

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1627/3

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

06.04.2023.

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ

Процесна техника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

- Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
МИЛАН (НИКОЛА) ТРАВИЦА
- Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):
Мастер студије - Машински факултет Београд
- Година завршетка претходног нивоа студија: 2017.
- Година уписа на докторске студије: 2017.
- Назив студијског програма докторских студија: Машинско инжењерство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Ненад Митровић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Lezaja M., Veljovic Dj., Manojlovic D., Milosevic M., Mitrovic N., Janackovic Dj., Miletic V.: Bond strength of restorative materials to hydroxyapatite inserts and dimensional changes of insert-containing restorations during polymerization, *Dental Materials*, vol 31, 171-181, 2015. ISSN: 0109-5641 (IF: 3,931) (M21a)
2. Miletic V., Peric, D., Milosevic M., Manojlovic D., Mitrovic N.: Local deformation fields and marginal integrity of sculptable bulk-fill, low-shrinkage and conventional composites, *Dental Materials*, vol 32, 1441-1451, 2016. DOI: 10.1016/j.dental.2016.09.011 ISSN: 0109-5641 (IF: 4,070) (M21a)
3. Tanasic I., Milic Lemic A., Tihacek-Sojic Lj., Stancic I., Mitrovic N.: Analysis of the compressive strain below the removable and fixed prosthesis in the posterior mandible using a digital image correlation method, *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, 11, 751-758, 2012, DOI: 10.1007/s10237-011-0348-5, ISSN: 1617-7959, IF: 3,331 (M21)
4. Tihacek-Sojic Lj., Milic-Lemic A., Tanasic I., Mitrovic N., Milosevic M., Petrovic A.: Compressive strains and displacement in a partially dentate lower jaw rehabilitated with two different treatment modalities, *Gerodontology*, 29, 851-857, 2012, ISSN: 0734-0664, IF: 1,828 (M21)
5. Tanasic I., Tihacek-Sojic Lj., Mitrovic N., Milic-Lemic A., Vukadinovic M., Markovic A., Milosevic M.: An attempt to create a standardized (reference) model for experimental investigations on implant's sample, *Measurement*, vol. 72, 37-42, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2015.04.029> ISSN: 0263-2241 (IF: 1,742) (M21)
6. Manojlovic D., Dramicanin M., Milosevic M., Zekovic I., Cvijovic-Alagic I., Mitrovic N., Miletic V.: Effects of a low-shrinkage methacrylate monomer and monoacylphosphine oxide photoinitiator on curing efficiency and mechanical properties of experimental resin-based composites, *Materials Science and Engineering C*, vol 58, 487-494, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msec.2015.08.054> ISSN: 0928-4931 (IF: 4,164) (M21)
7. Tanasic I., Tihacek-Sojic Lj., Milic Lemic A., Djuric M., Mitrovic N., Milosevic M., Sedmak A.: Optical aspect of deformities analysis in the bone-denture complex, *Collegium Antropologicum*, vol. 36, issue 1, 173-178, 2012, ISSN: 0350-6134, IF: 0,614 (M22)
8. Martić I., Budimir S., Mitrović N., Maslarević A., Marković M.: Application and design of an economizer for waste heat recovery in a cogeneration plant, *Thermal science*, vol 20, 1355-1362, 2016. doi:10.2298/TSCI141113211M ISSN: 0928-4931 (IF: 1,093) (M22)
9. Tanasic I., Sarac D., Mitrovic N., Tihacek-Sojic Lj., Miskovic Z., Milic-Lemic A., Milosevic M.: Digital image correlation analysis of vertically loaded cylindrical Ti-implants with straight and angled abutments, *Experimental Techniques*, vol 40, 1227-1233, 2016. doi:10.1111/ext.12156 ISSN: 0732-8818 (IF: 0,932) (M22)
10. Kovacevic T., Rusmirovic J., Tomic N., Mladenovic G., Milosevic M., Mitrovic N., Marinkovic A.: Effects of Oxidized/Treated Non-Metallic Fillers Obtained from Waste Printed Circuit Boards on Mechanical Properties and Shrinkage of Unsaturated Polyester-Based Composites, *Polymer Composites*, in press, 2018, DOI 10.1002/pc.24827 ISSN: 0272-8397 (IF: 1,943) (M22)
11. Mitrovic N., Milosevic M., Momcilovic, N., Petrovic, A., Sedmak A., Maneski T., Zrilic, M.: Experimental and numerical analysis of local mechanical properties of globe valve housing, *Chemicke Listy* 106, pp. 491-494, 2012. ISSN: 0009-2770; IF: 0,62 (M23)
12. Milosevic M., Miletic V., Mitrovic N., Manojlovic D., Savic-Stankovic T., Maneski T.: Measurement of local deformation fields in dental composites using 3D optical system, *Chemicke Listy* 105, s751 - s753, 2011. ISSN: 0009-2770; IF: 0,62 (M23)
13. Jovicic R., Sedmak A., Colic K., Milosevic M., Mitrovic N.: Evaluation of the local tensile properties of austenite-ferrite welded joint, *Chemicke Listy* 105, s754 - s757, 2011. ISSN: 0009-2770; IF: 0,62 (M23)
14. Miletic V., Manojlovic D., Milosevic M., Mitrovic N., Savic Stankovic T., Maneski T.: Analysis of local shrinkage patterns of self-adhering and flowable composites using 3D digital image correlation, *Quintessence Int* 2011;42(9):797-804 ISSN 0033-6572 (print) • ISSN 1936-7163 (online). IF: 0,643 (M23)
15. Milosevic M., Mitrovic N., Jovicic R., Sedmak A., Maneski T., Petrovic, A., Aburuga, T.: Measurement of local tensile properties of welded joint using Digital Image Correlation method, *Chemicke Listy* 106, s485 – s488, 2012. ISSN: 0009-2770; IF: 0,62 (M23)
16. Milosevic M., Milosevic N., Sedmak S., Tatic U., Mitrovic N., Hloch S., Jovicic R.: Digital image correlation in analysis of stiffness in local zones of welded joints, *Technical Gazette*, vol. 23, 1, 19-24, 2016, ISSN: 1330-3651 (IF: 0,723) (M23)
17. Mitrovic A., Tanasic I., Mitrovic N., Milosevic M., Tihacek-Sojic Lj., Antonović D.: Strain determination of self-adhesive resin cement using 3D digital image correlation method, *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 2017 OnLine-First (00):176-176 <https://doi.org/10.2298/SARH170530176M> ISSN: 0370-8179 (IF: 0,300) (M23)
18. Mitrovic N., Petrovic, A., Milosevic M., Momcilovic, N., Miskovic N., Maneski T., Popovic P.: Experimental and numerical study of globe valve housing, *Chemical Industry*, vol. 71, 251-257, 2017, DOI:10.2298/HEMIND160516035M ISSN: 0367-598X (IF: 0,591) (M23)
19. Colic K., Sedmak A., Legweel K., Milosevic M., Mitrovic N., Miskovic Z., Hloch S.: Experimental and Numerical Research of Mechanical Behaviour of Titanium Alloy Hip Implant, *Technical Gazette*, vol. 24, 3, 709-713, 2017, DOI: 10.17559/TV-20160219132016 ISSN: 1330-3651 (IF: 0,686) (M23)
20. Mitrovic A., Antonovic D., Tanasic I., Mitrovic N., Bakić G., Popovic D., Milosevic M.: 3D Digital Image Correlation Analysis of the Shrinkage Strain in Four Dual Cure Composite Cements, *BioMed Research International*, vol. 2019, 1-7, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/2041348> ISSN: 2314-6133 IF2019= 2.276 (M22)
21. Travica M., Mitrovic N., Petrovic A., Trajkovic I., Milosevic M., Sedmak A., Berto F.: Experimental Evaluation of Hoop Stress-Strain State of 3D-Printed Pipe Ring Tensile Specimens, *Metals*, 12 (10), 1560, 2022 <https://doi.org/10.3390/met12101560> ISSN: 2075-4701 IF2021=2,695 (M22)
22. Sarac D., Mitrovic N., Tanasic I., Miskovic Z., Tihacek-Sojic Lj.: Experimental analysis of dental-implant load transfer in polymethyl-methacrylate blocks, *Materials and technology*, vol. 53, 133-137, 2019 <https://doi.org/10.17222/mit.2018.081> ISSN:1580-2949 IF2019=0,697 (M23)
23. Martić I., Sedmak A., Mitrović N., Sedmak S., Vučetić I.: Effect of Over-Pressure on Pipeline Structural Integrity, *Technical Gazette*, vol. 26, 852-855, 2019, <https://doi.org/10.17559/TV-20180708213323> ISSN: 1330-3651 IF2019=0,670 (M23)
24. Tanasic I., Mitrović A., Mitrovic N., Sarac D., Tihacek-Sojic Lj. A. Milic-Lemic, Milosevic M.: Analyzing strain in samples with all-ceramic systems using the Digital Image Correlation technique, *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, vol. 147, 528-533, 2019 <https://doi.org/10.2298/SARH171030085T>, ISSN: 0370-8179 IF2019=0,142 (M23)
25. Mitrovic A., Tanasic I., Mitrovic N., Miletic V., Bakic G., Milosevic M., Antonovic D.: Analysis of the strain and hardness in self-cured and light-cured self-adhesive resin based cement, *Journal of Adhesion Science and Technology*, vol. 33, 2684-2695, 2019 DOI: <https://doi.org/10.1080/01694243.2019.1654221> ISSN: 0169-4243 IF2019=1,365 (M23)
26. Pavkov V., Bakic G., Maksimovic V., Petrovic, A., Mitrovic N., Miskovic Z.: Experimental and numerical analyses of an U-bend tube made of an output inter-heater tube after exploitation, *Chemical Industry*, vol. 74, 51-63, 2020 <https://doi.org/10.2298/HEMIND190905005P> ISSN: 0367-598X IF2019=0,407 (M23)
27. Popovic D., Mitrovic N., Petrovic A., Milosevic M., Momcilovic N.: Sustainable development of pressure equipment using 3D digital image correlation method, *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*, 287-293, 2020. <https://doi.org/10.2298/CICEQ190124006P> ISSN: 1451-9372 F2019=0,720 (M23)

28. Rajic M., Zivkovic D., Banic M., Mancic M., Maneski T., Milosevic M., Mitrovic N.: Experimental and numerical stress and strain analysis of the boiler reversing chamber tube plate, Thermal Science, vol. 26, 2135-2145, 2022 <https://doi.org/10.2298/TSC1210313207R> ISSN: 0928-4931 (IF2021: 1,971) (M23)
29. Milosevic M., Trajkovic I., Golubovic Z., Ivanov T., Mladenovic G., Milovanovic A., Mitrovic N.: Development of methodologies for experimental analysis of neck deformations caused by impact forces in martial arts, Advances in Mechanical Engineering, vol. 14 (8), 2022 <https://doi.org/10.1177/16878132221121515> ISSN: 1687-8132 (IF2021: 1,566) (M23)

Обавештавамо вас да је Наставно – научно веће на седници одржаној 06.04.2023. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и једном писаном примерку за архиву Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 469/2
Датум: 06.04.2023. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Милана Травице, маг. инж. маш.**, бр. 1627/1 од 19.10.2022. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Александар Петровић, ред. проф., др Гордана Бакић, ред. проф., др Србислав Генић, ред. проф., др Дејан Радић, ред. проф. и др Александра Митровић, виши научни сарадник, Академија техничких струковних студија Београд, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 64. Статута Машинског факултета – пречишћени текст (број 1136/4 од 28.06.2021. године) и Одлуке о изменама и допунама Статута (број. 239/6 од 17.02.2023. године) и члана 38. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 06.04.2023. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **МИЛАН ТРАВИЦА, маг. инж. маш.**, испуњава услове за израду докторске дисертације **«РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА»**.

Одлуком ННВ број 1627/2, од 19.01.2023. године за ментора докторске дисертације Милана Травице, маг. инж. маш. именован је др Ненад Митровић, ванр. проф.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Владимир Поповић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата за израду докторске дисертације студента докторских студија Милана Н. Травице

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Београду број 1627/1 од 19.10.2022. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Милана Н. Травице**, студента Докторских студија на Машинском факултету у Београду, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме:

” РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА ”

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Биографски подаци

Милан Травица је рођен 22.06.1993. године у Београду, Република Србија. Основну школу и средњу машинску школу је завршио у Београду.

Машински факултет у Београду је уписао 2012. године. Основне академске студије (B.Sc.) је завршио 2015. године, а Мастер академске студије (M.Sc.) 2017. године, на Модулу за процесну технику и заштиту животне средине. Дипломски рад на тему: „Прорачун тростепене ејекторске вакуум пумпе са барометарском кондензацијом“, је радио код проф. др Александра Петровића и дипломирао са оценом 10 (десет). Током студија је примао стипендију Министарства просвете.

Запослен је у Иновационом центру Машинског факултета од 2018. године. Изабран је у звање истраживача приправника (2018 год.) и учествовао у држању наставе на Машинском факултету на катедри за Процесну технику и заштиту животне средине на предметима Конструисање процесне опреме и Цевоводи и арматура на Основим академским студијама (од марта 2018.) и Пројектовање, изградња и експлоатације процесних система на Мастер академским студијама (од октобра 2018. године).

Учествовао је у изради стручних студија из области процесне технике и термотехнике, и теренских испитивања губитака топлоте. Ужа научна област, којом се бави је опрема под притиском.

Говори енглески језик.

Познаје програмске језике Matlab, MathCad, Visual Basic (основе) и инжењерске рачунарске програме: AutoCAD, AutoPlant, Solid Works, MS Office, као и рад на оперативном систему Windows.

Поседује пројектантску и извођачку лиценцу за обављање стручних послова израде техничке документације и извођења радова из стручне области машинско инжењерство, уже

стручне области термотехника, термоенергетика и процесна техника, као и положен стручни испит у области противпожарне заштите.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

У оквиру Докторских студија на Машинском факултету у Београду, које је уписао школске 2017/2018. године, а у циљу реализације програма усавршавања, кандидат **Милан Н. Травица** је положио следеће предмете: Виши курс математике, Нумеричке методе, ОМНИРиК, Методе испитивања чврстоће опреме под притиском, Методе у пројектовању и конструисању опреме за процесну индустрију, Одабрана поглавља из механике, Понашање и поузданост материјала у експлоатацији, Принципи моделирања у процесној техници, Теорија еластичности, са просечном оценом 9,78. У складу са Правилником за Докторске студије Машинског факултета кандидат је успешно урадио и одбранио **Пројекат идеје докторске дисертације**. Преглед положених предмета, предметних наставника, броја остварених ЕСПБ поена и добијених оцена кандидата приказан је у табели.

Број	Назив предмета	Предметни наставник	Семестар и ЕСПБ	Оцена
1.	Виши курс математике	Проф. др Слободан Радојевић	1/5	9 (девет)
2.	Нумеричке методе	Проф. др Миодраг Спалевић	1/5	10 (десет)
3.	ОМНИРиК	Проф. др Милош Недељковић	1/5	10 (десет)
4.	Принципи моделирања у процесној техници	Проф. др Србислав Б. Генић	1/5	10 (десет)
5.	Теорија еластичности	Проф. др Весна О. Милошевић Митић	1/5	10 (десет)
6.	Истраживање и публикавање 1	Проф. др Ненад Р. Митровић	1/10	10 (десет)
7.	Методе у пројектовању и конструисању опреме за процесну индустрију	Проф. др Александар Петровић	2/5	10 (десет)
8.	Одабрана поглавља из механике	Проф. др Зоран Митровић	2/5	8 (осам)
9.	Истраживање и публикавање 2	Проф. др Ненад Р. Митровић	2/15	10 (десет)
10.	Методе испитивања чврстоће опреме под притиском	Проф. др Ненад Р. Митровић	2/5	10 (десет)
11.	Понашање и поузданост материјала у експлоатацији	Проф. др Гордана Бакић	3/5	10 (десет)
12.	Истраживање и публикавање 3	Проф. др Ненад Р. Митровић	3/20	10 (десет)
13.	Истраживање и публикавање 4	Проф. др Александар Грбовић	4/8	10 (десет)
14.	Пројекат идеје докторске дисертације	Проф. др Ненад Р. Митровић, Проф. др Александар Петровић Проф. др Србислав Генић Проф. др Гордана Бакић др Предраг Поповић	4/22	10 (десет)

У складу са чланом 15. Правилника о Докторским студијама Машинског факултета у Београду, кандидат **Милан Н. Травица** је остварио укупно 120 ЕСПБ бодова, чиме је испунио основни услов да пријави докторску дисертацију. Просечна оцена кандидата током Докторских студија је 9.78 (девет и 78/100).

Кандидат је аутор је и коаутор преко двадесет научно-стручних радова, од чега је 1 објављен у часопису М21 категорије, 3 објављена у часописима М22, 1 објављен у националном часопису

категорије M24, док су остале публикације са међународних скупова објављени у изводима категорије M33 и M34.

1.3 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности које опредељују афинитет кандидата за рад на предложеној теми

Рад у истакнутом међународном часопису (M21)

1. Jelić, A., Sekulić, M., **Travica, M.**, Gržetić, J., Ugrinović, V., Marinković, A.D., Božić, A., Stamenović, M., Putić, S.: Determination of Mechanical Properties of Epoxy Composite Materials Reinforced with Silicate Nanofillers Using Digital Image Correlation (DIC). *Polymers* 2022, 14, 1255. <https://doi.org/10.3390/polym14061255>.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

1. Milosevic, N., Younise, B., Sedmak, A.; **Travica M.**: Evaluation of true stress-strain diagrams for welded joints by application of Digital Image Correlation, *Engineering Failure Analysis*, Volume 128, October 2021, 105609.
2. Trajković I., Milošević M., **Travica M.**, Rakin M., Mladenović G., Kudrjavceva Lj., Medjo B.: Novel Method for Measurement of Pipeline Materials Fracture Resistance-Examination on Selective Laser Sintered Cylindrical Specimens, *Science of Sintering*, 54 (2022) 373-386, <https://doi.org/10.2298/SOS2203373T>.
3. **Travica M.** Mitrovic, N. Petrovic, A. Trajkovic, I., Milosevic, M., Sedmak A. and Berto, F.: Experimental Evaluation of Hoop Stress-Strain State of 3D Printed Pipe Ring Tensile Specimens, *Metals* 2022, 12, x. <https://doi.org/10.3390/met12101560>

Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

1. Jevtić I., Mladenović G., Milošević M., Milovanović A., Trajković I., **Travica M.**: "Dimensional accuracy of parts obtained by sls technology", *Structural integrity and life*, vol.22, No 3 (2022), pp. 288-292.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M34 и M33)

1. **Травица М.**, Митровић, Н., Петровић. А.: Прорачун тростепене ејекторске вакуум пумпе са барометарском кондензацијом, Процесинг, Бајина Башта 2018.
2. **Травица М.**, Митровић, Н., Петровић. А.: Comparison between different calculation procedures of loads caused by temperature dilatation in pipelines, *CNN Tech*, Златибор 2018.
3. Milosevic M., Postic S., Mitrovic, N., Milovanovic, A., **Travica, M.**, Hloch, S., Golubovic, Z.: Strain measurement setup of compressively loaded mandible model with teeth and compensations, *CNN Tech*, Златибор 2018.
4. Milosevic, M., Postic, S., Mitrovic, N., Milovanovic, A., **Travica, M.**, Golubovic, Z., Mladenovic, G.: Experimental setup development of additively manufactured mandible with teeth and compensations subjected to compressive load, *CNN Tech*, Златибор 2018.
5. **Травица М.**, Митровић, Н., Петровић. А.: Анализа проблема термичке дилатације л компензатора према стандарду ad 2000 и другим методама. Процесинг 2019.
6. **Travica, M.**, Mitrovic, N., Batinic, R., Petrovic, A.: Influence of the size and position of windows blinds on heat losses, *CNN Tech*, Златибор 2019.
7. Milosevic, M., Milovanovic, A., Mladenovic, G., Kolesar, S., Pandzic, A., **Travica, M.**, Mitrovic, N.: Analysis of parameter impact on 3D printed experimental samples for tensile testing, *CNN Tech*, Златибор 2019.
8. Milovanovic, A., Milosevic, M., Maneski, T., Mitrovic, N., **Travica, M.**, Postic, S., Mladenovic, G.: development of the experimental methodology of strain measurement simulated in partly-edentulous artificial mandible, *CNN Tech*, Златибор 2019.

9. Mitrovic, N., Petrovic, A., **Travica, M.**, Milosevic, M., Cudic, B.: 3D-DIC method in structural health monitoring of pressure vessels, CNN Tech, Златибор 2020.
10. Milovanovic A., Milosevic M., Mladenovic G., **Travica M.**, Mitrovic N., Kirin S., Trajkovic I.: Experimental and numerical integrity assessment of home window profiles and frames, CNN Tech, Златибор 2020
11. **Травица М.**, Митровић, Н., Петровић. А.: Развој методе испитивања епрувета облика прстена, Процесинг 2021.
12. Jevtic I., Milovanovic A., Trajkovic I., **Travica M.**, Sedmak A., Grbovic A., Berto F.: Influence of printing parameters on dimensional stability of senb specimens made from pla and pla-x materials. CNN Tech, Златибор 2021.
13. Jelic A., **Travica M.**, Ugrinovic V., Bozic A., Stamenovic M., Brkic D.: Investigation of tensile properties of carbon/epoxy sandwich panels with different fiber orientation using digital image correlation, CNN Tech, Златибор 2021.
14. Milosevic M., Jevtic I., Trajkovic, I., Miskovic Z., Cuzovic T., Milovanovic A., **Travica M.**: Surface properties analysis of metallic additive manufacturing materials, CNN Tech, Златибор 2021.
15. Trajkovic I., Milovanovic A., Jevtic I., **Travica M.**, Marsavina L., Medjo B., Nahlik L.: Monitoring of fracture mechanics parameters on single edge notched tension specimens made of PLA material, CNN Tech, Златибор 2021.
16. Jevtic I., Mladenovic G., Milosevic M., Trajkovic I., **Travica M.**, Milovanovic A.: Analysis of the materials usability in additive production technologies, CNN Tech, Златибор 2021.
17. Jevtic I., Mladenovic G., Milosevic M. Trajkovic I., **Travica M.**, Milovanovic A., Stojmanovski V.: Additive technology design for 3D printing and aplication to fast product development, CNN Tech, Златибор 2021.
18. **Travica M.**, Mitrovic N., Petrovic A., Trajkovic I., Milosevic M., Sedmak A., Berto F.: Pipe ring tensile specimens strain measurement, CNN Tech, Златибор 2022.
19. Obradovic K., Dragicevic A., **Travica M.**, Miljkovic S., Mitrovic N.: Analysis of the influence of three different cosmetic devices on skin samples using a thermovision camera, CNN Tech, Златибор 2022.
20. Golubovic Z., Mitrovic A. , **Travica M.**: Possibilities in production of 3D printed contact lenses, CNN Tech, Златибор 2022.

Регистрован патент на националном нивоу (M92):

1. **Травица М.**, Митровић, Н., Петровић. А., Младеновић Г., Милошевић М., Миловановић А., Милошевић Н.: Алат за испитивање епрувета облика прстена, по пријави МП-2019/0071, рег. бр. 1629, Београд, 2019.

Наведене референце показују да је кандидат овладао материјом и проблематиком која ће бити обрађена у дисертацији, док се рад 3, из категорије M22, односи директно на тему дисертације и представља прве резултате у раду на дисертацији.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Својим досадашњим истраживачким активностима кандидат **Милан Н. Травица** је испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад. Публиковани и изложени радови у часописима и на конференцијама указују на потенцијале кандидата да се бави како теоријским, тако и сложеним експерименталним истраживањима.

Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са научном облашћу којој припада тема предложене Докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експерименталан рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, његових научних и стручних активности, афинитета, исказаног интересовања, као и објављених

радова, Комисија сматра да је кандидат испуњава услове за рад на предложеној теми Докторске дисертације.

2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Досадашња експериментална истраживања и добијање затезних карактеристика материјала цевовода се заснивају на примени стандардних процедура испитивања епрувета на затезање. Стандардне методе испитивања се заснивају на исецању узорка из цеви у аксијалном или радијалном правцу и њихово затезање до лома. Процес припреме тако узорковане епрувете понекад захтева и исправљање, корекцију цилиндричности епрувете, чиме се значајније нарушава почетно напонско стање материјала.

Мерење деформација се углавном вршило и врши помоћу мерних трака, а верификација нумеричком симулацијом. Ограничења методе мерних трака се огледају у локалном мерењу деформација и добијању вредности измерене величине на једном месту.

Напредком технике развијена је метода корелације дигиталних слика (Digital image correlation method) за оптичко мерење 2Д или 3Д поља померања и из тога прорачуна деформација. Примена ове методе је могућа за све врсте материјала, области истраживања и производње. Добијени резултати деформација дају ширу слику понашања материјала, допуштају детаљнију анализу деформација у више зона на самом узорку.

Сагледавањем постојећих техника испитивања материјала цевовода и начина исецања епрувета из цеви закључује се да при експерименталном испитивању постоји проблем за пречнике мање од DN100. Стандардне процедуре за добијање затезних карактеристика материјала цевовода се заснивају на коришћењу узорка који се добија исецањем из основног материјала цеви. Проблем стандардне методе настаје код цилиндричних геометрија опреме где узорци захтевају припрему пре самог испитивања тј. исправљања (енг.flattening). Такав процес нарушава тачност добијених података јер се припремним поступком врши значајнија промена напонског стања материјала.

У наставку се наводи преглед литературе која обухвата истраживања која су утицала на покретање истраживања предвиђених у овој докторској дисертацији:

1. Chris D., Yannis K.: Mechanics and full-field deformation study of the Ring Hoop Tension Test, International Journal of Solids and Structures 51, 2014, pp. 3042–3057, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsolstr.2014.04.023>;
2. He Z., Yuan S., Liu G., Wu J., Cha W.: Formability testing of AZ31B magnesium alloy tube at elevated temperature. J. Mater. Process. Technol. 210, 877–884. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2010.01.020>.
3. Barsoum I., Ali K.: A procedure to determine the tangential true stress-strain behavior of pipes. International Journal of Pressure Vessels and Piping 2015, 128, pp.59-68, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpvp.2014.11.002>;
4. Tailie J., Ngoc S. H., Vinh T.L., Nam S. G., Ho C. J.: Thermal buckling measurement of a laminated composite plate under a uniform temperature distribution using the digital image correlation method, Composite Structures, Volume 123, 2015, Pages 420-429, ISSN 0263-8223, <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2014.12.025>.
5. Khaled M., Barsoum I.: An Experimental Setup for Determining the Failure Locus of ASME Tubular Pressure Vessel Steel Grades. V005T05A007. 10.1115/PVP2017-65111.
6. Yinglun Z., Pavel D., Jan I., Dirk V., Stepan V. L., Split-disk test with 3D Digital Image Correlation strain measurement for filament wound composites, Composite Structures, Volume 263, 2021, 113686, ISSN 0263-8223, <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2021.113686>.
7. EL-Bagory T., Alkanhal T., Younan M.: Effect of Specimen Geometry on the Predicted Mechanical Behavior of Polyethylene Pipe Material 1. Journal of Pressure Vessel Technology. 137. 061202. 10.1115/1.4029795.

8. Zied K., Carlos L., Pedro A. P., Ali K.: Mechanical design of ring tensile specimen via surrogate modelling for inverse material parameter identification, *Mechanics of Materials*, Volume 153, 2021, 103673, ISSN 0167-6636, <https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2020.103673>.

Већина наведених референци се бави развојем оптималне геометрије епрувета, мерењем деформација и рачунањем напона и механичких карактеристика материјала у обимном правцу за пластичне, композитне и металне материјале нижих вредности механичких карактеристика. Највећи број материјала су пластични [7] или композитни материјали [4,6], а металне легуре су коришћене у мањем броју скорашњих истраживања [2,5]. Испитивања су вршена како експерименталним тако и нумеричким поступком [1,3,8], са применом методе корелације дигиталних слика са једном или, у ретким сличајевима, две камере и некоришћењем термовизијске камере за анализу термичког поља у току испитивања и 3Д скенера за проверу димезија епрувете након испитивања. У последњој деценији, област истраживања применом методе корелације дигиталних слика се шири. Примена методе дигиталне корелације слике за испитивање епрувета облика прстена разматрана је у публикацијама [1-4, 6, 8]. У [1,3] извршена је нумеричка анализа и резултати мерења су упоређени са резултатима ДИЦ методе. Употреба једне камере за ДИЦ метод је могућа само за раванске случајеве узорака. Међутим, геометрија цеви је цилиндрична и стога је дискутабилна анализа померања и деформације једном камером на таквој површини. У раду [6] су испитивани композитни прстенови на затезање помоћу 3Д методе корелације дигиталних слика.

Предмет истраживања у овој дисертацији је дефинисање геометрије и израда епрувета облика прстена од три врсте материјала (пластике, конструкционог челика и легираног котловског челика), израда специјалног челичног алата за испитивање епрувета на затезање, дефинисање процедуре испитивања епрувета и анализа и поређење механичких карактеристика (напона на граници течења и напона кидања), померања и деформација (на спољашњој површини епрувета облика прстена). За анализу свега претходно наведеног користиће се аналитички, и експериментални приступ применом оптичких метода: 3Д оптичког система за мерење померања са две камере, термовизијске камере и 3Д скенирања.

3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је превазилажење експерименталних проблема, одређивање механичких карактеристика материјала (напона на граници течења и напона кидања) епрувета облика прстена које су израђене од 3Д штампане пластике, конструкционог челика S235JRH и високо легираног котловског челика X20CrMoV12-1 из експлоатације и приказ могућности примене оптичких метода на случајеве испитивања епрувета облика прстена.

4. ПРЕДВИЂЕНЕ НАУЧНЕ МЕТОДЕ РАДА

Методе које ће се у истраживањима користити обухватају:

- Аналитички прорачун инжењерског и стварног напона и деформација (на спољашњој површини) епрувета облика прстена. Прорачун би могао да се примени при испитивању епрувета и применом методе корелације дигиталних слика са једном камером или коришћењем података о померању добијених са кидалице;
- Експериментално испитивање епрувета облика прстена које су израђене од 3Д штампане пластике, конструкционог челика S235JRH и високо легираног котловског челика X20CrMoV12-1 из експлоатације са применом 3Д оптичког система за мерење померања са две камере;

- Анализа промене термичког поља спољашње површине епрувета облика прстена током експерименталних испитивања и дефинисања потенцијалне зависности између задатог оптерећења и промене температуре;
- Анализа геометрије епрувета облика прстена након испитивања применом 3Д скенера, чиме се добијају прецизне димензије ломне површине епрувете и одступања цилиндричности од почетног облика;
- Статистичка обрада измерених података померања, температуре и димензија епрувета. Поређење добијених резултата аналитичким или експерименталним путем са теоријским вредностима добијених стандардним методама прорауна.;
- Верификација резултата прорачуна са резултатима добијеним на основу спроведених експерименталних испитивања. Пре свега се мисли на упоређивање вредности деформација добијених аналитичким и експерименталним приступом (методе корелације дигиталних слика).

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОСИ

Резултати истраживања и мерења у оквиру ове дисертације пружиће јаснију и прецизнију слику приликом испитивања епрувета облика прстена. Резултати ове студије пружиће како научна, тако и техничка унапређења:

- Развој методологије испитивања епрувета облика прстена применом оптичких метода: 3Д оптичког система за мерење померања, термовизијске камере и 3Д скенера;

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Планом истраживања предвиђене су следеће целине:

1. Развој прототипа алата од пластике на 3Д штампачу за испитивање епрувета облика прстена;
2. Израда алата за испитивање епрувета облика прстена од челика;
3. Израда прототипова епрувета облика прстена од "PLA" пластике на 3Д штампачу;
4. Експериментално испитивање 3Д штампаних, пластичних епрувета, облика прстена применом оптичких метода: 3Д оптичког система за мерење померања, термовизијске камере и анализа добијених резултата;
5. Скенирање пластичних епрувета облика прстена применом 3Д скенера и анализа добијених резултата;
6. Израда епрувета облика прстена од две врсте челика: конструкционог челика S235JRH и високо легираног котловског челика X20CrMoV12-1 из експлоатације;
7. Експериментално испитивање челичних епрувета облика прстена уз примену оптичких метода: 3Д оптичког система за мерење померања и деформација и термовизијске камере и анализа добијених резултата;
8. Скенирање челичних епрувета облика прстена, након експеримента, применом 3Д скенера и анализа добијених резултата;

Структура докторске дисертације обухвата следеће оквирне целине које ће бити обрађене:

1. Уводна разматрања, преглед литературе и опис проблема који се истражује;
2. Испитивања и анализе померања тачака на површини епрувета облика прстена, промене термичког поља и промене димензија након испитивања:
 - аналитички и теорисјки модел;
 - експериментално испитивање;
3. Резултати испитивања;
4. Дискусија резултата;
5. Закључак о оствареним резултатима и научном доприносу докторске дисертације и предлог наставка истраживања у овој научно-техничкој области.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом пријаве кандидата **Милана Н. Травице**, маст. инж. маш., Комисија закључује да је предложена тема подобна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава законске и истраживачке услове за рад на докторској дисертацији наслова **„РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА“**.

На основу изложеног Комисија сматра да поднета пријава испуњава све услове прописане законом и критеријумима овог Факултета, тако да предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату

Милан Н. Травица, мастер инжењер машинства

одобри израду докторске дисертације под називом

„РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА ”.

Тема припада научној области машинство и ужој научној области „Процесна техника“ за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора ове докторске дисертације предлаже се проф. др Ненад Митровић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Александар Петровић, редовни професор
Машински факултет Универзитет у Београду

др Гордана Бакић, редовни професор
Машински факултет Универзитет у Београду

др Србислав Генић, редовни професор
Машински факултет Универзитет у Београду

др Дејан Радић, редовни професор
Машински факултет Универзитет у Београду

др Александра Митровић, виши научни сарадник
Академија техничких струковних студија, Београд

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1627/2
Датум: 19.01.2023.
Београд, Краљице Марије бр.16

На основу члана 64. Статута Машинског факултета Универзитета у Београду број 1136/4 од 28.06.2021. године и члана 20. а сагласно члану 29. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду од 24.05.2016.г., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 19.01.2023. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Именује се **др Ненад Митровић, ванр. проф.** за ментора докторске дисертације **„РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ИСПИТИВАЊА ЕПРУВЕТА ОБЛИКА ПРСТЕНА ПРИМЕНОМ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА“** кандидата **МИЛАНА ТРАВИЦЕ, маг. инж. маш.** ,студента докторских студија.

Одлуку доставити: ментору, докторанту и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Владимир Поповић