

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ИЗБОРНОМ ВЕЋУ НАСТАВНО - НАУЧНОГ ВЕЋА

Предмет: Извештај о испуњености услова за стицање научног звања **научни сарадник** кандидата др Исаака Трајковића, маг. инж. тех., истраживача сарадника

Одлуком Изборног већа Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 1810/4 од 29.11.2024. године, изменовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за избор у научно звање Научни сарадник, др Исаак Трајковић, маг. инж. тех., истраживача сарадника, о чему подносимо

ИЗВЕШТАЈ

1.	БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ	1
2.	БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ	3
3.	КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ	7
	3.1. Квантитативни показатељи до стицања научног звања научни сарадник (2020. - 29.11.2024.).....	7
4.	АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК	8
	4.1. Приказ до пет најзначајнијих научних остварења.....	12
5.	ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ	14
	5.1. Чланства у одборима међународних научних конференција.....	14
6.	РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА	15
	6.1. Допринос развоју науке у земљи.....	15
	6.2. Међународна сарадња.....	15
7.	ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНОГ РАДА	16
	7.1. Руковођење научним пројектима, потпројектима и задацима.....	16
	7.2. Учесће у националним научним пројектима.....	16
8.	КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА	16
	8.1. Утицајност кандидатових научних радова.....	16
	8.2. Позитивна цитираност кандидатових радова.....	17
	8.3. Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова.....	17
9.	ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ	17

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Исаак Трајковић је рођен 03.01.1996. године у Београду, Република Србија. Након завршене основне школе у Владимировцу и Хемијско-медицинске школе у Вршцу, уписује Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, школске 2014/2015. године. Основне академске студије одсек биохемијско инжењерство и биотехнологија, завршава 2018. године са просечном оценом 8,08. Мастер академске студије, смер биохемијско инжењерство, завршава 2019. године са просечном оценом 8,63.

Након завршетка мастер академских студија уписује докторске академске студије 2019. године на Технолошко металуршком факултету Универзитета у Београду и завршава их 2024. године са просечном оценом 8.82. Од децембра 2019. године је запослен у Иновационом центру Машинског факултета у Београду. Током рада у Иновационом центру, стиче додатна искуства

радећи на универзалној машини за испитивање материјала, опреми за оптичка мерења као и на 3Д штампачима.

Исаак је укључен у реализацију међународног пројекта под називом „*Structural Integrity and Reliability of Advanced Materials obtained through additive Manufacturing*“, (H2020- WIDESPREAD-2018-03, No. 857124). Од 2022. године кандидат активно учествује у реализацији пројекта Европске Мреже Предузетништва као саветник за интернационализацију пословања.

Од 2023. године члан је радних група следећих, “*COST (European Cooperation in Science and Technology)*” пројеката:

CA22143 - *European Materials Informatics Network*

CA22134 - *Sustainable Network for agrofood loss and waste prevention, management, quantification and valorisation*

CA22105 - *BEEkeeping products valorization and biomonitoring for the SAFETY of BEEs and HONEY (BeSafeBeeHoney) PT*

CA22110 - *Cooperation, development and cross-border transfer of Industrial Symbiosis among industry and stakeholders (LIAISE)*

CA22123 - *European Materias Acceleration Center for Energy*

CA20126 - *Network for research, innovation and product development on porous semiconductors and oxides (NETPORE)*

CA20124 - *EU Circular Economy Network for All: Consumer Protection through reducing, reusing, repairing*

CA22154 - *Data-driven Applications towards the Engineering of functional Materials: an Open Network*

Учествује у реализацији „*IPA Interreg: CapTtict (Enhancing capacities for technology transfer, company building and innovations in the field of ICT)*“ међународног пројекта у улози “*Project Manager Assistant*”. Члан је групе проналазача једног малог националног патента заштићеног под регистрационим бројем 1658 (Помоћни прибор за испитивање алуминијумских и ПВЦ профила). Учествује такође у реализацији пројекта „*Даљи развој иновационог еко система кроз организацију, едукације и повезивања заинтересованих страна*“ кроз Програм промоције и популаризације иновационе делатности.

За време рада у Иновационом центру, стиче драгоцену искуства у раду са различитим софтверским алатима и програмским језицима као што су “*Aramis*”, “*GOM correlate*”, “*GOM inspect*”, “*Abaqus*”, “*SolidWorks*”, “*AutoCad*”, “*Simplify3D*”, “*PreForm*”, “*HTML*”, “*CSS*”, “*JavaScript*” и “*WordPress*”.

Члан је “Друштва за интегритет и век конструкција” и “Српског керамичког друштва”. Био је члан организационих одбора међународних конференција “*CNNTech*”, “*ACA - ADVANCED CERAMICS AND APPLICATION*”, “*IRASS - International Symposium on Risk Analysis and Safety of Complex Structures and Components*” и *DIVK12 -12th Annual Conference of Society of Structural Integrity and Life*.

Током досадашњег рада овладао је теоретским и праткћичним знањем из области машинства и инжењерства материјала. Активно је учествовао у сарадњи са привредом, институтима и сродним факултетима. Вишегодишње учешће на националним пројектима које финансира Република Србија омогућило му је шири приступ области науке о материјалима и машинству, што му је било од велике користи током припреме и реализације експерименталног и теоретског дела докторске дисертације. Активно се служи енглеским језиком. Поседује завидно знање рада на рачунару.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Библиографски подаци класификовани сагласно одредбама Правилника о стицању истраживачких и научних звања (у даљем тексту: Правилник), за период до дана подношења захтева за избор у научно звање „Научни сарадник“, 29.11.2024. године.

У периоду од 2020. године до 2024. године, кандидат је објавио више научних и стручних радова у међународним и домаћим часописима и на међународним и домаћим конференцијама, укључујући патент. Списак научних и стручних радова које је кандидат објавио дат је у наставку извештаја.

M20 РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА

M21 Рад у врхунском међународном часопису

1.	Trajković, I. , Rakin, M., Milošević, M., Mitrović, N., Travica, M., Sedmak, A., & Međo, B. (2023). <i>Selective laser sintered Pipe Ring Notched Tension specimens for examination of fracture properties of pipeline materials</i> [Elsevier Ltd.]. Engineering Fracture Mechanics, Volume 292, 109573. ISSN: 0013-7944 IF: 4.7 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 8
$\Sigma M_{21} = 1 \times 8,0 = 8,0$	

M22 Рад у истакнутом међународном часопису

2.	Milovanović, A., Sedmak, A., Golubović, Z., Zelić Mihajlović, K., Žurkić, A., Trajković, I. , Milošević, M., <i>The Effect of Time on Mechanical Properties of Biocompatible Photopolymer Resins Used for Fabrication of Clear Dental Aligners</i> . Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, Volume 119, No.104494, pp. 1-9, 2021. ISSN: 1751-6161 IF: 4.437 (2021) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
3.	Travica, M., Mitrović, N., Petrović, A., Trajković, I. , Milošević, M., Sedmak, A., & Berto, F. (2022). Experimental Evaluation of Hoop Stress–Strain State of 3D-Printed Pipe Ring Tensile Specimens [MDPI]. Metals, Volume 12, Issue 10, 1560. ISSN: 2075-4701 IF: 2.9 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
4.	Nikitović, A., Pešić D., Kolak V., Lalović M., Milošević M., Trajković I. , Melih I., <i>3D Digital Image Correlation Analysis of Local Deformation Field of Different Endodontic Calcium Silicate Cements</i> , Applied Sciences, Vol. 13, No. 3, 2023. EISSN 2076-3417 IF: 2.921 (2021) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
5.	Trajković, I. , Milošević, M., Travica, M., Rakin, M., Mladenović, G., Kudrjavceca, Lj., Međo, B., <i>Novel Method for Measurement of Pipeline Materials Fracture Resistance-Examination on Selective Laser Sintered Cylindrical Specimens</i> , Science of Sintering, Volume 54, Issue 3, pp: 373-386, 2022. ISSN: 0350-820X IF: 1.5 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
6.	Popović, M., Veličković, Z., Bogdanov, J., Marinković, A., Casas Luna, M., Trajković, I. , Obradović, N., Pavlović, V., <i>Removal of the As (V) and Cr (VI) from the Water Using Magnetite/3D-Printed Wollastonite Hybrid Adsorbent</i> , Science of Sintering, Volume 54, Issue 1, pp. 105 - 124, 2022. ISSN: 0350-820X IF: 1.5 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 4.17
7.	Mihailović, V., Mirić-Milosavljević, M., Djurković, M., Mladenović, G., Milošević, M., Trajković, I. , <i>Loading Rate Effects on MOE and MOR Distributions in Testing of Small Clear Beech Wood Specimens</i> , BioResources Journal, Volume 17, Issue 1, pp. 1818 - 1835, 2022. ISSN: 1930-2126. IF: 1.8 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
8.	Kosanovic, D. A., Filipovic, S. Z., Trajkovic, I. D. , Obradovic, N. N., Brune, P. M., Hilmas, G. E., & Fahrenholtz, W. G. <i>Strength comparison for fully dense zirconium diboride ceramics tested by different methods</i> . INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED CERAMIC TECHNOLOGY 2024, pp. 1-9. IF: 1.9 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
9.	Mitrović, N., Golubović, Z., Mitrović, A., Travica, M., Trajković, I. , Milošević, M., & Petrović, A. <i>Influence of Aging on the Flexural Strength of PLA and PLA-X 3D-Printed Materials</i> . Micromachines, Volume 15, Issue 3, pp. 395–395, 2024. IF: 3.0 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5

10.	Matić, T., Ležaja Zebić, M., Miletić, V., Trajković, I. , Milošević, M., Racić, A., & Veljović, Đ. <i>Hydroxyapatite-based dental inserts: Microstructure, mechanical properties, bonding efficiency and fracture resistance of molars with occlusal restorations</i> [John Wiley and Sons Inc.]. Journal of Biomedical Materials Research - Part B Applied Biomaterials, Volume 112, Issue 1, 2024. IF: 3.1 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
11.	Jevtić, I., Mladenović, G., Milovanović, A., Trajković, I. Djurković, M., Korolija, N., Milošević, M. (2023). The influence of printing orientation on the flexural strength of PA 12 specimens produced by SLS, Science of Sintering 2024 Volume 56, Issue 1, pp. 45-57, 2023. IF: 1.4 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 5
$\Sigma M_{22} = 9 \times 5,0 + 1 \times 4,17 = 49,17$	

M23 Рад у међународном часопису

12.	Vorkapić, M., Mladenović, I., Ivanov, T., Kovačević, A., Sakib Hasan, M., Simonović, A., Trajković, I. , <i>Enhancing Mechanical Properties of 3D Printed Thermoplastic Polymers by Annealing in Moulds</i> , Advances in Mechanical Engineering, SAGE Publishing, Volume 14, Issue 8, 2022. ISSN: 1687-8132 IF: 1.8 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 3
13.	Milošević, M., Trajković, I. , Golubović, Z., Ivanov, T., Mladenović, G., Milovanović, A., Mitrović, N., <i>Development of Methodologies for Experimental Analysis of Neck Deformations Caused by Impact Forces in Matrial Arts</i> , Advances in Mechanical Engineering, SAGE Publishing, Volume 14, Issue 8, 2022. ISSN: 1687-8132 IF: 1.8 (2022) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 3
14.	Lalović, M., Kolak, V., Melih, I., Nikitović, A., Trajković, I. , Milošević, M., Pejanović, D., & Pešić, D. <i>Mechanical properties of ion-releasing restorative materials</i> . American Journal of Dentistry, Volume 37, Issue 1, pp. 13–18. 2024. San Antonio, TX : Mosher & Linder, Inc., c1988-. ISSN: 0894-8275. IF: 0.9 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 2,5
15.	Trajković, I. , Dragičević, A., Medojević, I., Mladenović, G., & Milošević, M. <i>The influence of material infill on ABS-X flexural strength</i> . Journal of Mechanical Science and Technology, Volume 37, Issue 11, pp. 5577–5581, 2024. ISSN: 1738-494X IF: 1.6 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 3
16.	Golubović, Z., Travica, M., Trajković, I. , Petrović, A., Mišković, Z., Mitrović, N., <i>Investigation of Thermal and Dimensional Behavior of 3-D Printed Materials Using Thermal Imaging and 3-D Scanning</i> , Thermal Science, vol. 27, pp. 21-31, 2023. ISSN: 0928-4931 IF: 1.1 (2023) Тип рада: експериментални Нормирани број бодова: 3
$\Sigma M_{23} = 4 \times 3,0 + 1 \times 2,5 = 14,5$	

M24 Рад у националном часопису међународног значаја

17	Petrov, L., Bojović, B., Golubović, Z., Sedmak, A., Mišković, Ž., Trajković, I. , & Milošević, M. <i>Experimental Mechanical Characterization of Parts Manufactured by SLA and DLP Technologies</i> . Structural Integrity and Life, Volume 23, Issue 2, pp. 117–121, 2023. ISSN: 1451-3749.
18	Jevtić, I., Mladenović, G., Milošević, M., Milovanović, A., Trajković, I. , & Travica, M. (2022). <i>Dimensional accuracy of parts obtained by SLS technology</i> . Structural integrity and life. Volume 22, Issue 3, pp. 288-292., 2022. ISSN: 1451-3749.
$\Sigma M_{24} = 2 \times 3,0 = 6,0$	

M30 ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА

M33 Саопштење са међународног скупа штампано у целини

19.	Trajković, I. , Milošević, M., Rakin, M., Sedmak, A., Medjo, B., <i>Additively Manufactured Tensile Ring-Shaped Specimens for Pipeline Material Fracture Examination - Influence of Geometry</i> , Procedia Structural Integrity, Volume 42, pp. 1314-1319, 2022. ISSN: 2452-3216
$\Sigma M_{33} = 1 \times 1,0 = 1,0$	

M34 Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

20.	Jevtić, I., Stojanović, J., Milovanović, A., Trajković, I. , Milošević, M., & Mladenović, G. <i>PRINTING ORIENTATION AND PLACE INFLUENCING THE COMPRESSIVE STRENGTH OF POLYAMID 12 SPECIMENS OBTAINED BY SLS TECHNOLOGY</i> . STRUCTURAL INTEGRITY AND LIFE, 2024.
21.	Trajković, I. , Obradović, N., Marinković, A., Casas Luna, M., & Pavlović, V. (2019). <i>Application of magnetite/3D-printed wollastonite hybrid sorbent for As(V) removal from water</i> . Program and the Book of Abstracts / Serbian Ceramic Society Conference Advanced Ceramics and Application VIII : New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, Serbia, Belgrade, 23-25. September 2019.
22.	Milovanović, A., Milošević, M., Mladenović, G., Travica, M., Mitrović, N., Kirin, S., & Trajković, I. (2020). <i>Experimental and numerical integrity assessment of home window profiles and frames</i> . 4th International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies – CNN TECH 2020, Zlatibor, 2020.
23.	Trajković, I. , Milovanović, A., Jevtić, I., Travica, M., Marsavina, L., Međo, B., & Náhlik, L. <i>Monitoring of fracture mechanics parameters on single edge notched tension specimens made of PLA material</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies, Zlatibor, 2021.
24.	Jevtić, I., Milovanović, A., Trajković, I. , Travica, M., Sedmak, A., Grbović, A., & Berto, F. <i>Influence of printing parameters on dimensional stability of SENB specimens made from PLA and PLA-X materials</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies “CNN TECH 2021”, Zlatibor, 2021.
25.	Jevtić, I., Milovanović, A., Trajković, I. , Travica, M., Sedmak, A., Grbović, A., & Milošević, M. <i>Notch dimension discrepancy on SENB specimens fabricated from PLA and advanced PLA-X material</i> . 20th International Colloquium on Mechanical Fatigue of Metals, 2021.
26.	Milošević, M., Jevtić, I., Trajković, I. , Mišković, Ž., Čuzović, T., Milovanović, A., & Travica, M. <i>Surface properties analysis of metallic additive manufacturing materials</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies “CNN TECH 2021”, Zlatibor, 2021.
27.	Jevtić, I., Mladenović, G., Milošević, M., Trajković, I. , Travica, M., & Milovanović, A. <i>Analysis of the materials usability in additive production technologies</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies “CNN TECH 2021”, Zlatibor, 2021.
28.	Trajković, I. , Joksimović, A., Ilić, U., Djurović, M., Lukić, T., Lazarević, J., & Milošević, M. (2022). <i>Experimental determination of flexural strength on cylindrical and plate samples produced by additive manufacturing from ABS-X material</i> . 3rd International Workshop on Reliability and Design of Additively Manufactured Materials – RdAMM2 Belgrade, Serbia, 4th –6th October 2022.
29.	Trajković, I. , Milošević, M., Sedmak, A., Rakin, M., Radosavljevic, Z., Mladenović, G., & Međo, B. <i>Additive manufacturing and characterisation using digital image correlation of tensile pipe ring specimens</i> [University of Novi Sad, Faculty of Technology]. 2nd International Conference on Advanced Production and Processing, Novi Sad, 2022.
30.	Trajković, I. , Milošević, M., Travica, M., Rakin, M., Jevtić, I., Sedmak, A., & Medjo, B. (2022). <i>Determining fracture mechanics parameters using the digital image correlation method on cylindrical samples produced by different additive manufacturing techniques</i> . 3rd International Workshop on Reliability and Design of Additively Manufactured Materials – RdAMM2 Belgrade, 2022.
31.	Trajković, I. , Milošević, M., Sedmak, A., Rakin, M., Marsavina, L., & Medjo, B. <i>COMPARISON OF FRACTURE MECHANICS PARAMETERS DURING TESTING OF SENT SPECIMENS MADE BY DIFFERENT ADDITIVE PRODUCTION TECHNIQUE</i> . CNN TECH 2022 „, International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies “ Zlatibor, 2022.
32.	Đurović, M., Joksimović, A., Ilić, U., Veg, E., & Trajković, I. <i>Significance of designing the filling of an open rapid sand filter when removing impurities from water</i> . 3rd International Workshop on Reliability and Design of Additively Manufactured Materials – RdAMM2, Workshop Programme & Book of Abstracts, 2022.
33.	Milovanović, A., Milošević, M., Trajković, I. , Sedmak, A., Razavi, M. J., & Berto, F. <i>Crack path direction in plane-strain fracture toughness assessment tests of quasi-brittle PLA polymer and ductile PLA-X composite</i> [Elsevier BV]. Procedia Structural Integrity, 2022.
34.	Trajković, I. , Milošević, M., Travica, M., Rakin, M., Jevtić, I., Sedmak, A., & Međo, B. <i>Laser sintered polyamide specimens - fabrication and tensile testing conditions on different geometries</i> . Serbian Ceramic Society Conference ADVANCED CERAMICS AND APPLICATION X New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing. Serbian Academy of Sciences and Arts, 2022.

35.	Milovanović, A., Golubović, Z., Trajković, I. , Sedmak, A., Milošević, M., Vaelean, E., & Marsavina, L.. <i>Influence of printing parameters on the eligibility of plane-strain fracture toughness results for PLA polymer</i> [Elsevier B.V.]. Procedia Structural Integrity, 2022.
36.	Travica, M., Mitrović, N., Petrović, A., Trajković, I. , Milošević, M., Sedmak, A., & Berto, F. <i>PIPE RING TENSILE SPECIMENS STRAIN MEASUREMENT</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies CNN TECH 2022, 2022.
37.	Jevtić, I., Mladenović, G., Milošević, M., Trajković, I. , & Milovanović, A. <i>Deviations Measurements of SLS PA Material at Compressive Specimens</i> . 7th International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies – CNN TECH 2023, the Book of Abstracts, Zlatibor, 2023.
38.	Telebak, K., Tanović, D., Trajković, I. , & Jokić, N. (2023). <i>Application of ceramic materials obtained by additive manufacturing</i> . 7th International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies – CNN TECH 2023, 2023.
39.	Kosanović, D., Filipović, S., Trajković, I. , Obradović, N., Brune, P. M., Hilmas, G. E., & Fahrenholtz, W. G. <i>Mechanical properties of zirconium diboride ceramics</i> . Program and the Book of Abstracts / Serbian Ceramic Society Conference Advanced Ceramics and Application XI New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, Serbian Academy of Sciences and Art Serbia, Belgrade, 2023.
40.	Trajković, I. , Milošević, M., Mitrović, N., Sedmak, A., Rakin, M., & Međo, B. <i>THE INFLUENCE OF CYLLINDRICAL SPECIMEN GEOMETRY ON THE VALUES OF FRACTURE MECHANICS PARAMETERS</i> . International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies CNN TECH 2023, 2023.
41.	Milošević, M., Travica, M., Rakin, M., Sedmak, A., Međo, B., Trajković, I. , & Milošević, M. (2023). <i>Experimental and numerical determination of the fracture strength of PA12 material on specimens produced by selective laser sintering</i> . Serbian Ceramic Society, Conference Advanced Ceramics and Application XI New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, Belgrade, 2023.
42.	Cvetić, Ž., Majstotović, M., Bojović, B., Trajković, I. , Golubović, Z., Mladenović, G., & Milošević, M. (2024). <i>INTEGRATION OF ADDITIVE TECHNOLOGY AND MECHANICAL TESTING FOR THE ANALYSIS OF AUXETIC STRUCTURE CHARACTERISTICS</i> . „International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies“ CNN TECH 2024, Belgrade, 2024.
$\Sigma M_{34} = 23 \times 0,5 = 11,5$	

M70 ОДБРАЊЕНА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

M70 Одбрањена докторска дисертација

43.	Исаак Трајковић , <i>Одређивање отпорности према лому материјала цевовода испитивањем нове епрувете облика прстена изложене затезању</i> , Докторска дисертација, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2024.
$\Sigma M_{71} = 6,0$	

M90 ПАТЕНТИ

M92 Регистрован патент на националном нивоу

44.	Goran Mladenović, , Miloš Milošević, , A. Milovanović, , Stojadinović, S. M., S. Kirin, , I. Trajković , , & N. Mitrović. (2020). <i>Pomoćni pribor za ispitivanje aluminijumskih i pvc profila</i> . Broj 1658, Broj I Datum Rešenja 2020/9351, 08.07.2020. Beograd : Zavod za intelektualnu svojinu.
$\Sigma M_{92} = 1 \times 12,0 = 12,0$	

3. КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

3.1. Квантитативни показатељи до стицања научног звања научни сарадник

Квантитативни показатељи научноистраживачког рада др Исаака Трајковића, истраживача сарадника до избора у научно звање Научни сарадник, сагласно одредбама Правилника, приказани су у табели 1.

Табела 1. Квантитативни показатељи до стицања научног звања научни сарадник

M20	РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА		
M21	Рад у врхунском међународном часопису	1 x 8,0	8,0
M22	Рад у истакнутом међународном часопису	9 x 5,0 + 1 x 4,17	49,17
M23	Рад у међународном часопису	4 x 3,0 + 1 x 2,5	14,5
M24	Рад у националном часопису међународног значаја	2 x 3,0	6,0
		Укупно M20	77,67
M30	ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА		
M33	Саопштење са међународног скупа штампано у целини	1 x 1,0	1,0
M34	Саопштење са међународног скупа штампано у изводу	23 x 0,5	11,5
		Укупно M30	12,5
M70	ОДБРАЂЕНА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА		
M70	Одбрађена докторска дисертација	1 x 6,0	6,0
		Укупно M70	6,0
M90	ТЕХНИЧКА И РАЗВОЈНА РЕШЕЊА		
M92	Регистрован патент на националном нивоу	1 x 12,0	12,0
		Укупно M90	12,0
		У К У П Н О	108,17

4. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

На основу анализе радова објављених од стицања претходног научног звања, закључује се да је др Исаак Трајковић, истраживач сарадник дао значајан научни допринос у следећим областима:

- Испитивања отпорности према лому танкозидног цевовода под притиском,
- Дефинисања нестандартне процедуре за одређивање отпорности према лому материјала цевовода,
- Испитивања полимерних, композитних и металних материјала,
- Дефинисању алата за испитивање конструкција од PVC и алуминијума,
- Брзог развоја прототипова и
- Оптичких мерења поља померања и деформација.

Целокупан научно-истраживачки и стручни рад др Исаака Трајковића, истраживача сарадника у периоду од запослења у Иновационом центру Машинског факултета у Београду до данас био је усмерен на стицање савремених знања из области инжењерства материјала и

машинства. Посебну пажњу кандидат је посветио науци о материјалима, која је неопходна у области развоја прототипова и нестандартних процедура за испитивање материјала и конструкција. Имајући у виду обимност и комплексност области науке о материјалима, поље интересовања др Исаака Трајковића, које је резултовало у великом броју радова, је широко.

Већи део научно-истраживачког рада фокусиран је на анализу физичких, хемијских и механичких карактеристика материјала коришћених у адитивној производњи као и одређивању интегритета цевовода под притиском. Спроведена експериментална и нумеричка истраживања анализе материјала коришћених у адитивној производњи представљају веома важан сегмент који директно утиче на одређивање избора материјала, начина припреме модела, избора технологије као и процеса саме израде функционалних модела. Анализе приказане у радовима кандидата директно утичу на обезбеђивање поузданости функционалних и виталних делова опреме. Дефинисање нове процедуре за одређивање отпорности, материјала цевовода, на лом такође је од великог значаја за одређивање механичких својстава материјала као и за пројектовање танкзидног цевовода изложеног повећаном унутрашњем притиску.

Истраживања приказана у радовима 1, 3, 5, 19, 23, 29, 30, 36, 40 представљају значајан допринос развоју адитивне производње и експерименталног испитивања механичких својстава материјала, са фокусом на индустријске примене, попут цевовода и конструкционих елемената. Коришћењем напредних техника као што су селективно ласерско синтеровање (*SLS*) и дигитална корелација слике (*DIC*), анализирана је отпорност на лом и напонско-деформациона стања у различитим геометријама узорака. У радовима 1, 3 и 5 реч је о прстенастим узорцима. Ове методе омогућавају прецизну анализу понашања материјала под оптерећењем, што има кључну улогу у оптимизацији производних процеса и унапређењу поузданости индустријских система. Један од кључних доприноса ових истраживања јесте развој нестандартних процедура за испитивање материјала за цевоводе коришћењем епрувета облика прстена. Радови су показали како прстенасти узорци, произведени техникама адитивне производње, могу пружити поуздане резултате за анализу отпорности на лом и идентификацију критичних тачака. Посебна пажња посвећена је утицају геометрије узорка на вредности параметара механике лома. Променом димензија узорака и њиховом оптимизацијом, омогућено је прилагођавање метода специфичним потребама индустрије. Анализа напонско-деформационих стања, спроведена техником *DIC*, пружила је увид у дистрибуцију деформација, стварајући могућности за боље разумевање понашања материјала у комплексним системима као што су гасоводи и нафтоводи. Добијени резултати, представљени у радовима немају само теоријски значај већ имају значајну примену и у индустрији. Осим повећања поузданости цевовода, ови резултати се могу користити за дизајн компоненти у енергетским системима и транспорту течности. Прецизност у производњи узорака и анализа њихових перформанси омогућавају инжењерима да повежу производне параметре са оперативним захтевима, чиме се смањују ризици од кварова и повећава сигурност система. Такође, поред практичне примене, истраживања отварају врата за даља научна истраживања у областима оптимизације адитивне производње, испитивања нових материјала и развоја софистицираних метода карактеризације. Наведена истраживања постављају темеље за иновативне приступе који интегришу напредне производне технологије са савременим потребама индустрије, чиме доприносе и одрживости и ефикасности производних процеса. Закључно, радови представљају свеобухватан допринос разумевању механичких својстава материјала и њиховој примени у индустрији. Унапређењем експерименталних метода и анализом кључних параметара материјала, истраживања пружају драгоцене увиде који могу унапредити дизајн, производњу и перформансе критичних индустријских компоненти, осигуравајући дугорочну поузданост и одрживост.

Истраживања представљена у радовима која се односе на адитивну производњу покривају теме од оптимизације производних параметара до анализе својстава нових материјала, пружајући дубоке увиде у примену адитивне производње у биомедицинским, индустријским и научним

апликацијама. У раду 2 који се бави биокомпатибилним фотополимерима за прозирне стоматолошке апарате, испитивани су ефекти старења материјала на њихову чврстоћу и еластичност. Користећи технике затезања, притиска и савијања, истраживање је показало да промене у својствима током времена могу утицати на успех терапија. Ови налази указују на важност развоја стабилнијих и поузданијих материјала за ортодонтину. У раду 15 анализиран је утицај геометрије и процента пуњења на савојну чврстоћу узорака од *ABS* материјала. Узорци различитих облика и пуњења показују да геометрија значајно утиче на механичка својства, док пуњење има ограничен ефекат код одређених конфигурација. Ова анализа омогућава боље разумевање односа између дизајна узорка и његове функционалности. Уз помоћ *SLS* технологије, испитивана је димензиона тачност узорака од *PA12* материјала у раду 18. Скенирањем узорака и поређењем са оригиналним *CAD* моделима, показана су минимална одступања, наглашавајући важност оријентације и параметара штампања за постизање жељене тачности. У раду 12 показан је утицај термичке обраде *PLA* материјала у гипсу и натријум-хлориду, што је довело до значајног побољшања затезне чврстоће и структурне стабилности. Резултати указују на потенцијал примене овог приступа у секторима са високим захтевима за перформансама материјала. Анализа понашања материјала током и након процеса штампања *FDM* методом приказана је у раду 16. Коришћењем термовизијске камере и *3D* скенера, добијени су детаљни подаци о температурним променама и стабилности димензија, пружајући корисне информације за оптимизацију процеса. У раду 9 применом *DIC* методе у анализи *PLA* и *PLA-X* узорака, добијени су детаљни увиди у локализована напрезања и деформације. Резултати су значајни за развој материјала који се користе у биомедицинским и технолошким применама. Испитивањем *ABS* материјала произведених *SLA* и *DLP* техникама, утврђена су механичка својства као што су тврдоћа, отпорност на лом и морфолошке карактеристике приказане у раду 18. Ове анализе доприносе бољем разумевању понашања комерцијално доступних материјала у различитим условима. У радовима 11, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 34,35, 37, 41, 42 обухваћена су мултидисциплинарна истраживања која су унапредила разумевање и примену разматране технологије у различитим индустријама. Користећи најсавременије технике као што су селективно ласерско синтеровање (*SLS*), моделирање топлењем филамента (*FDM*), дигитална корелација слике (*DIC*), као и термичке и механичке анализе, истраживања су омогућила дубок увид у механичка, димензионална и термална својства материјала. Радови су показали како различити производни параметри, попут оријентације штампе, густине пуњења и термичке обраде, утичу на механичка својства материјала. На пример, термичка обрада *PLA* и *PLA-X* узорака значајно је повећала њихову затезну чврстоћу и структурну стабилност, док је анализом *SENB* узорака произведених од истих материјала утврђена важност густине пуњења за њихову механичку отпорност. Такође, радови су нагласили критичну улогу оријентације штампања и дебљине слоја у побољшању прецизности и перформанси готових производа. Истраживања су укључивала детаљну анализу површина и димензионалне тачности узорака произведених *SLS* и *SLA* технологијама. Скенирањем и поређењем са *CAD* моделима, истраживачи су идентификовали минимална одступања у димензијама, чиме су потврдили применљивост ових технологија у секторима као што су ваздухопловство и медицина, где је тачност од суштинског значаја. Примена *DIC* методе у анализи напрезања и деформација допринела је детаљном разумевању локализованих механичких процеса у узорцима. Ова техника, заједно са традиционалним испитивањима затезања, савијања и притиска, омогућила је дубље увиде у понашање материјала под оптерећењем. Истраживања су се такође фокусирала на анализу сложених геометрија и структура, укључујући ауксетичне структуре произведене адитивним технологијама. Ове структуре показале су значајан потенцијал за примену у инжењерингу, где су потребне специјалне механичке карактеристике, попут високе отпорности на деформације. Резултати истраживања имају директну примену у бројним индустријским секторима, укључујући: Медицину у циљу развоја биокомпатибилних фотополимера за стоматолошке апарате; Енергетику у циљу оптимизације материјала за цевоводе и транспортне системе и Ваздухопловство у циљу прецизне производње сложених компоненти са високом структурном стабилношћу. Наведени радови не само да су побољшали разумевање механичких својстава и прецизности адитивне производње већ су и поставили основе за будуће иновације и истраживања. Увођењем напредних

метода испитивања и оптимизације параметара, истраживања су допринела интеграцији адитивне производње у савремене индустријске процесе. Ова достигнућа наглашавају важност адитивне производње као технологије која обликује будућност у бројним научним и индустријским областима.

Истраживања представљена у радовима 4, 10 и 14 обухватају анализу својстава напредних стоматолошких материјала, са фокусом на њихову примену у ендодонтским терапијама, ресторативној стоматологији и поправци зуба са великим кавитетима. Ови радови истичу кључне аспекте попут механичких својстава, способности лепљења и отпорности на деформације, доприносећи унапређењу материјала који се користе у свакодневной стоматолошкој пракси. Истраживање представљено у раду 10 представља анализу својстава хидроксиапатитних (НАР) зубних уметака обогачених јонима магнезијума (Mg) и стронцијума (Sr), као и њихов утицај на отпорност на лом молара са великим ресторативним кавитетима. У овом истраживању доказано је да су Mg-допирани уметци показали су већу тврдоћу (4.78–5.15 GPa) у односу на Sr-допирани (3.74 GPa), док је жилавост на лом остала слична (0.94–1.04 MPa√m), да су адхезивни системи (*SBU* и *Clearfil Universal*) показали већу снагу лепљења са уметцима (7.19–15.93 MPa) у поређењу са *Maxcem* цементом (3.07–5.95 MPa) и да нема значајне разлике у отпорности на лом молара са уметцима у поређењу са контролним групама (3.00 kN наспрам 3.22 kN). Практична примена резултата огледа се у закључку да НАР-уметци могу успешно заменити дентин у великим кавитетима без угрожавања структуралне стабилности молара, пружајући нове могућности за ресторативну стоматологију. У раду 4 примењена је 3D-DIC метода за анализу напона и деформација три врсте калцијум-силикатних цемената: MTA+, Biodentine и Well-Root PT чиме је доказано да: Biodentine поседује највеће вредности деформације, док је Well-Root PT имао најмање да постоје значајне разлике у деформацији између периферне и централне зоне узорака, посебно код Biodentine и Well-Root PT цемената и да узорци на Teflon подлози имају веће вредности напона у поређењу са зубним дисковима. Ови резултати доприносе бољем разумевању механичких карактеристика ендодонтских цемената, што омогућава њихову оптимизацију за боље перформансе у терапијама коренских канала. Фокус рада бр. 14 био је на анализи механичких својстава Cention Forte, новог јон-ослобађајућег ресторативног материјала, у поређењу са три постојећа bulk-fill материјала (Fuji IX Extra, Tetric PowerFill и Equia Forte HT). Након извршених анализа утврђено је да Cention Forte има највишу савојну чврстоћу (112.8 MPa) и затезну чврстоћу (49.2 MPa), премашујући перформансе других испитиваних материјала. Tetric PowerFill је имао највише вредности притисне чврстоће (180 MPa), али без статистички значајне разлике у односу на Cention Forte. Ови резултати указују да Cention Forte може бити изузетна алтернатива за рестаурацију задњих зуба, пружајући боље механичке карактеристике и додатну заштиту структуре зуба. Ови радови показују ширину и дубину примена савремених стоматолошких материјала. Од побољшања механичких својстава и адхезивних капацитета, до иновативних метода анализе деформација, ова истраживања доприносе унапређењу ресторативне стоматологије и терапија коренских канала. Налазе из ових радова могуће је директно применити у клиничкој пракси, чиме се побољшава квалитет стоматолошке неге и трајност терапијских решења.

Истраживања представљена у радовима 6, 8 и 39 фокусирају се на анализу и примену напредних керамичких материјала, укључујући хибридне адсорбенте и ултра-високотемпературске керамике као што је цирконијум диборид (ZrB₂). Ови радови обједињују карактеризацију структура, механичких својстава и адсорпционих капацитета керамичких материјала, пружајући дубље разумевање њихове примене у индустријским и инжењерским системима. У раду бр. 6 бавило се развојем и карактеризацијом магнетит/3D штампаног властонитног (3D_W/M) композита као адсорбента за уклањање арсена (As) и хрома (Cr) из воде. Композит је синтетисан двофазним поступком који укључује модификацију 3D_Wolastonite помоћу 3-аминопропилсилана и контролисано таложење магнетита. Адсорпционе карактеристике испитиване су у односу на pH вредност, масу адсорбента, температуру и време адсорпције. Максимални адсорпциони капацитети

за As(V) и Cr(VI) били су 24.16 mg/g и 29.6 mg/g, респективно и процес адсорпције је најбоље описан Фројндлиховом изотермом, са значајним доприносом физичке адсорпције. Овај хибридни адсорбент има потенцијалну примену у третману индустријских отпадних вода, пружајући ефикасно и економично решење за уклањање токсичних метала. Цирконијум диборид (ZrB₂) истраживан и приказан у раду 8, као ултра-високотемпературска керамика, испитиван је коришћењем три методе механичког тестирања: троточковно савијање, четворотачковно савијање и компресија. ZrB₂ керамика са скоро пуним густинама добијена је врућим пресовањем са додатком 0.5% угљеника као помоћног средства за синтеровање. Јачина материјала при савијању у три тачке износила је 546 ± 55 МПа, док је у четворотачковном савијању износила 476 ± 41 МПа, што је ~20% више у односу на претходно објављене вредности. Компресиона чврстоћа износила је 1110 ± 358 МПа, док је жилавост на лом износила 3.6 ± 0.7 МПа√m. Ова керамика показује значајан потенцијал за примену у сечећим алатима и компонентама хиперсоничних летелица захваљујући својој високој чврстоћи и жилавости. Цирконијум диборид (ZrB₂) је високоотпорна ултра-високотемпературска керамика (УНТС) са изузетним својствима, укључујући високу температуру топљења (3250°C), добру корозиону отпорност и високу термичку и електричну проводљивост. У раду бр 39, ZrB₂ керамике су успешно добијене методом врућег пресовања на 2150°C у трајању од 10 минута, уз додавање 0.5% угљеника ради побољшања дензификације. Резултати механичких особина су показали значајни утицај густине и величине зрна на механичка својства. Због својих својстава, ZrB₂ керамике су идеалне за примену у индустријама са високим захтевима, као што су производња алата и компоненти за хиперсоничне летелице. Рад наглашава значај контроле густине и састава керамике у постизању оптималних перформанси. Истраживања у области керамика показала су значајне резултате у развоју и примени напредних материјала. Хибридни адсорбенти попут магнетит/воластонит композита нуде нова решења за заштиту животне средине, док ZrB₂ керамика, са својим изузетним механичким и термичким својствима, представља основу за иновације у секторима високих технологија. Ови радови истичу значај керамичких материјала у савременим инжењерским применама и њихов потенцијал за решавање комплексних индустријских изазова.

Истраживања у радовима 7 и 13 баве се анализом механичких својстава различитих природних и биолошких материјала под утицајем оптерећења. Рад о својствима букве (Рад 7) анализира утицај брзине оптерећења на механичке карактеристике дрвета, што је важно за оптимизацију његове примене у индустрији. С друге стране, рад о деформацијама врата (Рад 13) истражује ефекте ударних сила на биолошке структуре, доприносећи превенцији повреда и дизајну заштитне опреме у спорту. Ови радови имају значајну примену у својим областима, пружајући основе за будућа истраживања и практичну примену резултата.

4.1. Приказ до пет најзначајнијих научних остварења

Рад бр. 1 (M21) - **Trajković, I.**, Rakin, M., Milošević, M., Mitrović, N., Travica, M., Sedmak, A., & Međo, B. (2023). *Selective laser sintered Pipe Ring Notched Tension specimens for examination of fracture properties of pipeline materials* [Elsevier Ltd.]. *Engineering Fracture Mechanics*, Volume 292, 109573. ISSN: 0013-7944.

Рад бр. 2 (M22) - Milovanović, A., Sedmak, A., Golubović, Z., Zelić Mihajlović, K., Žurkić, A., **Trajković, I.**, Milošević, M., *The Effect of Time on Mechanical Properties of Biocompatible Photopolymer Resins Used for Fabrication of Clear Dental Aligners*. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, Volume 119, No.104494, pp. 1-9, 2021. ISSN: 1751-6161.

Рад бр. 5 (M22) - **Trajković, I.**, Milošević, M., Travica, M., Rakin, M., Mladenović, G., Kudrjavčeca, Lj., Medjo, B., *Novel Method for Measurement of Pipeline Materials Fracture Resistance-Examination on Selective Laser Sintered Cylindrical Specimens*, Science of Sintering, Volume 54, Issue 3, pp: 373-386, 2022. ISSN: 0350-820X.

Рад бр. 15 (M23) - **Trajković, I.**, Dragičević, A., Medojević, I., Mladenović, G., & Milošević, M. *The influence of material infill on ABS-X flexural strength*. Journal of Mechanical Science and Technology, Volume 37, Issue 11, pp. 5577–5581, 2024. ISSN: 1738-494X.

Рад бр. 44 (M92) - Goran Mladenović, , Miloš Milošević, , A. Milovanović, , Stojadinović, S. M., S. Kirin, , **I. Trajković**, , & N. Mitrović. (2020). *Pomoćni pribor za ispitivanje aluminijskih i pvc profila*. Broj 1658, Broj I Datum Rešenja 2020/9351, 08.07.2020. Beograd : Zavod za intelektualnu svojinu.

У индустрији цевовода, нарочито у областима као што су транспорт нафте и гаса, поузданост и сигурност система играју кључну улогу. Лом материјала танкозидних цеви под притиском може довести до катастрофалних последица, укључујући хаварије, губитке ресурса и ризике по животну средину. Стандардне методе испитивања карактеристика лома често су непрактичне за овакве примене, јер захтевају димензије узорака који често не могу бити задовољени у погледу дебљине. Рад бр. 1 (M21) представља корак у развоју алтернативног приступа који омогућава испитивање ломних својстава материјала цевовода. Узорци у облику прстена са оштрим жлебовима (*PRNT*) произведени су техником селективног ласерског синтеровања (*SLS*) од *PA12* материјала, што је омогућило израду прецизних геометрија које реплицирају реалне услове. Експериментално испитивање праћено је применом дигиталне корелације слике (*DIC*), која омогућава мерење деформација и других параметара у реалном времену. На основу резултата из овог рада могуће је одредити параметре механике лома помоћу добијене криве отпорности материјала на лом. Рад решава значајан проблем тестирања ломних својстава материјала танкозидних цеви, пружајући иновативну методологију која је применљива за узорке директно узете из експлоатисаних цеви. Ова метода омогућава боље разумевање понашања материјала под оптерећењем, чиме се значајно унапређује предвиђање животног века цевовода и минимизира ризик од хаварија. Поред практичне примене у инфраструктури, резултати рада отварају нове могућности за даља истраживања и унапређење стандарда у области механике лома. Адитивна производња, примењена у овом раду, додатно истиче потенцијал нових технологија за развој иновативних решења у испитивању и карактеризацији материјала. Закључно, овај рад представља значајан научни допринос који не само да подиже ниво поузданости критичних индустријских система, већ и поставља основе за нове стандарде у тестирању материјала.

Савремена стоматологија све више користи транспарентне алајнере за корекцију зуба, јер они омогућавају естетски прихватљиво решење за ортодонске аномалије. Међутим, један од изазова у њиховој примени је деградација механичких својстава материјала након производње, што може довести до неусаглашености између планиране и стварне корекције зуба током терапије. У овом раду су испитиване промене механичких својстава биокompatibilних фотополимерних смола у различитим временским интервалима након производње (24, 72, 120 и 168 сати). Коришћена су три типа механичких тестирања – затезно, компресионо и тестирање савијања – на узорцима израђеним СЛА технологијом, технологијом фотополимеризације. Анализирани су параметри као што су затезна и компресиона чврстоћа, флексибилност и издуженост до пуцања, како би се утврдио утицај времена на карактеристике материјала. Резултати су показали значајне промене у чврстоћи и деформацијама, што је од суштинског значаја за прецизно планирање терапија уз помоћ алајнера. Овај рад је од великог значаја за развој и примену биокompatibilних фотополимерних смола у

стоматологији. Разумевање временског утицаја на механичка својства омогућава прецизније моделирање и дизајн алајнера, чиме се осигурава ефикасност и тачност ортодонтске терапије. Поред тога, резултати рада пружају драгоцене смернице за побољшање материјала који се користе у адитивној производњи медицинских и стоматолошких уређаја. Истраживање приказано у раду бр. 2 (M22) не само да решава практичне проблеме у стоматолошкој пракси, већ и доприноси ширем разумевању дуготрајности биоматеријала, што је кључно за развој иновативних решења у стоматолошкој и медицинској индустрији. Закључно, овај рад представља значајан научни допринос, са потенцијалом за даље унапређење материјала и технологија у области адитивне производње и биомедицине.

Рад бр.5 (M22) представља развој методе за поуздано испитивање ломних својстава цевовода, овај рад представља корак напред у примени нестандартних узорака за мерење механичких параметара. Тестирање се ослањало на два типа узорака: Single Edge Notched Tension (SENT) и Pipe Ring Notched Tension (PRNT), који су произведени техником селективног ласерског синтеровања (SLS) од PA12 материјала. Прецизност ових метода омогућила је испитивање механике лома у сложеним структурама које oponашају реалне услове рада цеви под притиском. Испитивања су обављена на универзалном уређају за испитивање механичких својстава, праћена дигиталном корелацијом слике (DIC), што је омогућило детаљно праћење параметара као што су Crack Mouth Opening Displacement (CMOD) и Crack Tip Opening Displacement (CTOD). Добијени резултати су потврдили високу поузданост и репродуктивност предложене методологије, као и њену применљивост у процени енергетских параметара лома, попут J интеграла и фактора интензитета напрезања. Овај рад додатно проширује примену нестандартних метода у испитивању ломних својстава материјала, нудећи решења која превазилазе ограничења стандардних метода. Методологија омогућава испитивање материјала извађених директно из цевовода, што је посебно важно за инфраструктуру у експлоатацији. Добијени параметри механике лома пружају драгоцене информације за оптимизацију дизајна и одржавање цевовода, доприносећи побољшању сигурности и ефикасности. Користећи SLS технологију за производњу узорака, рад подстиче даљу примену адитивне производње у испитивању материјала, чиме се отварају нове могућности за унапређење стандарда и инжењерских пракси. Методологија развијена у овом раду може се директно применити у различитим индустријама, укључујући гасоводе, нафтоводе и хемијска постројења, где је поузданост материјала критична за безбедност и одрживост система. Закључно, овај рад представља значајан допринос развоју метода за тестирање материјала цевовода, пружајући основе за даља истраживања и примену у реалним индустријским условима.

У последњих неколико деценија, адитивна производња је постала кључна технологија у различитим индустријама, укључујући аутомобилску, медицинску и ваздухопловну. Њена способност да израђује сложене геометрије са минималним губитком материјала отвара нове могућности за оптимизацију дизајна и производње. Један од значајних изазова у примени адитивне производње је разумевање механичких својстава произведених компоненти, посебно у контексту њихове испуњености и геометрије. Испуњеност материјала директно утиче на његову тежину, трошкове и структурну поузданост, што овај фактор чини кључним за оптимизацију производа. Овај рад (рад бр. 15, M23) се фокусира на испитивање савојне чврстоће ABS-X узорака произведених адитивном производњом, са различитим степеном испуњености (50% и 100%) и две различите геометрије (плочице и цеви). Сви узорци су израђени у вертикалној оријентацији како би се смањиле варијације у механичким својствима услед слојевитости, чиме је обезбеђено да резултати испитивања одражавају стварни утицај испуњености и геометрије. Истраживање је показало да геометрија узорака значајно утиче на савојну чврстоћу. Узорци у облику плочица са 100% испуњености показали су око 20% већу савојну чврстоћу у поређењу са онима са 50% испуњености. Насупрот томе, код узорака у облику цеви, разлика је била само 6%, што указује да геометрија узорака игра кључну улогу у одређивању механичких својстава. Резултати су такође показали да је испуњеност од 50% довољна за структуре које захтевају умерену механичку стабилност, чиме се

смањују трошкови материјала без значајног губитка чврстоће. Овај рад је од великог значаја за развој ефикасних и економичних решења у адитивној производњи. Разумевање односа између испуњености, геометрије и механичких својстава омогућава оптимизацију дизајна компоненти за примене у различитим индустријама, као што су конструкције које захтевају специфичну чврстоћу, али уз минималну тежину. Поред тога, резултати рада подстичу даља истраживања у области оптимизације структура произведених адитивним техникама, као и развој нових стандарда за карактеризацију оваквих материјала. Ово истраживање подстиче интеграцију адитивне производње у шире технолошке и индустријске оквире, доприносећи унапређењу ефикасности и одрживости производних процеса.

У модерној индустрији грађевинарства и производње столарије, алуминијумски и PVC профили играју кључну улогу у конструкцији прозора, врата и других структурних елемената. Њихова поузданост, издржљивост и механичка својства морају бити детаљно тестирана како би се осигурао висок квалитет и дуготрајност производа. Стандардне методе тестирања често не успевају да задовоље различите димензије и специфичности профила, што захтева развој прилагођених решења. Овај патент под бројем 44 представља иновативно решење које омогућава испитивање алуминијумских и PVC профила различитих димензија и дебљина зида, уз примену различитих врста напрезања као што су притисак, савијање и затезање. Помоћни прибор је дизајниран да буде прилагодљив и вишенаменски, чиме се значајно повећава његова практична примена у лабораторијским и производним условима. Помоћни прибор састоји се од подсклопа за ослањање профила, који се монтира на радни сто уређаја за испитивање, и притисног који се поставља на покретни мост уређаја. Подсклоп за ослањање профила укључује траверзу са водилицама за подесиво монтирање стезаљки, што омогућава фиксирање профила различитих димензија. Притисни део алата омогућава примену тачно дефинисаних сила на испитивани профил, чиме се обезбеђује прецизно мерење механичких својстава као што су максимална сила и померање профила до пуцања. Овај патент има значајну примену у индустрији столарије, где је неопходно тестирати алуминијумске и PVC профиле како би се осигурали безбедност и поузданост у реалним условима. Прибор омогућава брзо и прецизно испитивање профила различитих величина и дебљина, што га чини изузетно корисним за произвођаче и лабораторије за контролу квалитета. Поред тога, овај уређај је од значаја за оптимизацију процеса дизајна профила, омогућавајући увођење нових, ефикаснијих материјала и конструкционих решења. Патент доприноси унапређењу инжењерских пракси, омогућавајући прецизнију карактеризацију механичких својстава и бољу интеграцију материјала у савремене конструкције. Поред примене у производњи столарије, овај прибор може се користити у истраживањима и развоју материјала за друге примене, чиме доприноси ширем напретку у индустрији и технологији.

5. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

5.1. Чланства у одборима међународних научних конференција

Др Исаак Трајковић, истраживач сарадник је у својству члана Организационог одбора дао свој допринос на следећим међународним конференцијама:

- Члан Организационог одбора од 2020. године „International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies” - CNN TECH, Иновациони центар Машинског факултета Универзитета у Београду.
- Члан Организационог одбора од 2021. године „ADVANCED CERAMICS AND APPLICATIONS“ – АСА, Српско керамичко друштво, Београд.

- Члан Организационог одбора 2023. године „IRASS - International Symposium on Risk Analysis and Safety of Complex Structures and Components“, Друштво за интегритет и век конструкција, Београд.
- Члан Организационог одбора 2024. године „DIVK12 - Conference of Society of Structural Integrity and Life“, Друштво за интегритет и век конструкција, Београд.

6. РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

6.1. Допринос развоју науке у земљи

Анализирајући целокупни рад Др Исаака Трајковића, истраживача сарадника, видимо да се научно-истраживачка и стручна активност у протеклом периоду у коме је дао значајан допринос развоју науке и технике, превасходно односила на област инжењерства материјала и развоју нестандардних процедура за испитивање материјала и конструкција. Његова докторска дисертација и низ научних радова допринели су развоју нових метода за испитивање ломних својстава материјала цевовода, као што је геометрија PRNT (Pipe Ring Notched Tension) узорака и процедура за њихово испитивање. Ова иновативна методологија омогућава анализу материјала директно из цевовода, што је значајно унапређење у односу на стандардне методе које често не узимају у обзир специфичности радног окружења и оптерећења. Рад у овој области има директну примену у индустрији нафте и гаса, обезбеђујући већу поузданост и безбедност цевоводних система, као и продужавање њиховог радног века.

Рад у области адитивне производње, механике лома и испитивања материјала представља важан допринос науци и индустрији. Посебно се истиче развој нестандардних метода за испитивање ломних својстава материјала, што је значајно унапређење у односу на постојеће методологије и од великог је значаја за примену у индустрији, укључујући инфраструктурне и енергетске системе. Истраживања у области стоматолошких биоматеријала, као и радови на транспарентним денталним алајнерима, омогућавају унапређење здравствених услуга и примену савремених технологија у медицинској пракси. Кроз патент попут прибора за испитивање алуминијумских и PVC профила, допринео је развоју производних процеса и стандарда у грађевинској и машинској индустрији. Поред научног рада, кандидат активно учествује у образовању и едукацији млађих истраживача, популаризујући науку кроз радионице, предавања и сарадњу са институцијама, чиме ствара темељ за развој нових генерација стручњака. Његова сарадња са домаћим и међународним институцијама омогућава трансфер знања и технологија, док примена научних резултата директно доприноси конкурентности домаће економије и решавању друштвених изазова. Свеобухватан приступ, који обједињује основна и примењена истраживања, образовне активности и инжењерска решења, представља изузетан пример посвећености и визије у области науке и технологије.

6.2. Међународна сарадња

Ангажовање др Исаака Трајковића у међународној сарадњи у оквиру делатности Иновационог центра Машинског факултета у Београду, одвија се углавном са факултетима, институтима и истраживачким центрима из земаља Европске уније и Сједињених Америчких Држава, на истраживањима у области инжењерства материјала и науке о материјалима.

У реализацији научноистраживачких активности др Исаак Трајковић је сарађивао или сарађује са *Polytechnic University of Timisoara - Romania, Norwegian University of Science and Technology – Norway, Missouri University of Science and Technology, Rolla, Missouri, USA.*

7. ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНОГ РАДА

7.1. Руковођење научним пројектима, потпројектима и задацима

Др Исаак Трајковић је у периоду од 2020. до 2024. године руководио следећим пројектима:

1. **Трајковић И. (руководилац пакета активности** на пројекту финансираног од стране Министарства заштите животне средине, Глобалног фонда за животну средину и Уједињених Нација програма за развој) *Innovative Encapsulation Technologies and 3D-Printed Biodegradable Packaging*, Евиденциони број: 00131890/1138320/2024/01-05, Иновациони центар Машинског факултета у Београду, Београд, 2024.

7.2. Учешће у националним научним пројектима

Др Исаак Трајковић је у периоду од 2020. до 2024. године учествовао у реализацији активности на следећим националним пројектима:

1. Пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, *Даљи развој иновационог еко система кроз организацију едукације и повезивања заинтересованих страна*, **Евиденциони број: 841/1**, Иновациони центар Машинског факултета у Београду, Београд, 2023.

2. **Трајковић И. (учесник на пројекту** финансираног од стране Фонда за иновациону делатност Републике Србије), *Израда прототипа алата за повезивање инсталације за испитивање/баждарење вентила сигурности* са ЕнергоЛаб Д.О.О., **Иновациони ваучер бр. 1245**, Иновациони центар Машинског факултета у Београду, Београд, 2023.

3. **Трајковић И. (учесник на пројекту** финансираног од стране Фонда за иновациону делатност Републике Србије), *Експериментално испитивање утицаја термичке обраде на механичке карактеристике ланаца* са Млино-Монт Д.О.О. Богатић, **Иновациони ваучер бр. 1247**, Иновациони центар Машинског факултета у Београду, Београд, 2023.

8. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

8.1. Утицајност кандидативних научних радова

Др Исаак Трајковић је у протеклом периоду остварио значајне научне резултате у више научних области посвећених проблемима испитивања цевовода под притиском, материјалима (челик и полимер) и брзом развоју прототипова.

У свима наведеним областима др Исаак Трајковић је показао да прати и да влада савременим научним достигнућима у области инжењерства материјала и науке о материјалима као и примени ових знања у практичном решавању изазова са којима се сусрећу домаће компаније у тој области.

Поред значајне цитираности радова где је био или аутор или коаутор, многи презентовани радови на међународним конференцијама, као и у међународним часописима, реализовани су захваљујући резултатима његових истраживања или директним експерименталним радом. Велики број експеримената неопходних за реализацију мастер и докторских радова је реализован под руководством кандидата, о чему сведоче резултати приказани у поглављу 2.

8.2. Позитивна цитираност кандидативних радова

Према евиденцији КОБСОН сајта (Scopus) у периоду до 2020. год., радови на којима је др Исаак Трајковић аутор или коаутор цитирани су 118 пута укључујући и аутоцитате. Према евиденцији сајта Google Scholar у периоду до 2020. год., радови на којима је др Исаак Трајковић аутор или коаутор цитирани су 170 пута укључујући и аутоцитате. Према Google Scholar h – index износи 7, а према Scopus-у износи 6. У наредном периоду може се очекивати повећање броја цитата, с обзиром на чињеницу да је већи број радова у научним часописима међународног значаја (категорије, M21, M22 и M23).

У периоду до покретања захтева за избор у звање научни сарадник, до 2024. године, др Исаак Трајковић, истраживач сарадник је као аутор или коаутор објавио 42 научна и стручна рада (одељак 2.2) и то: 1 рад у врхунском међународном часопису, 10 радова у истакнутом међународном часопису, 5 радова у међународном часопису, 2 рада у националном часопису од међународног значаја, 2 рада на међународним скуповима штампаних у целини, 23 радова са међународног скупа штампаних у изводу. Аутор је и једног регистрованог патента на националном нивоу из категорије M92.

Часописи где су објављени радови кандидата су међународни часописи са великим ИФ. Рад под бр. 1 ИФ= 4.7; рад под бр.2 ИФ= 4.437, рад под бр. 3 ИФ= 2.9; рад под бр. 4 ИФ= 2.921; рад под бр. 5 ИФ= 1.5; рад под бр. 6 ИФ= 1.5; рад под бр. 7 ИФ= 1.8; рад под бр. 8 ИФ = 1.9; рад под бр. 9 ИФ= 3.0; рад под бр. 10 ИФ= 3.1; рад под бр. 11 ИФ= 1.4; рад под бр. 12 ИФ= 1.8; рад под бр. 13 ИФ= 1.8; рад под бр. 14 ИФ= 0.9; рад под бр. 15 ИФ= 1.6; рад под бр. 16 ИФ= 1.1.

8.3. Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова

Анализа радова публикованих од 2020. до 2024. године указује да је број коаутора на радовима у складу са захтевима Правилника за техничко – технолошке науке. При томе се др Исаак Трајковић, истраживач сарадник појављује као први аутор у 26% од укупног броја публикованих радова, као коаутор у 65% од укупног броја, као последњи аутор у 9% радова. Кандидат је коаутор на патенту који је регистрован на националном нивоу (M92).

9. ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ

Др Исаак Трајковић, истраживач сарадник, дао је значајан научни допринос у следећим областима:

- Наука о материјалима – испитивање материјала (челика, полимера, керамика и композита)
- Наука о чврстоћи, механика лома
- Развоју нестандартних процедура за испитивање материјала и конструкција

На основу упоредне анализе минималних квантитативних захтева за стицање научног звања научни сарадник, дефинисаних Правилником о стицању истраживачких и научних звања (Прилог 4, за техничко-технолошке и биотехничке науке), квантитативних показатеља научноистраживачког рада др Исаак Трајковић, истраживач сарадника у меродавном изборном периоду (од стицања истраживачког звања истраживач сарадник, до дана подношења захтева за покретање поступка за избор у научно звање Научни сарадник - 29.11.2024.), табела 2, као и анализе квалитативних показатеља, приказаних у поглављима 3 до 8 овог Извештаја, Комисија закључује да др Исаак Трајковић, истраживач сарадник испуњава све услове прописане Правилником, за избор у научно звање Научни сарадник.

Табела 4. Минималне и остварене вредности квантитативних показатеља - Техничко-технолошке науке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама	Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	108,17
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	102.17
Обавезни (2)*	M21+M22+M23	5	71.67

На основу изложеног, ценећи при томе и укупан научноистраживачки, педагошки и стручни (инжењерски) рад кандидата, Комисија предлаже Изборном већу Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду да Министарству просвете, науке и технолошког развоја упути предлог да се др Исаак Трајковић, маг. инж. тех., истраживач сарадник, изабере у научно звање Научни сарадник.

У Београду, 05.12.2024. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Ненад Милошевић, доцент
Машинског факултета Универзитета у Београду
(ужа научна област: Технологија материјала)

Проф. др Зоран Радаковић, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду
(ужа научна област: Технологија материјала)

Проф. емеритус др Александар Седмак
Машинског факултета Универзитета у Београду
(ужа научна област: Технологија материјала)

Проф. др Ненад Митровић, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду
(ужа научна област: Процесна техника)

др Бојан Међо, ванредни професор
Технолошко-металуршког факултет Универзитета у Београду (ужа научна
област: Инжењерство материјала)