

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

и

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

На седници Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 27.5.2026. године (број одлуке: IV-04-273/18) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Дизајн и анализа механичких својстава лучно-звездастих структура ауксетичних метаматеријала”, и испуњености услова кандидата **Владимира Синђелића**, асистента и предложеног ментора др **Снежане Ћирић-Костић**, ванредног професора за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

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

1. Подаци о теми докторске дисертације
1.1. Наслов докторске дисертације:
Дизајн и анализа механичких својстава лучно-звездастих структура ауксетичних метаматеријала
1.2. Научна област докторске дисертације:
539
1.3. Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера):
1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања Предмет истраживања ове докторске дисертације је дизајн лучно-звездасте структуре ауксетичних метаматеријала у циљу унапређења њених ефективних механичких карактеристика, пре свега ефективног Поасоновог коефицијента, способности апсорпције енергије и односа крутости и масе. Ауксетични метаматеријали се одликују негативним Поасоновим коефицијентом, што представља њихову основну механичку карактеристику у односу на конвенционалне материјале. Захваљујући овој особини, у одређеним геометријским конфигурацијама ове структуре показују повећану способност апсорпције енергије при ударном оптерећењу, што омогућава њихову примену у различитим гранама индустрије. Дизајн структуре биће заснован на анализи уочених недостатака постојећих лучно-звездастих конфигурација описаних у научној литератури, као што су повишена

концентрација напона, ограничен опсег негативног Поасоновог коефицијента и неповољно понашање при већим деформацијама. Након дефинисања новог геометријског облика структуре, биће развијени одговарајући аналитички и нумерички модели за одређивање њених механичких својстава. Нумерички модел биће заснован на методи коначних елемената. У циљу експерименталне верификације добијених резултата, биће израђени физички прототипови применом адитивних технологија, након чега ће се спровести одговарајућа експериментална испитивања.

Истраживање ће бити организовано у две целине: анализу понашања структуре у области еластичних деформација и анализу понашања након достизања границе еластичности.

У области еластичних деформација одређиваће се ефективни Поасонов коефицијент, релативна густина и Јунгов модул еластичности лучно-звездасте структуре. Основни циљ дизајна у овој фази јесте повећање апсолутне вредности негативног Поасоновог коефицијента, уз постизање повољног компромиса између релативне густине и концентрације напона у односу на постојећа решења. У циљу постизања оптималних резултата, планирана је оптимизација геометријских параметара структуре применом метахеуристичких метода.

У области великих деформација, односно након престанка важења закона линеарне еластичности, анализираће се способност структуре за апсорпцију енергије. У овој фази биће спроведене нумеричке симулације методом коначних елемената, које ће бити верификоване експерименталним испитивањима.

1.3.2. Полазне хипотезе

Полази се од основне хипотезе да је могуће изменом геометрије постојеће ауксетичне лучно-звездасте структуре постићи повећање апсолутне вредности негативног Поасоновог коефицијента, уз истовремено задржавање или смањење релативне густине и повољнију расподелу напрезања у односу на постојећа решења описана у литератури.

Помоћна хипотеза је да се применом метахеуристичких метода оптимизације геометријских параметара може идентификовати конфигурација лучно-звездасте структуре која обезбеђује повећање апсолутне вредности негативног Поасоновог коефицијента, уз задржавање или минималну промену релативне густине и Јунговог модула еластичности у односу на референтну структуру.

Додатна хипотеза је да дизајнирана структура испољава различито механичко понашање у области великих деформација у односу на класичну лучно-звездасту структуру, што се огледа у побољшаној способности апсорпције енергије.

1.3.3. План рада

Истраживање у оквиру докторске дисертације биће реализовано кроз следеће фазе:

Фаза 1: Анализа литературе и дефинисање проблема

- Детаљан преглед научне литературе из области ауксетичних структура, са посебним освртом на механичка својства лучно-звездастих конфигурација,
- Систематизација постојећих аналитичких и нумеричких модела,
- Дефинисање геометрије структуре кроз скуп релевантних параметара и формулисање истраживачког проблема.

Фаза 2: Формирање аналитичког модела

- Дефинисање геометрије побољшане 2Д лучно-звездасте структуре,
- Развој аналитичког модела заснованог на енергетском приступу за одређивање Поасоновог коефицијента, релативне густине и Јунговог модула еластичности,
- Поређење добијених резултата побољшане и референтне структуре.

Фаза 3: Нумеричка симулација и верификација аналитичког модела

- Формирање нумеричког модела заснованог на методи коначних елемената у софтверском пакету ANSYS,
- Параметарска анализа утицаја геометријских параметара на механичке карактеристике структуре,
- Поређење аналитичких и нумеричких резултата ради верификације модела.

Фаза 4: Израда узорака и експериментална верификација

- Израда физичких узорака раванских (2Д) структура са коначном дебљином применом адитивних технологија,
- Експериментално испитивање деформација применом 3Д оптичког система за мерење деформација,
- Поређење експерименталних резултата са аналитичким и нумеричким моделима ради валидације.

Фаза 5: Оптимизација геометријских параметара

- Формулисање оптимизационог проблема (дефинисање функције циља и ограничења),
- Примена метахеуристичких метода оптимизације у циљу одређивања конфигурације која оптимизује дефинисану функцију циља,
- Верификација добијеног решења применом методе коначних елемената у софтверском пакету ANSYS.

Фаза 6: Нумеричка анализа понашања при великим деформацијама

- Формирање вишећелијског ($n \times n$) модела периодичне структуре уз дефинисање одговарајућих граничних услова,
- Дефинисање нелинеарног материјалног модела за анализу понашања при великим деформацијама,
- Анализа односа сила–помак, промене Поасоновог коефицијента и способности апсорпције енергије.

Фаза 7: Експериментална анализа при великим деформацијама

- Израда вишећелијских ($n \times n$) узорака применом адитивних технологија,
- Спровођење експерименталних испитивања (притиском или затезањем) на универзалној машини за испитивање материјала,
- Поређење нумеричких и експерименталних резултата.

Фаза 8: Систематизација резултата и израда дисертације

- Обрада, анализа и визуелизација добијених резултата,
- Формулисање научних закључака и провера постављених хипотеза,
- Писање и техничка припрема дисертације у складу са академским стандардима.

1.3.4. Методе истраживања

Истраживање ће се спровести применом аналитичких, нумеричких, експерименталних и оптимизационих метода, како би се обезбедила свеобухватна провера и валидација постављених хипотеза.

1. Аналитичко моделирање

У оквиру ове дисертације биће развијени аналитички изрази за одређивање Поасоновог коефицијента, Јунговог модула еластичности и релативне густине ауксетичне лучно-звездасте структуре, у зависности од њених геометријских параметара.

Аналитички модел биће заснован на енергетском приступу у оквиру теорије еластичности, уз увођење одговарајућих поједностављења и претпоставки које важе у области линеарно-еластичних деформација.

2. Нумеричка метода – метода коначних елемената (FEM)

Понашање структуре при малим и великим деформацијама анализираће се применом методе коначних елемената у софтверском окружењу ANSYS.

Биће формиран параметарски нумерички модели који омогућавају анализу утицаја геометријских параметара, граничних услова и карактеристика мреже коначних елемената (густина мреже, тип елемента) на механичке карактеристике структуре, као и анализу фактора концентрације напона.

Нумеричка анализа ће обухватити:

- линеарно-еластичну анализу ради верификације аналитичког модела,
- геометријски нелинеарну анализу у области великих деформација,
- одређивање апсорбоване енергије и промене Поасоновог коефицијента.

3. Експериментална метода

Физички узорци раванских 2Д ауксетичних структура са коначном дебелином биће израђени адитивном производњом применом технологије селективног ласерског синтеровања (SLS).

Мерење деформација вршиће се применом 3Д оптичког система за мерење деформација.

Експериментални резултати користиће се за:

- валидацију аналитичког модела у области малих деформација,
- валидацију нумеричког модела у области малих и великих деформација.

4. Оптимизација применом метаксеуристичких метода

Оптимизација геометријских параметара структуре биће спроведена формулисањем оптимизационог проблема са дефинисаном функцијом циља и ограничењима, при чему је циљна функција максимизација апсолутне вредности негативног Поасоновог коефицијента, уз ограничења која се односе на релативну густину и Јунгов модул еластичности.

За решавање проблема користиће се метаксеуристички алгоритми имплементирани у софтверском пакету MATLAB.

Добијена решења биће додатно верификована нумеричком анализом применом методе коначних елемената.

1.3.5. Циљ истраживања

Основни циљ истраживања је развој и анализа нових раванских ауксетичних структура заснованих на звездастој геометрији са лучним сегментима, ради унапређења механичких својстава, пре свега повећања апсолутне вредности негативног Поасоновог коефицијента и задржавања или смањења релативне густине.

Конкретни циљеви истраживања су:

1. Развијање аналитичких модела за предвиђање Поасоновог коефицијента, релативне густине и Јунговог модула еластичности ауксетичних структура у зависности од геометријских параметара;
2. Спровођење нумеричке анализе методом коначних елемената (FEM) у софтверском пакету ANSYS, ради валидације аналитичких модела и анализе понашања структура при различитим условима оптерећења;
3. Валидација добијених резултата аналитичких и нумеричких модела поређењем са експериментално добијеним резултатима, применом адитивних технологија производње и 3Д оптичког система за мерење поља деформација;
4. Оптимизација геометријских параметара нове лучно-звездасте структуре применом метахеуристичких алгоритама, ради постизања повољнијих механичких својстава;
5. Нумеричка и експериментална анализа понашања ауксетичних структура при великим деформацијама, у циљу утврђивања њихове способности апсорпције енергије.

Овим истраживањем обезбедиће се свеобухватно разумевање механичког понашања ауксетичних структура, што представља основу за њихову примену у различитим инжењерским системима, као што су заштитне структуре, војна индустрија, ваздухопловство и друге области

1.3.6. Резултати који се очекују

У оквиру овог истраживања очекује се постизање следећих резултата:

1. Развијени аналитички модели који повезују геометријске параметре раванских ауксетичних структура са њиховим механичким својствима – Поасоновим коефицијентом, релативном густином и Јунговим модулом еластичности.
2. Израда и анализа нумеричких модела у софтверском пакету ANSYS, као и утврђивање утицаја граничних услова и карактеристика мреже коначних елемената на резултате.
3. Израда физичких узорака 2Д ауксетичних структура са коначном дебљином применом адитивних технологија и примена 3Д оптичког система за мерење деформација.
4. Валидација модела на основу експерименталних података, односно провера слагања између теоријских, нумеричких и експерименталних резултата.
5. Формулисање и решавање оптимизационог проблема којим се одређује геометријска конфигурација структуре са повећаном апсолутном вредношћу негативног Поасоновог коефицијента, уз задржавање задатих вредности релативне густине и Јунговог модула еластичности.
6. Дефинисање механичког понашања лучно-звездасте ауксетичне структуре у области великих деформација, укључујући анализу промене Поасоновог коефицијента, расподеле напрезања и способности апсорпције енергије.

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

1. Увод

У овом поглављу биће дат општи преглед области истраживања и значаја теме докторске дисертације. Посебан акценат биће стављен на актуелност проблема и значај ауксетичних метаматеријала са негативним Поасоновим коефицијентом.

Такође ће бити представљени циљеви истраживања, формулисане основне хипотезе, као и примењена методологија истраживања. На крају поглавља биће приказана структура докторске дисертације.

2. Преглед стања у области

Овде ће бити извршен систематичан преглед релевантне научне литературе из области ауксетичних метаматеријала са негативним Поасоновим коефицијентом. Посебна пажња биће посвећена раванским ауксетичним метаматеријалима са звездастом и лучно-звездастом структуром, у циљу сагледавања мотива за развој лучно-звездастих структура на основу почетног звездастог облика.

3. Дизајн и аналитичко моделирање раванске лучно-звездасте структуре

У оквиру овог поглавља биће предложен модел побољшане лучно-звездасте структуре. На основу предложене геометрије биће изведен аналитички изрази за одређивање релативне густине структуре.

Применом енергетског метода теорије еластичности биће развијен аналитички модел за одређивање Поасоновог коефицијента и Јунговог модула еластичности структуре.

Добијени аналитички резултати биће упоређени са резултатима постојеће (референтне) звездасте структуре.

4. Нумеричка и експериментална валидација модела

У овом поглављу биће извршена валидација предложеног аналитичког модела.

Валидација ће бити спроведена на два начина:

- Нумеричка анализа:
 - формирање параметарског модела применом методе коначних елемената (FEM) у софтверу ANSYS,
 - примена периодичних граничних услова на јединичној ћелији структуре и
 - анализа механичких својстава вишећелијског (nхn) модела структуре.
- Експериментална анализа:
 - израда физичких узорака применом адитивне технологије,
 - мерење поља деформација применом 3Д оптичког система и
 - поређење експерименталних, аналитичких и нумеричких резултата.

5. Оптимизација геометријских параметара лучно-звездасте структуре применом метахеуристичких алгоритама

У овом поглављу биће формулисан оптимизациони проблем са циљем побољшања механичких карактеристика структуре.

Биће дефинисани нови геометријски параметри лучно-звездасте структуре, а применом аналитичког модела одредиће се изрази за прорачун Поасоновог коефицијента, Јунговог модула еластичности и релативне густине. На основу тога биће дефинисана функција циља и ограничења.

Оптимизација ће бити спроведена применом метахеуристичког алгорита имплементираног у софтверском пакету MATLAB.

Добијена решења биће верификована нумеричком анализом применом методе коначних елемената.

6. Утицај великих деформација на механичко понашање лучно-звездасте структуре

У овом поглављу биће анализирано понашање структуре у области великих деформација применом нумеричких и експерименталних метода.

Биће испитан:

- утицај великих деформација на ефективни Поасонов коефицијент,
- расподела напрезања и деформација и
- способност апсорпције енергије структуре.

7. Закључак и правци будућих истраживања

У завршном поглављу биће сумирани најважнији резултати истраживања и изведени главни научни закључци. Такође ће бити предложени могући правци будућих истраживања у области ауксетичних метаматеријала.

Предлог литературе која ће бити коришћена:

- [1] Zhang Z-Y, Li J, Liu H-T, Wang Y-B. Novel 2D arc-star-shaped structure with tunable Poisson's ratio and its 3D configurations. *Mater Today Commun* 2022;30:103016. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.103016>.
- [2] Zheng Z, Chen D, Xie C, Li L, Lin C. In-plane analysis of an adjustable structure with negative Poisson's ratio and superior lightweight design. *Smart Mater Struct* 2025;34:075005. <https://doi.org/10.1088/1361-665X/ade8bf>.
- [3] Sindelić V, Nikolić A, Minak G, Bogojević N, Ćirić Kostić S. An improved 2D arc-star-shaped structure with negative Poisson's ratio: In-plane analysis. *Mater Today Commun* 2023;37:107593. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.107593>.
- [4] Sindelić V, Ćirić-Kostić S, Nikolić A, Bogojević N, Minak G. Analytical and Numerical Approach for Determining the Mechanical Properties of a Novel 3D Double Arc Star-Shaped Structure with Two Different Cross-Sections. *Mechanics of Solids* 2025. <https://doi.org/10.1134/S0025654425601958>.
- [5] Xu N, Liu H-T, An M-R, Wang L. Novel 2D star-shaped honeycombs with enhanced effective Young's modulus and negative Poisson's ratio. *Extreme Mech Lett* 2021;43:101164. <https://doi.org/10.1016/j.eml.2020.101164>.
- [6] Wang L, Liu H-T. Parameter optimization of bidirectional re-entrant auxetic honeycomb metamaterial based on genetic algorithm. *Compos Struct* 2021;267:113915. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2021.113915>.
- [7] Hu Y, Li Y, Zhang Y, Ding S, Wang R, Xia R. Design methodology for functional gradient star-shaped honeycomb with enhanced impact resistance and energy absorption. *Mater Today Commun* 2024;38:108020. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.108020>.
- [8] Ren JP, Gu ZP, Zhao AG, Huang CG, Wu XQ. Enhancing energy absorption of star-shaped honeycombs by utilizing negative Poisson's ratio effect under high-velocity impact. *Int J Impact Eng* 2025;202:105297. <https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2025.105297>.
- [9] Wei L, Zhao X, Yu Q, Zhang W, Zhu G. In-plane compression behaviors of the auxetic star honeycomb: Experimental and numerical simulation. *Aerosp Sci Technol* 2021;115:106797. <https://doi.org/10.1016/j.ast.2021.106797>.
- [10] Li R, Fu T. Energy Absorption and Impact Protection of Multi-level Sandwich Plate Based on Cuttlebone-Inspired Novel Multi-Circular Arc Cores. *Applied Composite Materials* 2026;33:9. <https://doi.org/10.1007/s10443-025-10382-w>.

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:
[1] T.-C. Lim, <i>Auxetic Materials and Structures</i>, Springer Singapore, Singapore, 2015. https://doi.org/10.1007/978-981-287-275-3. [2] L. Ai, X.-L. Gao, An analytical model for star-shaped re-entrant lattice structures with the orthotropic symmetry and negative Poisson's ratios, <i>Int J Mech Sci</i> 145 (2018) 158–170. https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2018.06.027. [3] H.-T. Liu, L. Wang, Design 3D improved star-shaped honeycomb with different tip angles from 2D analytical star-shaped model, <i>Compos Struct</i> 283 (2022) 115154. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2021.115154. [4] Z.-Y. Zhang, J. Li, H.-T. Liu, Y.-B. Wang, Novel 2D arc-star-shaped structure with tunable Poisson's ratio and its 3D configurations, <i>Mater Today Commun</i> 30 (2022) 103016. https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.103016. [5] Z. Zheng, D. Chen, C. Xie, L. Li, C. Lin, In-plane analysis of an adjustable structure with negative Poisson's ratio and superior lightweight design, <i>Smart Mater Struct</i> 34 (2025) 075005. https://doi.org/10.1088/1361-665X/ade8bf. [6] L. Wei, S. Xu, G. Zhu, X. Zhao, P. Shi, In-plane compression behavior of a novel 3D auxetic honeycomb, <i>Mater Today Commun</i> 35 (2023) 105729. https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.105729. [7] Y. Hu, Y. Li, Y. Zhang, S. Ding, R. Wang, R. Xia, Design methodology for functional gradient star-shaped honeycomb with enhanced impact resistance and energy absorption, <i>Mater Today Commun</i> 38 (2024) 108020. https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.108020. [8] J.P. Ren, Z.P. Gu, A.G. Zhao, C.G. Huang, X.Q. Wu, Enhancing energy absorption of star-shaped honeycombs by utilizing negative Poisson's ratio effect under high-velocity impact, <i>Int J Impact Eng</i> 202 (2025) 105297. https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2025.105297. [9] L. Wei, X. Zhao, Q. Yu, W. Zhang, G. Zhu, In-plane compression behaviors of the auxetic star honeycomb: Experimental and numerical simulation, <i>Aerosp Sci Technol</i> 115 (2021) 106797. https://doi.org/10.1016/j.ast.2021.106797. [10] [10] M. Balan P, J. Mertens A, M.V.A.R. Bahubalendruni, Auxetic mechanical metamaterials and their futuristic developments: A state-of-art review, <i>Mater Today Commun</i> 34 (2023) 105285. https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2022.105285.
1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:
Узимајући у обзир (i) предмет истраживања и његову актуелност, (ii) полазне хипотезе, (iii) научни метод, (iv) јасно дефинисан циљ, (v) планирани садржај и (vi) очекиване резултате дисертације, пријављена докторска дисертација под насловом „Дизајн и анализа механичких својстава лучно-звездастих структура ауксетичних метаматеријала“ је научно заснована, актуелна у међународним научним круговима и заслужује да буде обрађена у форми докторске дисертације. (i) Дизајн и испитивање нових облика ауксетичних структура је тренутно актуелан проблем у научним истраживањима у целом свету. У прилог томе говори веома велики број истраживања објављених у престижним научним часописима као и број цитата које те публикације постижу. (ii) Полазне хипотезе су јасно дефинисане, постављене у складу са проблемима који су идентификовани у актуелним научним радовима који се овом темом баве. (iii) Планирани научни методи којима би се разрадиле постављене хипотезе представљају синергију аналитичког и нумеричког моделирања који би били додатно проверени кроз

поређење са експерименталним резултатима на реалним узорцима ауксетичних структура. (iv) Дефинисани циљеви су недвосмислени, научно засновани и проверљиви. (v) Оквирни садржај хронолошки прати представљен план израде дисертације (видети 1.3.3) и по обиму и садржају одговара докторској дисертацији из техничко-технолошког поља. Пријављена тема је у складу са научном области програма докторских академских студија на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљево, према Члану 5 Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 18.5.2026. (пречишћен текст).
2. Подаци о кандидату
2.1. Име и презиме кандидата:
Владимир Синђелић
2.2. Студијски програм докторских академских студија и година уписа:
Докторске академске студије – Машинско инжењерство, 2017.
2.3. Биографија кандидата (до 1500 карактера):
Владимир Синђелић рођен је 17.10.1991. у Краљеву, Република Србија. Основно и средње образовање стекао је у Трстенику. Основне академске студије завршио је на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу, на студијском програму Машинско инжењерство, са просечном оценом 8,48, чиме је стекао звање дипломираног инжењера машинства. Мастер академске студије завршио је на истом факултету, на модулу Компјутерско пројектовање у машиноградњи, са просечном оценом 8,69, и стекао звање мастер инжењера машинства. Докторске академске студије уписао је 2017. године и положио све испите предвиђене студијским програмом. Током студија бавио се дизајном и моделирањем метаматеријала са негативним Поасоновим коефицијентом, применом аналитичких метода теорије еластичности и нумеричких метода (метод коначних елемената). Резултате истраживања представио је на међународним конференцијама и публиковао у часописима категорије M23 и M22. Од 2019. године запослен је као асистент на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, на Катедри за примењену механику и конструисање. У настави је ангажован на предметима Техничко цртање и Машински елементи. Усавршавао се у областима експерименталне механике и нумеричке анализе, као и у раду у софтверима ANSYS, SolidWorks, AutoCAD и MATLAB.
2.4. Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):
Као резултат научно истраживачког рада, кандидат је до сада објавио више од 10 научних радова у међународним часописима, часописима од националног значаја, као и на међународним конференцијама.
2.5. Списак објављених научних радова кандидата из научне области из које се пријављује тема докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број¹, категорија):
[1] Sinđelić Vladimir and Ćirić Kostić Snežana, Comparative numerical study of star-shaped auxetic structures with negative Poisson's ratio, Engineering Today, vol.4, 2026, 45-57, DOI: doi.org/10.5937/engtoday2600004S, M52, [2] Vladimir Sinđelić, Snežana Ćirić-Kostić, Aleksandar Nikolić, Nebojša Bogojević, Giangiacomo Minak, Analytical and Numerical Approach, for determining the mechanical properties of a Novel 3D

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

Double Arc Star-Shaped Structure with two different cross-section, Mechanics of Solids, vol.60, 2025, 3993–4016, DOI: 10.1134/S0025654425601958, M23,
[3] Vladimir Sindelić , Snežana Ćirić-Kostić, Aleksandar Nikolić, Nebojša Bogojević, Numerical analysis of four types of arc star shaped auxetic structures, 11 International Scientific Conference Research and Development of Mechanical Elements and Systems IRMES (2025), 2025, 95-99, DOI: 10.46793/IRMES25.095S , M33,
[4] Vladimir Sindelić , Snežana Ćirić-Kostić, Nebojša Bogojević, Aleksandar Nikolić, Numerical Analysis of the Modified 3D Arc-Star-Shaped Auxetic Structure, Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, vol.174, 2025, 695-705, DOI: 10.1007/978-3-031-80512-7_68 , M33,
[5] Sindelić Vladimir , Nikolić Aleksandar, Bogojević Nebojša, Ćirić Kostić Snežana, Giangiacomo Minak, Analytical and numerical analysis of the modified 2D arc-star-shaped structure with negative Poisson's ratio, Engineering Today, vol.3, 2024, 55-62, DOI: 10.5937/engtoday2400004s , M52,
[6] Vladimir Sindelić , Aleksandar Nikolić, Giangiacomo Minak, Nebojša Bogojević, Snežana Ćirić Kostić, An improved 2D arc-star-shaped structure with negative Poisson's ratio: In-plane analysis, Materials Today Communications, vol.37, 2023, pp.1-12, DOI: 10.1016/j.mtcomm.2023.107593 , M22,
[7] Vladimir Sindelić , Aleksandar Nikolić, Nebojša Bogojević, Olivera Erić Cekić, Snežana Ćirić Kostić, Modified 2D arc-star-shaped structure with negative Poisson's ratio, Proceedings of the Eleventh International Triennial Conference Heavy Machinery-HM, 2023, E.21-E.26, ISBN: 978-86-82434-01-6, M33
2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Кандидат Владимир Синђелић маг. инж. маш. испунио је све услове (i) у складу са Чланом 5 Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 18.5.2026. (пречишћен текст) и (ii) Правилника о правилима студирања на докторским академским студијама Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву од 4.12.2019. године, тако да испуњава све неопходне услове за израду предложене теме докторске дисертације. (iii) Кандидат је положио све испите и испунио све обавезе предвиђене програмом докторских академских студија на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, (iv) има два објављена рада у часописима категорије M22 и M23, два рада у категорији M52 и три рада у категорији M33. Сви набројани радови су у директној вези са предложеном темом докторске дисертације.
3. Подаци о предложеном ментору
3.1. Име и презиме предложеног ментора:
Снежана Ћирић-Костић
3.2. Звање и датум избора:
Ванредни професор, 18.06.2025.
3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
Машинско инжењерство/Машински елементи и конструисање
3.4. Институција у којој је запослен:
Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу
3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):

1. Kalentics, N., Boillat, E., Peyre, P., Ćirić-Kostić, S., Bogojević, N., Loge, R.E.: Tailoring residual stress profile of Selective Laser Melted parts by Laser Shock Peening, *Additive Manufacturing*, Volume 16, August 2017, pp.90-97, ISSN: 2214-8604, <https://doi.org/10.1016/j.addma.2017.05.008> , M21a
2. Brugo, T., Palazzetti, R., Ćirić-Kostić, S., Yan, X.T., Minak, G., Zucchelli, A.: Fracture mechanics of laser sintered cracked polyamide for new a method to induce cracks by additive manufacturing, *Polymer Testing* 50 (2016), pp. 301-308, ISSN: 0142-9418, <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2016.01.024> , M21a
3. Šoškić, Z., Ćirić Kostić S., Galović, S.: An extension to the methodology for characterization of thermal properties of thin solid samples by photoacoustic techniques, *International Journal of Thermal Sciences*, 109 (2016), pp. 217-230., ISSN 1290-0729, <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2016.06.005> , M21a
4. Croccolo, D., Ćirić-Kostić, S., De Agostinis, M., Fini, S., Mele, M., Bogojević, N., Sindelić, V., Olmi, G.: An Experimental Study on the Fatigue Response of Hybrid Additively Manufactured 1.2343 Hot Work Steel - MARAGING Steel MS1, *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*, 2025, 0:1–14, <https://doi.org/10.1111/ffe.14602> , M21
5. Mele, M., Croccolo, D., De Agostinis, M., Fini, S., Šoškić, Z., Bogojević, N., Ćirić-Kostić, S., Olmi, G.: Effect of Build Orientation on the Fatigue Limit of CX Steel by Laser Powder Bed Fusion, *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*, 2025., Volume 48, Issue 7 pp. 2883-2893, <https://doi.org/10.1111/ffe.14645> , M21
6. Croccolo, D., Bogojević, N., De Agostinis, M., Fini, S., Olmi G., Robusto, F., Šoškić, Z., Ćirić-Kostić, S.: Fatigue response of additively manufactured as-built 15-5 PH stainless steel and effects of machining and thermal and surface treatments, *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*, 2023, Vol 46, pp.433–451. <https://doi.org/10.1111/ffe.13875> , M21
7. Ćirić-Kostić, S., Croccolo, D., De Agostinis, M., Fini, S., Olmi, G., Paiardini, L., Robusto, F., Šoškić, Z., Bogojević, N.: Fatigue response of additively manufactured Maraging Stainless Steel CX and effects of heat treatment and surface finishing, *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*, 2022, Vol 45, Iss.2., pp. 482-499, <https://doi.org/10.1111/ffe.13611> , M21
8. Croccolo, D., De Agostinis, M., Fini, S., Olmi, G., Robusto, F., Ćirić-Kostić, S., Morača, S., Bogojević, N.: Sensitivity of direct metal laser sintering Maraging steel fatigue strength to build orientation and allowance for machining, *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures*, 2019; Vol.42, Iss.1, pp.374–386, <https://doi.org/10.1111/ffe.12917> , M21
9. Campione, I., Brugo, T., M., Minak, G., Jankovic-Tomić, J., Bogojević, N., Ćirić-Kostić, S.: Investigation by Digital Image Correlation of Mixed Mode I and II Fracture Behavior of Metallic IASCB Specimens with Additive Manufactured Crack-Like Notch, *Metals* 2020, 10(3), 400; pp.1- 13, <https://doi.org/10.3390/met10030400> , M21
10. Croccolo, D., De Agostinis, M., Fini, S., Olmi, G., Bogojevic, N., Ćiric-Kostic, S.: Effects of build orientation and thickness of allowance on the fatigue behaviour of 15–5 PH stainless steel manufactured by DMLS, *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures*, 2018;41:900–916, <https://doi.org/10.1111/ffe.12737> , M21
11. Croccolo D, De Agostinis M, Fini S, Olmi G, Robusto F, Ćirić Kostić S, Vranić A, Bogojević N.: Fatigue Response of As-Built DMLS Maraging Steel and Effects of Aging, Machining, and Peening Treatments, *Metals*, 2018; 8(7):505., pp.1-21, DOI: <https://doi.org/10.3390/met8070505> , M21
12. Croccolo, D., De Agostinis, M., Fini, S., Olmi, G., Vranić, A., Ćirić-Kostić, S.: Influence of the build orientation on the fatigue strength of EOS maraging steel produced by additive metal machine, *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures* 39 (5) (2016), pp. 637-647, <https://doi.org/10.1111/ffe.12395> , M21

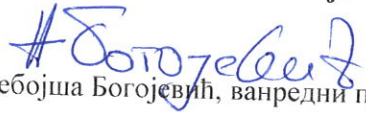
3.6.Списак три референци којима се доказује компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
1. Sindelić, V., Nikolić, A., Minak, G., Bogojević, N., Ćirić-Kostić S., An improved 2D arc-star-shaped structure with negative Poisson's ratio: In-plane analysis, Materials Today Communications, vol.37, 2023, pp.1-12, DOI: 10.1016/j.mtcomm.2023.107593, M22, 2. Sindelić, V., Ćirić-Kostić, S., Nikolić, A., Bogojević, N., Minak, G., Analytical and Numerical Approach, for determinining the mechanical properties of a Novel 3D Double Arc Star-Shaped Structure with two different cross-section, Mechanics of Solids, vol.60, 2025, 3993–4016, DOI: 10.1134/S0025654425601958, M23, 3. Sindelić, V., Ćirić-Kostić, S., Nikolić, A., Bogojević, N., Numerical analysis of four types of arc star shaped auxetic structures, 11 International Scientific Conference Research and Development of Mechanical Elements and Systems IRMES (2025), 2025, 95-99, DOI: 10.46793/IRMES25.095S, M33.
3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
ДА
3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Имајући у виду да је предложени ментор: • Наставник Универзитета из уже научне области којој припада дисертација, • Да има 20 објављених радова категорије М20 у последњих 10 година, • Да има 7 објављених радова (од тога 2 категорије М20) који су у директној вези са темом докторске дисертације, • Да се налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС, констатујемо да предложени ментор испуњава услове (i) менторства докторских дисертација у складу са стандардом 9 за акредитацију студијских програма докторских академских студија на високошколским установама, (ii) компетентан је за предложену тему дисертације, (iii) испуњава услове у складу са студијским програмом, Чланом 41. Правилника о правилима студирања на докторским академским студијама Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву од 4.12.2019. године и (iv) Чланом 7. Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу од 18.5.2026. године (пречишћен текст).
4. Подаци о предложеном коментору
4.1. Име и презиме предложеног коментора:
[унос]
4.2. Звање и датум избора:
[унос]
4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
[унос]
4.4. Институција у којој је запослен:
[унос]

4.5.Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):
[унос]
4.6.Списак три референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
[унос]
4.7.Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
[унос]
5. ЗАКЉУЧАК
На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату Владимиру Синђелићу одобри израда докторске дисертације под насловом „Дизајн и анализа механичких својстава лучно-звездастих структура ауксетичних метаматеријала” и да се за ментора именује др Снежана Ћирић-Костић, ванредни професор [име и презиме коментора], [звање].

Чланови комисије:

др Себастиан Балаш, редовни професор
Факултет Техничких наука Универзитета у
Новом Саду,
Машинско инжењерство/Материјали и
технологије спајања

Председник комисије


Др Небојша Богојевић, ванредни професор
Факултет за машинство и грађевинарство у
Краљеву Универзитета у Крагујевцу
Машинско инжењерство/Конструкционо
машинство

Члан комисије


др Александар Николић, ванредни професор
Факултет за машинство и грађевинарство у
Краљеву Универзитета у Крагујевцу
Машинско инжењерство/Примењена механика

Члан комисије