. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, IMPACT OF SOURCE TEMPERATURE AT ELECTRIC FLOOR HEATING PANELS, 9th International Scientific Conference on Research and Development of Mechanical Elements and Systems (IRMES 2019), Kragujevac, 2019, September 5th – 7th, pp. 262-263, ISBN: 978-86-6335-061-8.

M51 – Рад у водећем часопису националног значаја:

1. Dragan Cvetković, **Aleksandar Nešović**, UTICAJ KOEFICIJENTA TRANSFORMACIJE PRIMARNE ENERGIJE NA NISKOTEMPERATURNE PANELNE SISTEME GREJANJA, KGH – Klimatizacija, grejanje i hlađenje, Vol. 46, No. 4, pp. 317-320, ISSN: 2560-340X, Doi: -, 2017.
2. **Aleksandar Nešović**, Vanja Šušteršič, Dušan Gordić, Katarina Đonović, PREGLED STANJA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA IZ INDUSTRIJE MLEKA I MLEČNIH PROIZVODA NA TERITORIJI ŠUMADIJE I ZAPADNE SRBIJE, Traktori i pogonske mašine, Novi Sad, Vol. 22, No. 3/4, pp. 107-112, ISSN: 0354-9496, Doi: -, 2017.
3. Nebojša Jurišević, Jelena Nikolić, **Aleksandar Nešović**, Dubravka Živković, Natalija Aleksić, POSREDNI UTICAJ PANDEMIJE VIRUSA COVID-19 NA UČEŠĆE STUDENATA U SAOBRAĆAJU, Tehnika, Vol. 69, No. 4, pp. 476-482, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2203328N, 2022.
4. **Aleksandar Nešović**, TEORIJSKI MODEL SOLARNOG UPADNOG UGLA ZA PROIZVOLJNO ORIJENTISANU FIKSNU, RAVNU POVRŠINU, Tehnika, Vol. 72, No. 3, pp. 328-333, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2203328N, 2022.
5. **Aleksandar Nešović**, POREĐENJE TEORIJSKIH I IZOTROPNIH MODELA DOLAZNOG SOLARNOG ZRAČENJA ZA NAGNUTI, FIKSNI, RAVNI SOLARNI PRIJEMNIK ORIJENTISAN KA JUGU, Tehnika, Vol. 72, No. 5, pp. 553-558, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2205553N, 2022.
6. Davor Jovanović, **Aleksandar Nešović**, OPTIMALNA ORIJENTACIJA DVOVODNIH KROVOVA PREKRIVENIH FOTONAPONSKIM PANELIMA – STUDIJA SLUČAJA KRAGUJEVAC, Tehnika, Vol. 72, No. 3, pp. 319-323, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2303319J, 2023.

M52 – Рад у истакнутом часопису националног значаја:

1. Ivana Terzić, Vanja Šušteršič, **Aleksandar Nešović**, Mladen Josijević, MOGUĆNOST KORIŠĆENJA BIOGORIVA U EVROPI I SRBIJI, Mobilnost vozila i mehanika, Vol. 44, No. 4, pp. 43-58, ISSN: 1450-5304, Doi: 10.24874/mvm.2018.44.04.03, 2018.
2. Novak Nikolić, Nebojša Lukić, Nikola Milutinović, **Aleksandar Nešović**, A PRELIMINARY ASSESSMENT OF RESIDENTIAL APPLICATION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE BASED COGENERATION IN SERBIAN CLIMATIC CONDITIONS WITH BUILDING SIMULATION PROGRAM, Mobility & Vehicle Mechanics, Vol. 45, No. 2, pp. 27-43, ISSN: 1450-5304, Doi: 10.24874/mvm.2019.45.02.03, 2019.

M53 – Рад у научном часопису:

1. **Aleksandar Nešović**, Vanja Šušteršič, Katarina Đonović, OTPADNE VODE INDUSTRIJE MLEKA I MLEČNIH PROIZVODA NA TERITORIJI GRADA KRAGUJEVCA, IETI – Transakcija o inženjerskim istraživanjima i praksi, Hong Kong, Kina, Vol. 1, No. 1, pp. 8-14, ISSN: 2616-1699, Doi: -, 2017.

2. Pavel Rušeljuk, Anna Volkova, Nebojša Lukić, Kertu Lepiksaar, Novak Nikolić, **Aleksandar Nešović**, Andres Siirde, FACTORS AFFECTING THE IMPROVEMENT OF DISTRICT HEATING. CASE STUDIES OF ESTONIA AND SERBIA, Environmental and Climate Technologies, Vol. 24, No. 3, pp. 521–533, ISSN: 2255-8837, Doi: <https://doi.org/10.2478/rtuect-2020-0121>, 2020.

3. Monika Metryka-Telka, Robert Kowalik, Nebojša Jurišević, **Aleksandar Nešović**, ANALYSIS OF AIR QUALITY ASSESSMENT IN KIELCEIN RELATION TO THE COVID-19 PANDEMIC, Structure and Environment, Vol. 14, No. 1, pp. 24-32, ISSN: 2081-1500, Doi: <https://doi.org/10.30540/sae-2022-004>, 2020.

M85 – Ново техничко решење (није комерцијализовано):

1. Dragan Cvetković, Dragan Taranović, **Aleksandar Nešović**, Saša Ćuković, Dušan Arsić, EKSPERIMENTALNA INSTALACIJA ZA ISPITIVANJE PANELNIH SISTEMA GREJANJA I KONCEPT PODNO-PLAFONSKOG GREJANJA, TR 0312-033/2023, Kragujevac, Srbija, 2023.

5. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом „Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“ одговара по садржају теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу одлуком бр. 01-1/1520-9 од 19.05.2022. године и Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу бр. IV-04-275/13 од 15.06.2022. Наслов докторске дисертације, урађена истраживања, као и циљеви проучавања у складу су са онима који су наведени у пријави теме. Дисертација је написана на 188 стране, садржи 170 слика и 14 табела, а цитирана је 223 библиографска јединица.

Дисертација садржи следећа поглавља:

1. Увод;
2. Конвенционални соларни пријемници;
3. Преглед литературе;
4. Научни допринос;
5. Соларни дизајн;
6. Математички модели РСП и РтАСП;
7. Резултати истраживања РСП и РтАСП;
8. Закључак;
9. Литература.

У првом поглављу, најпре је анализирана потрошња примарне и финалне енергије (у свету и у Европи). Потом је скренута је пажња да је процентуални удео ОИЕ, и поред свих напора, и даље на ниском нивоу (<20%), а да је коришћење соларне енергије минорно (<5%). Централно место овог поглавља посвећено је предмету и циљу ове докторске дисертације, полазним хипотезама и њеној структури.

У другом поглављу представљена је и анализирана „традиционална“ класификација соларних пријемника. Такође су укратко дате основне информације (принцип рада,

карактеристике, специфичности, области примене, итд.) у вези са класичним постојећим соларним пријемницима.

Треће поглавље посвећено је различитим верзијама равних и вакуумских соларних пријемника, чије су термичке перформансе побољшане употребом разних покретних и непокретних елемената (рефлекторима, концентраторима и огледалима). Циљ литературног прегледа био је да се првенствено покаже оригиналност нове научне идеје, а потом и да је „традиционална“ класификација соларних пријемника одавно превазиђена.

Четврто поглавље представља надоградњу трећег поглавља. У њему је детаљно описан научни допринос ове докторске дисертације, најпре кроз представљање нове соларне конструкције – соларног пријемника са ротационим апсорберима (РтАСП), а потом и кроз увођење новог критеријума за класификацију покретних соларних пријемника – све због специфичног дизајна РтАСП.

Досадашњи дизајн равних апсорберских плоча изложен је на почетку поглавља пет. Потом су детаљно описане конструкције и експерименталне инсталације РСП и РтАСП. Један део овог поглавља посвећен је детаљном опису електро-механичке трансмисије (за РтАСП).

Математички модели термичког понашања РСП и РтАСП детаљно су изложени у поглављу шест. Између осталог, описани су модели екстратерестријалног и (директног и дифузног) терестријалног соларног зрачења. Употребом соларне векторске алгебре и аналитичке геометрије, разрађени су модели соларних упадних углова за различите случајеве постављања произвољно оријентисаних фиксних равних површина соларних пријемника. Применом једначина којима се описују механизми простирања топлоте, одређени су топлотни губици и топлотне снаге РСП и РтАСП. Оптичке ефикасности соларних пријемника узете су у обзир, као и ефекти соларног сенчења (за РтАСП). На крају су дефинисане једначине за одређивање њихових термичких ефикасности.

Резултати истраживања приказани су у поглављу седам. Теоријска истраживања РСП и РтАСП, базирана су на примени специјално развијеног алгорита са тростепеном провером. Поред теоријске методе, у овој фази коришћене су и неке нумеричке методе: софтвери EnergyPlus и Ansys Fluent, као и линеарна регресија (SLR). Резултати експерименталних истраживања, уз одговарајућа мерења и употребу метеоролошких података, изложени су након поменутих теоријских и нумеричких истраживања. Верификација теоријског модела РтАСП (уз геометријско-термичку оптимизацију) спроведена је на крају овог поглавља.

Закључна разматрања са будућим истраживачким правцима дата су у поглављу осам.

На крају, у поглављу девет направљен је списак литературе коришћене приликом израде ове докторске дисертације.

На основу свега наведеног, Комисија сматра да докторска дисертација по обиму истраживања и квалитету добијених резултата у потпуности испуњава постављене циљеве и одговара пријављеној теми докторске дисертације.

6. Научни резултати докторске дисертације

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. је у оквиру докторске дисертације систематизовао, допунио и проширио постојећа теоријска знања, извршио је експериментална истраживања, развио модел термичког понашања соларног пријемника са ротационим апсорберима и дошао до закључака који су значајни у научном и у практичном смислу.

Резултати истраживања показали су оправданост примене новог соларног концепта, јер је током свих мерних дана, просечна дневна теоријска специфична топлотна снага РтАСП за 7,96-19,78% била већа од просечне дневне теоријске специфичне топлотне снаге РСП. Током истог периода, РтАСП имао је већу и просечну дневну експерименталну специфичну топлотну снагу од РСП (8,07-22,59%), као и термичку ефикасност (8,48-22,83%).

Мултидисциплинарном верификацијом резултата, кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. показао је слагање математичког модела, како са Ansys Fluent и SLR резултатима, тако и са експерименталним мерењима, јер су просечна дневна апсолутна одступања, за све анализирани дане, била у прихватљивим границама (<10%).

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. је неке од главних резултата публиковао у међународним часописима категорије М23 (три рада), домаћим часописима категорије М51 (два рада), као и на међународним конференцијама категорије М33 (три рада).

7. Примењивост резултата у теорији и пракси

Резултати докторске дисертације кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом „Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“, примењиви су и корисни, како у теорији, тако и у пракси.

С обзиром на то да предложена конструкција соларног пријемника представља допуну досадашње теоријске и експерименталне истражености соларних уређаја, добијени резултати представљају оригинални научни допринос.

Представљени соларни дизајн у оквиру докторске дисертације кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш. имаће примену, како у фазама развоја нових модела, тако и у фазама реконструкција и модификовања постојећих модела соларних пријемника, све у циљу изналажења компромиса између топлотне снаге (термичке ефикасности), са једне стране, и компактности (са друге стране).

8. Начин презентовања резултата научној јавности

Део научних резултата кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., верификован је објављивањем радова у научно-стручним часописима и међународним и домаћим научно-стручним скуповима.

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. је као непосредни резултат рада на докторској дисертацији објавио следеће радове:

M23 – Рад у међународном часопису:

1. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Nebojša Jurišević, Dragan Cvetković, Dragan Džunić, Mladen Josijević, Bogdan Nedić, EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SN-AL₂O₃ SELECTIVE ABSORBER AND GRAVITY WATER FLOW, Thermal Science, Vol. 27, No. 1A, pp. 349-358, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI220904171N, 2023
2. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Dragan Cvetković, Miljan Marašević, Marko Topalović, THEORETICAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF THE FIXED FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SN-AL₂O₃ SELECTIVE ABSORBER AND GRAVITY WATER FLOW, Thermal Science, OnLine-First Issue 00, Pages: 100-100, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI230225100N, 2023
3. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Mladen Josijević, Nebojša Jurišević, Novak Nikolić, NOVEL FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH AN INCLINED N-S AXIS AND RELATIVE E-W TRACKING ABSORBERS AND THE NUMERICAL ANALYSIS OF ITS POTENTIALS, Thermal Science, OnLine-First Issue 00, Pages: 115-115, ISSN: 0354-9836, Doi: 10.2298/TSCI230201115N, 2023.

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини:

1. **Aleksandar Nešović**, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, NUMERICAL INVESTIGATION OF THE INSULATION USE POSSIBILITY IN THE GLASS TUBE SOLAR COLLECTOR WITH A FLAT ABSORBER PLATE, 20th International Conference on Thermal Science and Engineering of Serbia (SimTerm 2022), Niš, October 18th – 21st, 243-249, ISBN: 978-86-6055-163-6.
2. **Aleksandar Nešović**, NUMERICAL ANALYSIS OF THE TOTAL INCIDENT SOLAR RADIATION ON THE FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR WITH SINGLE-AXIS TRACKING – CASE WITH INCLINED N-S AXIS AND E-W TRACKING, 6th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETa 2022), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2022, November 17th – 19th, pp. 672-680, ISBN: 978-99976-947-6-8.
3. **Aleksandar Nešović**, Mladen Josijević, Nebojša Lukić, Novak Nikolić, Dušan Gordić, HEAT LOSSES OF THE ALUMINUM FLAT ABSORBER PLATE AS A FUNCTION OF THE VECTOR WIND CHARACTERISTICS – NUMERICAL ANALYSIS, 6th International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications (COMETa 2022), East Sarajevo – Jahorina, B&H, RS, 2022, November 17th – 19th, pp. 681-688, ISBN: 978-99976-947-6-8.

M51 – Рад у водећем часопису националног значаја:

1. **Aleksandar Nešović**, TEORIJSKI MODEL SOLARNOG UPADNOG UGLA ZA PROIZVOLJNO ORIJENTISANU FIKSNU, RAVNU POVRŠINU, Tehnika, Vol. 72, No. 3, pp. 328-333, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2203328N, 2022.

2. **Aleksandar Nešović**, POREĐENJE TEORIJSKIH I IZOTROPNIH MODELA DOLAZNOG SOLARNOG ZRAČENJA ZA NAGNUTI, FIKSNI, RAVNI SOLARNI PRIJEMNIK ORIJENTISAN KA JUGU, Tehnika, Vol. 72, No. 5, pp. 553-558, ISSN: 0040-2176, Doi: 10.5937/tehnika2205553N, 2022.

Комисија сматра да представљена истраживања и резултати ове докторске дисертације пружају корисне материјале за даље публикације у научно-стручним часописима и међународним и домаћим научно-стручним скуповима, а који се односе на одређивање термичких перформанси соларних пријемника са ротационим апсорберима.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом „Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“ и менторством проф. др Небојше Лукића, одговара теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и одобреној од стране Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу.

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. је у приказу свог рада користио одговарајућу стандардизовану стручну терминологију, док су структура докторске дисертације и методологија излагања у складу са универзитетским нормама.

Докторска дисертација по квалитету, обиму и приказаним резултатима истраживања у потпуности задовољава законске услове и универзитетске норме прописане за израду докторске дисертације.

Кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. показао је да влада методологијом научно-истраживачког рада и да поседује способност системског приступа и коришћења литературе. При томе је, користећи своје професионално образовање, показао способност да сложеној проблематици приступи свеобухватно, у циљу добијања конкретних и применљивих резултата.

С обзиром на актуелност проблематике и остварене резултате, чланови Комисије сматрају да кандидат Александар М. Нешовић, маг. инж. маш. и поднета докторска дисертација испуњавају све услове, који се у поступку оцене писаног дела докторске дисертације захтевају Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу и Статутом Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

На основу свега наведеног, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да докторску дисертацију кандидата Александра М. Нешовића, маг. инж. маш., под називом:

„Експериментално и теоријско истраживање соларног пријемника са ротационим апсорберима“

прихвате као успешно урађену, и да кандидата позову на јавну одбрану докторске дисертације.

У Крагујевцу, 22.08.2023. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Душан Гордић

Др Душан Гордић, редовни професор – **председник Комисије**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Енергетика и процесна техника.

2. Велимир Стефановић

Др Велимир Стефановић, редовни професор – **члан Комисије**, Машински факултет Универзитета у Нишу, ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника.

3. Новак Николић

Др Новак Николић, ванредни професор – **члан Комисије**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Термодинамика и термотехника.

4. Данијела Николић

Др Данијела Николић, ванредни професор – **члан Комисије**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Термодинамика и термотехника.

5. Саша Павловић

Др Саша Павловић, доцент – **члан Комисије**, Машински факултет Универзитета у Нишу, ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника.