

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА, КРАГУЈЕВАЦ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

Бр. 01-1/855

10.03. 20²⁵ год

КРАГУЈЕВАЦ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај Комисије за избор др **Тијане Ђукић**, мастер инжењера машинства, вишег научног сарадника, у научно звање **научни саветник**.

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу која је одржана 20.02.2025. године, Одлука бр. 01-1/566-13, одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о испуњености услова за избор др Тијане Ђукић, мастер инжењера машинства, вишег научног сарадника, у научно звање **НАУЧНИ САВЕТНИК**.

О предложеном кандидату подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Тијана Ђукић, рођена 01.04.1988. године у Крагујевцу, од оца Радета и мајке Мирјане, завршила је основну школу и Прву крагујевачку гимназију као носилац дипломе Вук Караџић и као ђак генерације.

Учествовала је на 45 такмичења од општинског до савезног нивоа које организује Министарство просвете и науке Републике Србије из математике, физике, информатике и немачког језика. На општинским и окружним такмичењима освајала је углавном прва места, а освојила је и 14 републичких и савезних награда, од којих је 8 првих.

Основне академске студије на Машинском факултету у Крагујевцу завршила је у року, као прва у генерацији, са просечном оценом 10.0 и проглашена је за студента генерације.

Мастер академске студије на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу завршила је 14.02.2012. са просечном оценом 10.0, као прва у генерацији. На свечаности поводом Дана факултета и доделе диплома, награђена је књигом као студент генерације Мастер студија.

Докторске академске студије уписала је школске 2012/13. године на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу. Све испите на докторским студијама положила је са просечном оценом 10.0. Докторску дисертацију под називом „Моделирање кретања деформабилног тела у флуиду и примена у биомедицинском инжењерингу“ одбранила је 08.06.2015. године на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, у актуелној тематској области која се односи на решавање општег проблема кретања деформабилних тела у флуиду, са посебним освртом на кретање црвених крвних зрнаца у капиларним крвним судовима.

Све испите на свим степенима студија положила је у првом предвиђеном року (јануарском и јунском), из првог пута.

Била је стипендиста Фондације за развој научног и уметничког подмлатка Министарства просвете и науке Републике Србије. Стипендију је добила у првој години Гимназије (као један од 35 средњошколаца у Србији) и примала је девет година – током целог школовања.

Била је добитник стипендије Универзитета у Крагујевцу, која се додељује најбољим студентима Универзитета.

Такође је била *Microsoft Student Partner (MSP)* 5 година, што је постала после победе на финалу такмичења *Imagine Cup* за Србију и представљања Србије у Паризу, на највећем светском студентском такмичењу у информационам технологијама.

Говори 5 страних језика – енглески, немачки, шпански, француски и италијански.

Од 01.04.2012. године била је запослена у Истраживачко-развојном центру за Биоинжењеринг, као истраживач сарадник. Након одбране докторске дисертације изабрана је у звање научни сарадник, на основу одлуке Комисије за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја, бр. 660-01-00001/37 од 26.10.2016. године. Од 25.12.2019. године запослена је у Институту за информационе технологије, Универзитета у Крагујевцу, прво као научни сарадник, а сада као виши научни сарадник.

Досадашњи рад кандидата углавном је био усмерен на мултидисциплинарна истраживања у области нумеричког моделирања применом дискретних и континуалних метода у биомедицинском инжењерингу. Главне области истраживања кандидата су рачунска механика флуида и механика солида, солид-флуид интеракција, микрофлуиди, моделирање понашања канцера на више скала, паралелно програмирање и моделирање коришћењем *lattice Boltzmann* методе и методе коначних елемената.

У периоду свог научно-истраживачког рада посебан допринос дала је на:

- Развоју метода и алгоритама за нумеричко моделирање кретања крутих и деформабилних тела у флуиду
- Паралелизацији и оптимизацији програма за извршавање на графичким картицама и GPU уређајима
- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање процеса у вестибуларном систему човека

- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање струјања крви кроз крвоток
- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање имплантације стентова у деформабилним артеријама

Кандидат је коаутор једне књиге међународног значаја, три поглавља у монографијама међународног значаја, 28 радова у међународним и национаним часописима, као и 45 радова на међународним конференцијама. До сада је била ангажована на једном националном пројекту финансираном од стране Министарства за науку и технолошки развој, два пројекта Фонда за иновациону делатност и на 14 међународних пројеката.

Број остварених поена кандидата др Тијане Ђукић у целокупном истраживачком раду у категорији **M20** је **132,04**, од чега је у меродавном изборном периоду за избор у звање **виши научни сарадник** (након одлуке Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, бр. 01-1/5020-12 од 24.12.2015. године о предлогу за стицање претходног научног звања научни сарадник) кандидат остварио **42,91** поена. Укупан број поена у свим категоријама је **243,16**, од чега је у меродавном изборном периоду кандидат остварио **85,93** поена.

Од 5 најзначајнијих научних радова у којима је доминантан допринос кандидата др Тијане Ђукић у периоду меродавном за избор у звање научни саветник, публиковано је два рада у међународним часописима изузетних вредности (M21a), као и три рада у врхунским међународним часописима (M21), који сви имају импакт фактор (IF) преко 4,6.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ - СПИСАК РАДОВА ОБЈАВЉЕНИХ У МЕРОДАВНОМ ИЗБОРНОМ ПЕРИОДУ (20.03.2020.-2025.)

2.1 Поглавље у монографији [M₁₃] (2x7=14)

- [1] **T. Djukic**, N. Filipovic, Modeling the Motion of Rigid and Deformable Objects in Fluid Flow, in Computational Modeling and Simulation Examples in Bioengineering, Wiley, 2022, pp.33-86, doi: 10.1002/9781119563983.ch2.
- [2] **T. Djukic**, N. Filipovic, Simulation of carotid artery plaque development and treatment, in Cardiovascular and Respiratory Bioengineering, Elsevier, 2022, pp. 101-133, ISBN 9780128239568, doi: 10.1016/B978-0-12-823956-8.00004-3.

2.2 Рад у међународном часопису изузетних вредности [M_{21a}] (10+8,33=18,33)

- [3] **T. Djukic**, M. Topalovic, N. Filipovic, Validation of lattice Boltzmann based software for blood flow simulations in complex patient-specific arteries against traditional CFD methods,

Mathematics and Computers in Simulation, vol. 203, pp. 957-976, 2023 (doi: 10.1016/j.matcom.2022.07.027). IF=4.6

- [4] **T. Djukic**, S. Tomasevic, I. Saveljic, A. Vukicevic, G. Stankovic, N. Filipovic, Software for optimized virtual stenting of patient-specific coronary arteries reconstructed from angiography images, Computers in Biology and Medicine, 183, 109311, 2024 (doi: 10.1016/j.compbimed.2024.109311). IF=7.7

2.3 Рад у врхунском међународном часопису [M₂₁] (8x2+3,08=19,08)

- [5] **T. Djukic**, I. Saveljic, G. Pelosi, O. Parodi, N. Filipovic, A study on the accuracy and efficiency of the improved numerical model for stent implantation using clinical data, Computer Methods and Programs in Biomedicine 207, pp. 106196, 2021 (doi: 10.1016/j.cmpb.2021.106196). IF=7.027
- [6] D. Seklic, **T. Djukic**, D. Milenkovic, M. Jovanovic, M. Zivanovic, Z. Markovic, N. Filipovic, Numerical modelling of WNT/β-catenin signal pathway in characterization of EMT of colorectal carcinoma cell lines after treatment with Pt(IV) complexes, Computer Methods and Programs in Biomedicine, vol. 226, 2022 (doi: 10.1016/j.cmpb.2022.107158). IF=7.027
- [7] M. Živanović, M. Gazdić Janković, A. Ramović Hamzagić, K. Virijević, N. Milivojević, K. Pecić, D. Šeklić, M. Jovanović, N. Kastratović, A. Mirić, **T. Đukić**, I. Petrović, V. Jurišić, B. Ljujić, N. Filipović, Combined Biological and Numerical Modeling Approach for Better Understanding of the Cancer Viability and Apoptosis, Pharmaceutics, 15(6), pp. 1628, 2023 (doi: 10.3390/pharmaceutics15061628). IF=6.525

2.4 Рад у међународном часопису [M₂₃] (2,5x1=2,5)

- [8] S. Tomasevic, M. Anic, B. Arsic, B. Gakovic, N. Filipovic, **T. Djukic**, Software that combines deep learning, 3D reconstruction and CFD to analyze the state of carotid arteries from ultrasound imaging, Technol Health Care, 2024 (doi: 10.3233/THC-231306). IF=1.6

2.5 Рад у националном часопису међународног значаја [M₂₄] (3x1=3)

- [9] **T. Djukic**, I. Saveljic, G. Pelosi, O. Parodi, N. Filipovic, Improved numerical model of the arterial wall applied for simulations of stent deployment within patient-specific coronary arteries, Journal of Applied Engineering Science, 2020 (doi: 10.5937/jaes0-27805).

2.6 Саопштење са међународног скупа штампано у целини [M₃₃] (17x1+4x0,83+2x0,71+0,45=22,19)

- [10] **T. Djukic**, I. Saveljic, G. Pelosi, O. Parodi, N. Filipovic, Improved numerical model of the arterial wall applied for simulations of stent deployment within patient-specific coronary arteries, YOUNg ResearcherS Conference (YOURS) 2020, Virtual conference, September 28, 2020
- [11] **T. Djukic**, B. Arsic, I. Koncar, N. Filipovic, 3D reconstruction of patient-specific carotid artery geometry using clinical ultrasound imaging, Workshop Computational Biomechanics

- for Medicine XV, 23rd International conference on Medical Image Computing & Computer Assisted Intervention (MICCAI), October 4-8, 2020
- [12] **T. Djukic**, B. Arsic, S. Djorovic, I. Koncar, N. Filipovic, Validation of the machine learning approach for 3D reconstruction of carotid artery from ultrasound imaging, IEEE 20th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), October 26-28, 2020
- [13] **T. Djukic**, B. Arsic, S. Djorovic, B. Gakovic, I. Koncar, N. Filipovic, Automatic segmentation and 3D reconstruction of plaque components in carotid artery from ultrasound images, IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, Virtual Conference, July 27-30, 2021
- [14] **T. Djukic**, N. Filipovic, Lattice Boltzmann Simulation of Fluid Flow Between Two Rotating Cylinders and Application in Biomedicine, Proceedings of the International Conference on Medical and Biological Engineering, CMBEBIH 2021, Mostar, Bosnia and Herzegovina, April 21–24, 2021, IFMBE Proceedings 84, pp. 777–783
- [15] **T. Djukic**, N. Filipovic, Simulating fluid flow within coronary arteries using parallelized sparse lattice boltzmann method, 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, Serbia, June 28-30, 2021
- [16] I. Saveljic, S. Macuzic Saveljic, D. Nikolic, **T. Djukic**, S. Djorovic, J. Lukic, N. Filipovic, Numerical modeling the motion of otoconia particles in the semicircular canal under whole body vibration, 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, Serbia, June 28-30, 2021
- [17] **T. Djukic**, S. Djorovic, B. Arsic, B. Gakovic, I. Koncar, N. Filipovic, Predicting plaque progression in patient-specific carotid bifurcation, Workshop Computational Biomechanics for Medicine XVI, 24th International conference on Medical Image Computing & Computer Assisted Intervention (MICCAI), September 27-October 1, 2021
- [18] **T. Djukic**, N. Filipovic, Parallelization of Lattice Boltzmann Software for Execution on Multi-GPU Clusters with Application to the Simulation of Blood Flow Through Human Arteries, IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), October 25-27, 2021
- [19] I. Saveljic, **T. Djukic**, D. Nikolic, S. Djorovic, N. Filipovic, Numerical Simulation of Fractional Flow Reserve in Atherosclerotic Coronary Arteries, IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), October 25-27, 2021
- [20] D. Seklic, **T. Djukic**, M. Zivanovic, M. Jovanovic, N. Filipovic, Numerical Modelling in Assessment of Different Colorectal Cancer Cell Lines Behavior in Treatment with Cisplatin, IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), October 25-27, 2021
- [21] **T. Djukic**, I. Saveljic, N. Filipovic, Addition of remeshing technique to the stent implantation software and its effect on the simulation outcome, 1st International Conference on Chemo and BioInformatics, Kragujevac, Serbia, October 26-27, 2021
- [22] M. Anic, **T. Djukic**, B. Gakovic, B. Arsic, N. Filipovic, Improved three-dimensional reconstruction of patient-specific carotid bifurcation using deep learning based segmentation of ultrasound images, 1st Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI), Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2022
- [23] N. Filipovic, A. Blagojevic, S. Tomasevic, B. Arsic, **T. Djukic**, Agent Based and Finite Element Method for Plaque Development in the Carotid Artery, 70th International Congress of the European Society for Cardiovascular and Endovascular Surgery and 7th International Meeting on Aortic Diseases, Leige, Belgium, June 20–23, 2022
- [24] **T. Djukic**, S. Tomasevic, B. Arsic, B. Gakovic, N. Filipovic, Integrating deep learning and meshing techniques to perform 3D reconstruction of patient-specific carotid bifurcation with plaque classification, IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, Ioannina, Greece, September 27-30, 2022

- [25] N. Filipovic, S. Tomasevic, A. Blagojevic, B. Arsic, M. Anic, **T. Djukic**, Modeling of Plaque Progression in the Carotid Artery Using Coupled Agent Based with Finite Element Method, IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, Ioannina, Greece, September 27-30, 2022
- [26] P. K. Siogkas, V. D. Tsakanikas, A. I. Sakellarios, V. T. Potsika, G. Galyfos, F. Sigala, I. Koncar, S. Tomašević, **T. Djukic**, N. Filipovic, D. I. Fotiadis, MRI vs. US 3D computational models of carotid arteries: a proof-of-concept study, IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, Ioannina, Greece, September 27-30, 2022
- [27] **T. Djukic**, M. Anic, B. Gakovic, S. Tomasevic, B. Arsic, I. Koncar, N. Filipovic, Simulation of blood flow through a patient-specific carotid bifurcation reconstructed using deep learning based segmentation of ultrasound images, 2nd Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI), Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2023
- [28] N. Filipovic, S. Tomasevic, B. Arsic, M. Anic, **T. Djukic**, I. Koncar, Agent Based with Finite Element Method for Plaque Progression in the Carotid Artery, 24th International Conference on Digital Signal Processing (DSP), Rhodes (Rodos), Greece, 11-13 June, 2023
- [29] **T. Djukic**, I. Saveljic, N. Filipovic, Parallelized software for fast virtual stenting simulation of patient-specific coronary artery, 9th International Congress of the Serbian Society of Mechanics, July 5-7, 2023, Vrnjačka Banja, Serbia
- [30] **T. Djukic**, D. Seklic, M. Jovanovic, M. Zivanovic, N. Filipovic, Using numerical modeling to analyze the behavior of cancer cells after diverse co-treatments, 2nd International Conference on Chemo and Bioinformatics, September 28-29, 2023. Kragujevac, Serbia
- [31] **T. Djukic**, O. Pavic, L. Dasic, T. Geroski, N. Filipovic, Automatization of 3D reconstruction of coronary arteries from angiography projections using AI-enhanced segmentation techniques, 3rd Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI), Kragujevac, Serbia, May 23-24, 2024
- [32] **T. Djukic**, S. Tomasevic, M. Anic, I. Saveljic, N. Filipovic, Simulation of plaque progression within a patient-specific carotid bifurcation reconstructed using a combined deep-learning approach, CEACM S4ML 2024 Conference, Prague, Czech Republic, June 19-21 2024
- [33] **T. Djukic**, N. Milivojevic Dimitrijevic, M. Zivanovic, N. Filipovic, Combining agent-based modeling and lattice Boltzmann method to simulate the behavior of cancer cells in-vitro, IEEE 24th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), November 27-29, 2024

2.4 Рад у националном часопису [M₅₃] (0,83x1=0,83)

- [34] I. Saveljic, S. Macuzic Saveljic, D. Nikolic, S. Tomasevic, **T. Djukic**, N. Filipovic, Numerical Analysis of the Impact of Vibration on the Lumbar Spine of the Driver, IPSI Transactions on Internet Research, Vol. 19, No. 1, pp. 63-69, 2022.

2.6 Ново техничко решење примењено на националном нивоу, одобрено од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије [M₈₂] (1x6=6)

- [35] **Т. Букић**, А. Вукићевић, Н. Радовановић, И. Савелић, Н. Филиповић, Софтвер за реконструкцију коронарних артерија и израчунавање фракциоонг отпора струјању крви, 2023.

3. КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

У наставку ће бити приказани квантитативни показатељи научноистраживачког рада кандидата. У Табели 1 дати су квантитативни показатељи који су били остварени до стицања звања **виши научни сарадник**, а у Табели 2 дати су остварени квантитативни показатељи меродавни за избор у звање **научни саветник**. У Табели 3 је приказан укупан број остварених истраживачких поена кандидата, док Табела 4 приказује потребан број поена за избор у научно звање према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени Гласник РС“ бр. 159/2020 и 14/2023).

Табела 1. Квантитативни показатељи научноистраживачког рада кандидата др Тијане Ђукић до стицања звања **виши научни сарадник**

Група резултата	Ознака врсте резултата - категорија рада	Вредност резултата	Број резултата	Укупно бодова
M10	M11 - Истакнута монографија међународног значаја	15	1	15
	M13 - Монографска студија/поглавље у књизи M11	7	1	7
Укупан број поена у категорији M10:				<u>22</u>
M20	M21a - Рад у међународном часопису изузетних вредности	10	1	8,33
	M21 - Рад у врхунском међународном часопису	8	9	64,05
	M22 - Рад у истакнутом међународном часопису	5	2	10
	M23 - Рад у међународном часопису	3	3	6,75
Укупан број поена у категорији M21-24:				<u>89,13</u>
M30	M32 - Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу	1,5	1	0,83

	M33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини	1	22	21,1
Укупан број поена у категоријама M10, M21-24, M31-33, M41-42, M51:				<u>133,06</u>
M50	M53 - Рад у националном часопису	1	5	5
M70	M71 - Одбрањена докторска дисертација	6	1	6
M80	M81 - Ново техничко решење примењено на међународном нивоу	8	1	8
	M82 - Ново техничко решење примењено на националном нивоу	6	1	6
Укупан број поена у категоријама M52-53, M60, M70, M80:				<u>25</u>
Укупан број референци и поена кандидата			<u>48</u>	<u>158,06</u>

Табела 2. Квантитативни показатељи научноистраживачког рада кандидата др Тијане Ђукић меридавни за избор у звање **научни саветник**

Група резултата	Ознака врсте резултата - категорија рада	Вредност резултата	Број резултата	Укупно бодова
M10	M13 - Монографска студија/поглавље у књизи M11	7	2	14
Укупан број поена у категорији M10:				<u>14</u>
M20	M21a - Рад у међународном часопису изузетних вредности	10	2	18,33
	M21 - Рад у врхунском међународном часопису	8	3	19,08
	M23 - Рад у међународном часопису	3	1	2,5
	M24 – Рад у националном часопису међународног значаја	3	1	3

Укупан број поена у категорији М21-24:				<u>42,91</u>
М30	М33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини	1	24	22,19
Укупан број поена у категоријама М10, М21-24, М31-33, М41-42, М51:				<u>79,1</u>
М50	М53 - Рад у националном часопису	1	1	0,83
М80	М82 - Ново техничко решење примењено на националном нивоу	6	1	6
Укупан број поена у категоријама М52-53, М60, М70, М80:				<u>6,83</u>
Укупан број референци и поена кандидата у меродавном изборном периоду			<u>35</u>	<u>85,93</u>

Кандидат др Тијана Ђукић, у меродавном изборном периоду, након стицања научног звања виши научни сарадник, као аутор или коаутор, објавила је укупно 35 публикација, од којих су: два поглавља у књизи М11 категорије М13, седам радова у часописима категорије М21-М24 (од чега два рада у међународном часопису изузетних вредности категорије М21а, три рада у врхунском међународном часопису категорије М21, један рад у међународном часопису категорије М23, један рад у националном часопису међународног значаја категорије М24), једно техничко решење примењено на националном нивоу М82, 24 рада на конференцијама међународног значаја М33, као и један рад у часопису националног значаја М53.

Табела 3. Квантитативни показатељи научноистраживачког рада кандидата др Тијане Ђукић у току целе научноистраживачке каријере

Група резултата	Ознака врсте резултата - категорија рада	Вредност резултата	Број резултата	Укупно бодова
М10	М11 - Истакнута монографија међународног значаја	15	1	15
	М13 - Монографска студија/поглавље у књизи М11	7	3	21
Укупан број поена у категорији М10:				<u>36</u>

M20	M21a - Рад у међународном часопису изузетних вредности	10	3	26,66
	M21 - Рад у врхунском међународном часопису	8	12	83,13
	M22 - Рад у истакнутом међународном часопису	5	2	10
	M23 - Рад у међународном часопису	3	4	9,25
	M24 – Рад у националном часопису међународног значаја	3	1	3
Укупан број поена у категорији M21-24:				<u>132,04</u>
M30	M32 - Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу	1,5	1	0,83
	M33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини	1	46	20
Укупан број поена у категоријама M10, M21-24, M31-33, M41-42, M51:				<u>211,33</u>
M50	M53 - Рад у националном часопису	1	6	5,83
M70	M71 - Одбрањена докторска дисертација	6	1	6
M80	M81 - Ново техничко решење примењено на међународном нивоу	8	1	8
	M82 - Ново техничко решење примењено на националном нивоу	6	2	12
Укупан број поена у категоријама M52-53, M60, M70, M80:				<u>31,83</u>
Укупан број референци и поена кандидата			<u>83</u>	<u>243,16</u>

Табела 4. Минимални квантитативни захтеви за стицање појединачних научних звања, конкретно за избор у научно звање научни саветник, за техничко-технолошке и биотехничке науке

		Неопходно	Остварено
Научни саветник	Укупно	70	<u>85,93</u>
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42+M51+ M80+M90+M100	54	<u>85,1</u>
Обавезни (2)	M21+M22+M23+ M81-83+M90-96+ M101-103+M108	30	<u>45,91</u>
Обавезни (2)* ¹	M21+M22+M23	15	<u>39,91</u>
Обавезни (2)* ²	M81-83+M90-96+ M101-103+M108	5	<u>6</u>

Може се констатовати да је кандидат др Тијана Ђукић током своје научне каријере објавила укупно 83 публикације различитих категорија, које су публиковане у међународним монографијама, међународним и националним научним часописима или су саопштене на међународним научним скуповима.

Од 5 најзначајнијих научних радова у којима је доминантан допринос кандидата др Тијане Ђукић у периоду меродавном за избор у звање научни саветник, публиковано је два рада у међународним часописима изузетних вредности (M21a), два рада у врхунским међународним часописима (M21), као и један рад у међународном часопису (M23), чији је просечни импакт фактор (IF) 5.59, а највећи остварени максимум је 7,7.

Као што се може видети из Табеле 4, број остварених поена кандидата је у свим категоријама већи од минималних квантитативних захтева који су прописани за избор у звање научни саветник.

4. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ РАДОВА У МЕРОДАВНОМ ИЗБОРНОМ ПЕРИОДУ

Један део научноистраживачког рада кандидата је везан за примену lattice Boltzmann (ЛБ) методе, пре свега на моделирање струјања крви, али и на кретање различитих честица унутар крвотока. У поглављу у монографији [1] симулирано је кретање чврстих и деформабилних честица унутар флуида. У оквиру овог поглавља су спрегнута три различита модела – ЛБ метода којом је моделирано струјање флуида, модел којим је моделирана деформација деформабилних честица, као и кретање како крутих тако и деформабилних честица (солида) и трећа метода уроњених граница (енг. Immersed Boundary Method – IBM) која је коришћена за спрезање домена флуида и солида. Примери представљени у оквиру овог поглавља укључују једноставније примере на којима је спроведена валидација тачности представљеног

нумеричког модела, као и примере комплексније геометрије (који представљају геометрије артерија са стенозом и бифуркацијом) и који илуструју сав потенцијал представљеног модела. Посебна предност ове референце кандидата јесте што је као пропратни материјал поглавља доступан софтвер који омогућава читаоцима-корисницима да сами испробају симулације и прате ток извршавања и кретања честица у реалном времену.

Тачност развијеног софтвера и његове могућности примене за симулације струјања крви кроз комплексне геометрије артерија конкретних пацијената је валидирана у оквиру рада [3]. Подаци о коронарним артеријама за укупно 64 клиничка пацијента су коришћени за реконструкцију геометрија. Клинички подаци су били доступни у оквиру међународног пројекта SMARTool. Потом су извршене симулације струјања крви, применом две стандардне методе рачунске динамике флуида – методе коначних елемената, као и методе глатке честичне хидродинамике (енг. Smoothed particle hydrodynamics - SPH). Резултати ове две методе су поређени са резултатима добијеним применом ЛБ методе и софтвера развијеног од стране кандидата. Симулације применом ЛБ методе су извршаване на кластерима са GPU уређајима који су били доступни у оквиру PRACE пројекта SimSIT. Поређене су вредности брзине и смичућег напона у зиду. Стандардна девијација грешке за све разматране случајеве је била испод или око 5%, чиме је доказана тачност развијеног модела и софтвера. Тачност модела и софтвера је проверавана и за случајеве покретних граница, као што су ротирајући цилиндри. Ови резултати поређења су представљени у [14], где су резултати ЛБ методе поређени са аналитичким вредностима и вредностима које су добијене применом DPD (енг. discrete particle dynamics) методе.

Велика предност развијеног нумеричког модела и софтвера кандидата за симулације струјања флуида на бази ЛБ методе је у томе што је потпуно паралелизован. Захваљујући посебним техникама паралелизације, омогућено је да се комплексне нумеричке симулације извршавају на графичким картицама и GPU уређајима (енг. *graphics processing units*). Ово омогућава да се прорачуни знатно брже извршавају. У меродавном изборном периоду кандидат је додатно унапредила технике паралелизације, тако да се поменути софтвер сада може извршавати и на више GPU уређаја, што је представљено у [18]. Такође, за случајеве комплексне геометрије као што су коронарне артерије, приликом стандардне методе вокселизације која се иначе користи у ЛБ методи, потребно је користити мреже са веома великим бројем чворова, који се третирају као границе, чиме се непотребно троше меморијски ресурси и повећава време извршавања прорачуна. Због тога је кандидат имплементирала технике проређене мреже (енг. *sparse mesh*), која је представљена у [15], чиме је значајно смањено време извршавања програма, на само неколико минута, али и значајно смањен број чворова – са око 10 милиона, на само око 400 хиљада, за пример представљен у поменутом раду.

Кроз целокупне резултате научноистраживачког рада у овој области, кандидат је развила нумерички модел и софтвер који може да симулира бројне комплексне процесе струјања флуида, са уроњеним честицама, или без њих, и да предвиди дистрибуцију хемодинамичких параметара (брзине струјања крви, притиска и смичућег напона) за само неколико минута, што може бити веома корисно клиничарима током клиничких испитивања јер може дати бољу слику стања коронарних или других артерија и помоћи бољој дијагностици и планирању одговарајућих третмана који су прилагођени конкретном пацијенту.

Други део научноистраживачког рада кандидата се односи на симулације имплантације стента у артерије пацијента. Имплантација стента је један од клиничких третмана атеросклерозе, односно стенозичних крвних судова. У претходном периоду кандидат је развила нумерички модел који омогућава праћење деформације стента и зида артерије током трајања процеса имплантације. Нумерички модел садржи три сегмента: моделирање ширења стента, моделирање деформације артерије и моделирање интеракције ова два ентитета. У меродавном изборном периоду, овај нумерички модел је унапређен тако да је зид артерије третиран као хипереластичан материјал, који има различите карактеристике у зависности од степена развоја атеросклерозе. Унапређени модел зида артерије је представљен у радовима [9] и [10]. У свим симулацијама, зид артерије је представљен мрежом коначних елемената и напон у зиду је израчунаван применом методе коначних елемената. Међутим, током ширења стента може доћи до изузетно великих деформација, поготово ако су у питању артерије са великим степеном сужења. Због тога је некада у нумеричким симулацијама неходно да се мрежа коначних елемената генерише поново након одређеног броја корака, јер то може обезбедити бољу нумеричку стабилност и већу тачност прорачуна. Резултати увођења технике поновног генерисања мреже су представљени у [21].

Овакве симулације су такође компјутерски веома захтевне и дуготрајне. Због тога је приликом имплементације нумеричког модела посебна пажња посвећена техникама паралелизације. И у овом сегменту свог научноистраживачког рада кандидат је користио технике програмирања за GPU уређаје. Развијени софтвер за имплантацију стентова користи модерну графичку картицу рачунара да би се резултати имплантације пратили у реалном времену. Целокупни софтвер и технике паралелизације су представљени у [29].

Унапређени комплетни нумерички модел за симулације имплантације стентова је детаљно представљен и валидиран у раду [5]. У овом раду су презентовани резултати добијени за конкретне клиничке пацијенте, чији су геометријски модели артерија добијени реконструкцијом на основу клиничких података доступних у оквиру међународног пројекта SMARTool. Симулације су извршаване на кластерима са GPU уређајима који су били доступни у оквиру PRACE пројекта SimSIT. За 9 пацијената из овог клиничког сета су били доступни и клинички подаци о облику коронарне артерије после третмана имплантације стента (енг. follow up data). Валидација нумеричког модела је извршена тако што су поређени попречни пресеци артерије добијени на основу клиничких података са подацима из нумеричке симулације (укупно 200 попречних пресека је поређено) и добијено је одлично поклапање резултата, са израчунавом стандардном девијацијом мањом од 4,1% за све разматране случајеве. У истом раду [5] је приказана и анализа ефикасности третмана имплантације стента, кроз поређење хемодинамичких параметара пре и после имплантације, за укупно 34 пацијента.

На овај нумерички модел имплантације стента се надовезује и следећа област научноистраживачког рада кандидата – тродимензионална реконструкција геометрија артерија са клиничких слика. Техничко решење [35] се односи на област информационог технологија, а примењује се у медицини и у оквиру овог техничког решења представљен је софтвер за тродимензионалну реконструкцију коронарних артерија са ангиографских снимака и аутоматско извршавање симулације струјања крви и одређивање фракционог

отпора струјању крви (енг. Fractional Flow Reserve – FFR), што се сматра за клинички показатељ којим се дијагностикује болест и стеноза коронарних артерија. Креирана је софтверска платформа која омогућава коришћење и на персоналном рачунару и на мобилном телефону, што обезбеђује веома лаку интеракцију са корисником и праћење резултата у реалном времену. Примењене су комбиноване методе из области прорачунске механике, дискретне и нумеричке анализе, компјутерског моделирања и геометрије, диференцијалне геометрије, обраде слика и сигнала и инжењерске оптимизације. Тродимензионална реконструкција се обавља на основу рутински направљених ангиографских снимака у клиничкој дијагностици, уз минималну интеракцију са корисником. Све што је потребно јесте да корисник обележи регион коронарне артерије од интереса и неколико карактеристичних тачака, а цео преостали процес се обавља аутоматски. Посебна предност представљеног решења јесте што је поред тродимензионалне реконструкције коронарних артерија, имплементирано и аутоматско генерисање мреже коначних елемената, спровођење симулације струјања крви и одређивање виртуелног FFR-а. На тај начин је омогућено клиничким експертима да анализирају утицај стенозе на струјање у посматраном делу коронарног стабла, а и да испланирају начин лечења у складу са тим. Математички и нумерички модели и софтвер који су представљени у овом техничком решењу омогућавају креирање персонализованог модела коронарних артерија и анализу струјања крви за сваког појединачног пацијента. Развијени софтвер је једноставан и интуитиван за коришћење и целокупно извршавање траје само неколико минута, што омогућава лаку и брзу примену.

Процес израчунавања виртуелног FFR-а је додатно представљен у раду [19], а тачност модела је проверена у оквиру техничког решења [35], али и у оквиру рада [4], на клиничком скупу од укупно 169 пацијената. За све ове пацијенте је у оквиру MobVirFFR пројекта клинички инвазивном методом измерена вредност FFR параметра, а потом је спроведена реконструкција применом развијеног софтвера и одређена вредност виртуелног FFR-а. Поређењем нумеричких и клиничких вредности добијен је коефицијент корелације од 0,89, чиме је доказана тачност предложене методе. Кандидат тренутно ради на додатном унапређењу дела софтвера који се односи на тродимензионалну реконструкцију, са циљем да се процес додатно аутоматизује применом техника вештачке интелигенције, а први добијени резултати су презентовани у [31].

Софтвер за тродимензионалну реконструкцију је надограђен претходно поменути софтвером за виртуелну имплантацију стентова, да би се добио јединствени софтвер који омогућава аутоматску оптимизацију позиционирања стента, са циљем да се одреди положај и степен отварања стента који обезбеђују најоптималнији ефекат третмана. Резултати ове методе су приказани у [4]. У оквиру предложене методе, софтвер најпре спроводи тродимензионалну реконструкцију и одређивање виртуелног FFR-а, а потом аутоматски одређује сегмент артерије где се налази стеноза и који треба да буде подвргнут стентирању. Онда се такође аутоматски спроводи већи број симулација виртуелне имплантације стента, са циљем да се техникама оптимизације дође до најоптималнијег положаја. Параметри који се притом узимају у обзир нису само максимална могућа вредност FFR-а након третмана, већ се анализира и хемодинамика струјања крви (смичући напон у зиду), као и оптерећење зида артерије током ширења. Да би се проверила ефикасност предложеног приступа, извршено је поређење резултата на клиничком скупу од 17 пацијената. Клинички експерт је користећи развијени софтвер спровео симулације виртуелне имплантације стента, ручно обележавајући

почетне и крајње тачке где је сматрао да треба да се изврши стентирање, као и степен отварања стента. За исте случајеве је урађена и аутоматска оптимизација имплантације. Поређене су ручно обележене и аутоматски оптимизоване вредности за почетну тачку, дужину стента и финални пречник, за свих поменутих 17 клиничких пацијената, и показано је да је аутоматски софтвер добио вредности које се добро поклапају са вредностима које је одредио клинички експерт.

Добро поклапање резултата добијено током верификације развијеног нумеричког модела, како за део који се односи на имплантацију стента, одређивање виртуелног FFR-а, тако и на аутоматску оптимизацију, доказује да се овај модел може успешно користити за детаљну анализу комплетног процеса имплантације стента, укључујући облике стента и артерије током третмана, као и друге квантитативне параметре стања зида артерије и хемодинамичке параметре струјања крви кроз стентирану артерију. Такође, овакве симулације омогућавају оптимизацију параметара као што су дужина, пречник, облик и тачан положај стента у артерији који ће обезбедити боље позиционирање стента, а самим тим и највећу ефикасност третмана. Развијени софтвер који омогућава извршавање симулација у реалном времену представља користан алат који се може користити у клиничкој пракси да би се прецизно предвидео коначан исход имплантације стента и да би се помогло у бољем преоперативном планирању третмана за сваког конкретног пацијента.

Тродимензионална реконструкција је била тема још једног дела научноистраживачког рада кандидата. У овом случају, кандидат се бавила развојем софтвера и модула за интернет платформу пројекта Taxinomisis, чији је циљ био аутоматска реконструкција каротидних артерија са ултразвучних снимака добијених током клиничких испитивања. Ултразвучни снимци су најпре сегментисани применом техника машинског учења и вештачке интелигенције, да би се добили подаци потребни за генерисање геометрије и мреже коначних елемената. Почетни приступ реконструкцији је користио општи генералисани модел каротидне артерије као основу која је допуњавана сегментисаним подацима за конкретног пацијента. Овај приступ је представљен у [11], а валидација приступа је извршена у [12], поређењем дужине атеросклеротичног сегмента и степена стенозе каротидне артерије. Вредности ових параметера добијени реконструкцијом су поређени са вредностима које је ручно обележио клинички експерт. Почетни приступ је унапређен, тако што је уместо генералисаног модела као основе, свака грана каротидне бифуркације потпуно реконструисана коришћењем сегментираних података. Овај унапређени приступ је приказан у [22]. Велика предност ултразвучних снимака је у томе што они омогућавају и анализу структуре зида артерије и одређивање потенцијалног присуства различитих типова плака. Ова предност је искоришћена и у оквиру истраживања кандидата, па су тако технике машинског учења и вештачке интелигенције примењени на класификацију типова плака регистрованих на ултразвучним снимцима. Овако класификовани делови зида артерије су укључени у тродимензионалну реконструкцију, тако што су одговарајући елементи у оквиру генерисане мреже коначних елемената зида обележени да припадају одговарајућим типовима плака. Укључивање поменуте класификације је најпре спроведено на једноставнијем приступу реконструкције, што је презентовано у [13], а затим је спроведено и на унапређеном приступу реконструкције, што је презентовано у [24]. Развијени приступ

аутоматске тродимензионалне реконструкције каротидне бифуркације са ултразвучних снимака је валидиран и у [26], где су резултати ових реконструкција поређени са реконструкцијама за исте пацијенте, али коришћењем другачије технике реконструкције са снимака добијених са магнетне резонанце.

Сви ови поступци тродимензионалне реконструкције су заправо рађени да би се добијене геометрије потом примењивале за нумеричке симулације. Најпре су спровођене симулације струјања крви кроз каротидну бифуркацију у [27], са циљем да се на тај начин спроводе детаљније анализе хемодинамичких параметара, као што је смичући напон у зиду артерије. Ови подаци нису доступни приликом традиционалног ултразвучног прегледа, а могу бити врло корисни, јер области ниског смичућег напона у зиду указују на потенцијална места развоја атеросклерозе.

Далеко важнији и комплекснији прорачуни се такође могу спроводити применом реконструисаних геометрија. У поглављу [2] кандидат је користила реконструисану геометрију каротидне артерије и у оквиру ње спроводила симулације имплантације стента и након тога анализирао промену хемодинамичких параметара насталу као последица имплантације стента. Такође, у овом поглављу је коришћен и нумерички модел за предвиђање раста плака.

Наиме, процес атеросклерозе (настанка и развоја плака у артеријама) се дешава постепено и настанак плака је такође могуће нумерички симулирати. Управо такве симулације су биле тема једног броја радова кандидата у меродавном изборном периоду, јер се и међународни пројекат Taxinosis на коме је кандидат активно учествовала базирао управо на предвиђању настанка и развоја плака у каротидним артеријама. Развијени нумерички модел комбинује методу коначних елемената и АБМ (енг. Agent-based method), тако што се плак третира као појединачне честице чији се број под утицајем различитих фактора повећава или смањује. Почетни нумерички модел је представљен у [23], док су једначине АБМ методе додатно унапређене и те измене су представљене у [25]. Развијени нумерички модел за предикцију раста плака је примењен на каротидну бифуркацију реконструисану са иницијалним једноставнијим приступом у [17], а затим је примењен и на каротидну бифуркацију реконструисану са унапређеним приступом реконструкције у [32]. У свим овим симулацијама врло је битно да се у оквиру зида артерије јасно дефинишу различити типови плака, јер то повећава реалистичност и нумеричку тачност симулација. Реконструисана геометрија са подацима о класификованим типовима плака са ултразвучних снимака је коришћена у симулацијама у [28]. Коначно, цео софтвер који обједињује сегментацију, тродимензионалну реконструкцију и нумеричке симулације предвиђања раста плака је детаљно представљен у [8], где је извршена детаљна валидација, како сегментације, тако и тродимензионалне реконструкције. Развијени комплексан софтвер је имплементиран и као модул у оквиру интернет платформе која је резултат поменутог пројекта Taxinosis. Развијени мултидисциплинарни приступ омогућава корисницима (клиничарима) да на основу само пар ултразвучних снимака након само пар минута добију комплетну тродимензионалну геометрију каротидне бифуркације за конкретног пацијента и након тога спроведу анализу хемодинамичких параметара, уоче потенцијална места даљег развоја плака и тиме на адекватнији начин планирају третман прилагођен конкретном пацијенту.

У периоду до избора у звање виши научни сарадник, кандидат се бавила симулацијама процеса у оквиру вестибуларног система човека. Развила је нумерички модел који омогућава моделирање тродимензионалног струјања ендолимфе унутар семициркуларних канала у унутрашњем уву човека, слободног кретања честица отокона које су уроњене у ендолимфу, деформације купуле унутар семициркуларних канала, као и међусобну интеракцију свих ових ентитета. Овај нумерички модел је у меродавном изборном периоду примењен у [16], за симулације одговора људског вестибуларног система на вибрације целог тела. Такође, када је у питању моделирање одговора људског организма на вибрације тела током вожње, експерименталне и нумеричке анализе су спроведене у [34], где је фокус био на кичменим пршљеновима.

Кандидат се и раније током научноистраживачког рада бавио моделирањем понашања канцера. У току меродавног изборног периода, кандидат је наставила са радом и на овом пољу. У раду [6] је детаљно анализиран ефекат различитих третмана на концентрације молекула који су задужени за сигнални пут у оквиру ћелија којим се регулише ЕМТ трансфер ћелија (енг. epithelial-mesenchymal transition - ЕМТ). Развијен је нумерички модел који симулира промене концентрација β -катенина and Е-кадхерина током времена, уз праћење параметара везаних за активацију или деактивацију одговарајућег сигналног пута. Ови параметри нумеричког модела су процењивани на основу експерименталних података применом посебних техника естимације и омогућавају бољу квантитативну анализу ефеката примењених третмана. Анализа ефекта стандардног лека који се користи за лечење канцера је спроведена за две канцер ћелијске линије у раду [20], док је у поменутом раду [6] анализа вршена за више других комплекса третмана.

Нумерички модел који је кандидат развила током научноистраживачког рада до избора у звање виши научни сарадник је примењен у раду [30] током меродавног изборног периода за симулације понашања канцер ћелија након ко-третмана стандардним леком и биљним третманом. У оквиру експеримената коришћено је више канцер ћелијских линија. Експериментом је одређен број живих ћелија у временском периоду од 24 и 72 сата након поменутих третмана. Основни циљ експеримената је да се утврди како ко-третмани са различитом концентрацијом биљног лека утичу на ћелијске линије. Спроведене нумеричке симулације су додатно потврдиле експерименталне резултате, а такође, нумеричке симулације су пружиле и додатне квантитативне податке о ћелијским линијама, које није било могуће утврдити експериментално.

Још једна опсежна студија ефекта већег броја стандардних лекова за лечење канцера на већем броју ћелијских линија је спроведена у [7]. Третмани са 4 лека, у две дозе су апликовани на две канцер ћелијске линије и на једној здравој хуманој контролној ћелијској линији. Експериментом је одређен број живих ћелија у временском периоду од 72 сата, са подацима о броју ћелија у више временских тренутака. И овде је коришћен нумерички модел кандидата за спровођење нумеричких симулација, да би се предвидело понашање ћелија под дејством различитих третмана и поређене су вредности броја живих ћелија током времена са експерименталним подацима. Добијено је добро поклапање резултата и нумеричке симулације су поново омогућиле бољу квантитативну анализу ефеката разматраних третмана на саме ћелије.

Најновија научна истраживања кандидата у области моделирања понашања ћелија су усмерена на развој новог модела на бази АБМ методе, који омогућава праћење индивидуалних ћелија у домену, уз додатно спрегнуто разматрање дистрибуције хранљивих материја. Први резултати су публиковани у [33] и даљи рад ће бити фокусиран на даљем унапређењу овог модела и поређењу са експерименталним подацима.

5. УЧЕШЋЕ У НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИМ ПРОЈЕКТИМА

Кандидат др Тијана Ђукић до сада је била ангажована на једном националном пројекту финансираном од стране Министарства за науку и технолошки развој:

- [1] Национални пројекат ОИ-174028, 2011-2014, Методе моделирања на више скала са применама у биомедицини, Руководилац пројекта проф. др. Милош Којић. Носилац истраживања Истраживачко – развојни центар за биоинжењеринг, БиоИРЦ, Крагујевац

Била је ангажована и на два пројекта Фонда за иновациону делатност:

- [1] Програм Доказ концепта: MOBVIFFR: МОБилна апликација за ВИРтуални ФФР (Фракциони отпор струјању крви), бр. пројекта 5928, Руководилац пројекта проф. др. Ненад Филиповић. Научноистраживачка организација: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
- [2] Програм трансфера технологије: MOBILE APP for VIRTUAL FFR (Fraction Flow Reserve), Руководилац пројекта проф. др. Ненад Филиповић. Научноистраживачка организација: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу

Поред тога, до сада је учествовала на 13 међународних пројеката:

- [1] Европски пројекат: Parallel blood flow simulation, PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) Preparatory Access Type B 10th call (15/10/12 – 15/04/13), Руководилац пројекта проф. др Ненад Филиповић
- [2] Европски пројекат: Computer modeling in biomedical engineering, PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) DECI-11 call Tier-1 (01/11/13 – 31/10/14), Руководилац пројекта проф. др Ненад Филиповић
- [3] Оквирни пројекат: FP7 – Large-scale Integrating Project (IP), ICT IP-224297 – ARTreat: Multi-level patient-specific artery and atherogenesis model for outcome prediction, decision support treatment, and virtual hand-on training (09/01/08 – 8/31/12), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [4] Међународни пројекат: Modeling of Blood Microcirculation, Margination and Endocytosis of Particles, The University of Texas Health Science Center at Houston, USA, (10/01/08 – 10/31/12), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [5] COST Action: Action MP1005 NAMABIO - From nano to macro biomaterials (design, processing, characterization, modeling) and applications to stem cells regenerative

- orthopedic and dental medicine (14/04/11 – 13/04/15), Sponsoring organization: European Cooperation in Science and Technology, Руководилац пројекта за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [6] COST Action: Action CA16122 BIONECA - Biomaterials and advanced physical techniques for regenerative cardiology and neurology, Sponsoring organization: European Cooperation in Science and Technology, Руководилац пројекта за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [7] Scientific Project: IP:Z74Z0_137357 – Computational modeling of blood flow in the tumor vasculature (01/06/12 – 30/05/15), Координатори пројекта: Prof. Curzio Rüegg, University of Fribourg, Switzerland and Prof. Nenad Filipovic, University of Kragujevac, Serbia.
- [8] Scientific Project: JRP:IZ73Z0_152454/1 – Role of blood flow and SD-1/CXXR4-induced recruitment of mononuclear cells in intussusceptive angiogenesis (01/09/14 – 30/08/17), Координатори пројекта: Prof. Valentin Djonov, University of Bern, Switzerland, Assoc. Prof. Ivanka Dimova, University of Sofia, Bulgaria, and Prof. Vladislav Volarevic, University of Kragujevac, Serbia.
- [9] Оквирни пројекат: FP7 – ICT-2013-10 – EMBalance: A Decision Support System incorporating a validated patient-specific, multi-scale Balance Hypermodel towards early diagnostic Evaluation and efficient Management plan formulation of Balance Disorders (01/12/13 – 30/11/16), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [10] Међународни пројекат: H2020 - PHC-2015-single-stage – SMARTool: Simulation Modeling of coronary ARtery disease: a tool for clinical decision support (01/01/16-30/06/19), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [11] Међународни пројекат: H2020-SC1-2017-Two-Stage-RTD – Taxinomis: A multidisciplinary approach for the stratification of patients with carotid artery disease (01/01/18-31/12/23), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [12] Међународни пројекат: H2020-WIDESPREAD-2020-5 – SGABU: Increasing scientific, technological and innovation capacity of Serbia as a Widening country in the domain of multiscale modelling and medical informatics in biomedical engineering (01/10/20-31/12/23), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- [13] Међународни пројекат: HORIZON-HLTH-2022-STAYHLTH-01-two-stage – STRATIFYHF: Artificial intelligence-based decision support system for risk stratification and early detection of heart failure in primary and secondary care (01/06/23-31/05/27), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор

Кандидат је успешно руководио пројектним задацима у оквиру следећих пројеката:

- Пројектни задатак: “Parallelization of the in-house developed software LBSolver, for the simulation of blood flow on the PRACE architecture”; Европски пројекат: Parallel blood flow simulation, PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) Preparatory

Access Type B 10th call (15/10/12 – 15/04/13), Руководилац пројекта проф. др Ненад Филиповић

- Пројектни задатак: “Adaptation of the in-house developed software LBSolver, for the execution on the multi-GPU cluster of the PRACE architecture”; Европски пројекат: Computer modeling in biomedical engineering, PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) DECI-11 call Tier-1 (01/11/13 – 31/10/14), Руководилац пројекта проф. др Ненад Филиповић
- Пројектни задатак: “Validating the developed numerical model against clinical data”; Међународни пројекат: H2020 - PHC-2015-single-stage – SMARTool: Simulation Modeling of coronary ARtery disease: a tool for clinical decision support (01/01/16-30/06/19), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- Пројектни задатак: “Development of software and web-platform module for automated 3D reconstruction of carotid arteries from Ultrasound images”; H2020-SC1-2017-Two-Stage-RTD – Taxinomis: A multidisciplinary approach for the stratification of patients with carotid artery disease (01/01/18-31/12/23), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор
- Пројектни задатак: “Automated 3D FE mesh generation of carotid arteries geometries from MRI segmented data”; H2020-SC1-2017-Two-Stage-RTD – Taxinomis: A multidisciplinary approach for the stratification of patients with carotid artery disease (01/01/18-31/12/23), Координатор за Србију др Ненад Филиповић, редовни професор

Кандидат је била руководица европског пројекта:

- [1] SimSIT: Simulation of Stent Implantation Treatment, PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) DECI-16 call Tier-1 (01/06/20 – 31/05/21), Руководилац пројекта др Тијана Ђукић, виши научни сарадник

6. ЧЛАНСТВО У СТРУЧНИМ И НАУЧНИМ АСОЦИЈАЦИЈАМА

Кандидат др Тијана Ђукић је члан следећих научних удружења:

- Српског друштва за рачунску механику
- Српског друштва за механику

7. АНГАЖОВАНОСТ У ФОРМИРАЊУ НАУЧНИХ КАДРОВА

Кандидат др Тијана Ђукић је била члан комисије за избор у звање виши научни сарадник кандидата Арса Вукићевића, одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу, број. 01-1/2900-30, од 23.09.2021. године.

Такође, кандидат је активно учествовала у научном раду кандидата Смиљане Томашевић током њене израде докторске дисертације, што се може видети у захвалници њене докторске

дисертације, као и резултатима који су публиковани у заједничким међународним радовима са JCR-SCI листе на којима је Тијана Ђукић јасно позиционирана као ментор (поред бројних радова на међународним конференцијама):

- [1] *S. Tomasevic*, M. Anic, B. Arsic, B. Gakovic, N. Filipovic, **T. Djukic**, Software that combines deep learning, 3D reconstruction and CFD to analyze the state of carotid arteries from ultrasound imaging, *Technol Health Care*, 2024 (doi: 10.3233/THC-231306). IF=1.6
- [2] **T. Djukic**, *S. Tomasevic*, I. Saveljic, A. Vukicevic, G. Stankovic, N. Filipovic, Software for optimized virtual stenting of patient-specific coronary arteries reconstructed from angiography images, *Computers in Biology and Medicine*, 183, 109311, 2024 (doi: 10.1016/j.combiomed.2024.109311). IF=7.7

8. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

8.1 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидат др Тијана Ђукић редовно рецензира научне радове за бројне часописе са JCR-SCI листе и до сада је рецензирала укупно **66** радова у **23** међународна часописа:

- *AIMS Mathematics* (ISSN 2473-6988; IF=2.2; **M21a**) - **1** рецензирани рад
- *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology* (ISSN 1617-7959; IF=2.829; **M21**) - **3** рецензирана рада
- *Biomedical Signal Processing and Control* (ISSN 1746-8094; IF=5.076; **M21**) - **10** рецензираних радова
- *Biomicrofluidics* (ISSN 1932-1058; IF=2.6; **M21**) - **1** рецензирани рад
- *Computer Applications in Engineering Education* (ISSN 1061-3773; IF=1.435; **M22**) - **7** рецензираних радова
- *Computer Methods and Programs in Biomedicine* (ISSN 0169-2607; IF=6.1; **M21**) - **4** рецензирана рада
- *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering* (ISSN 1025-5842; IF=1.7; **M23**) - **1** рецензирани рад
- *Computers in Biology and Medicine* (ISSN 0010-4825; IF=7.7; **M21a**) - **15** рецензираних радова
- *Diagnostics* (ISSN 2075-4418; IF=3.706; **M21**) - **1** рецензирани рад
- *European Biophysics Journal* (ISSN 0175-7571; IF=2.2; **M23**) - **1** рецензирани рад
- *Fluids* (ISSN 0175-7571; IF=2.2; **M23**) - **1** рецензирани рад
- *Frontiers in Cardiovascular Medicine* (ISSN 2297-055X; IF=3.6; **M22**) - **1** рецензирани рад
- *Frontiers in Neurology* (ISSN 1664-2295; IF=3.4; **M22**) - **1** рецензирани рад
- *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* (ISSN 0018-9294; IF=4.491; **M21**) - **1** рецензирани рад
- *Journal of Biomechanics* (ISSN 0021-9290; IF=2.712; **M22**) - **1** рецензирани рад

- Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H: Journal of Engineering in Medicine (ISSN 0954-4119; IF=1.124; **M23**) - 1 рецензирани рад
- Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials (ISSN 1751-6161; IF=3.902; **M22**) - 2 рецензирана рада
- Mathematics (ISSN 2227-7390; IF=2.3; **M21a**) - 2 рецензирана рада
- OncoTargets and Therapy (ISSN 1178-6930; IF=2.656; **M22**) - 3 рецензирана рада
- Physical and Engineering Sciences in Medicine (ISSN 2662-4729; IF=4.4; **M21**) - 1 рецензирани рад
- PLOS ONE (ISSN 1932-6203; IF=3.7; **M22**) - 1 рецензирани рад
- Technology and Health Care (ISSN 0928-7329; IF=1.6; **M23**) - 6 рецензираних радова
- Scientific Reports (ISSN 2045-2322; IF=4.6; **M21**) - 1 рецензирани рад

Кандидат је рецензирао и радове за националне часописе:

- Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics - 7 рецензираних радова
- IPSI Transactions on Internet Research - 1 рецензирани рад

Кандидат је рецензирао и радове за међународне конференције:

- International Conference on Chemo and BioInformatics (2021 и 2023) - 7 рецензираних радова
- International Congress of the Serbian Society of Mechanics (2021 и 2023) - 12 рецензираних радова

9. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

9.1 Позитивна цитираност кандидатових радова

Укупан број цитата научних радова др Тијане Ђукић је:

- **227** - извор Web of Science; Хиршов индекс **10**
- **314** - извор Scopus; Хиршов индекс **11**

Досадашњи остварени број цитата радова кандидата недвосмислено указује да кандидат објављује радове који прате светске трендове и правце развоја у области интересовања и научног рада.

9.2 Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови

У меродавном изборном периоду (20.03.2020.-2025.) кандидат др Тијана Ђукић објавила је укупно 35 референци, од којих је седам радова у категоријама M20, од тога 2 рада у

међународним часописима изузетних вредности категорије M21a и 3 рада у врхунским међународним часописима категорије M21. Просечан фактор утицаја часописа у којима је кандидат објавио радове је 5,75 (остварени максимум је 7,7), што представља изузетно висок резултат у домену надлежности МНО за електронику, телекомуникације и информационе технологије.

Поред ових значајних научноистраживачких резултата на међународном нивоу, остварених у меродавном изборном периоду, кандидат је објавио два поглавља у монографији M11, једно техничко решење примењено на националном нивоу M82, 24 рада на конференцијама међународног значаја M33 и један рад у часопису националног значаја M53.

Распоред поена по типу публикације за целу научну каријеру се може видети у Табели 5, где је такође приказан и укупан број радова по типу публикације. Распоред поена по типу публикације у периоду меродавном за избор у звање научни саветник сумиран је у Табели 6, где је такође приказан и укупан број радова по типу публикације. Анализом ових табела може се уочити да је највећи број поена остварен у категорији M20 – 42,91 поен, па онда у категорији M30 – 22,19 поена, па у категорији M10 – 14 поена.

Табела 5. Број радова и број поена по типу публикације за целу научну каријеру

Тип публикације (M)	M10	M20	M30	M50	M70	M80
Број радова	4	22	47	6	1	3
Број поена	36	132,04	20,83	5,83	6	20

Табела 6. Број радова и број бодова по типу публикације у периоду меродавном за избор у звање научни саветник

Тип публикације (M)	M10	M20	M30	M50	M70	M80
Број радова	2	7	24	1	-	1
Број поена	14	42,91	22,19	0,83	-	6

У Табели 7 дати су појединачни и збирни број радова из категорије M20, у периоду до стицања претходног научног звања виши научни сарадник, у периоду меродавном за избор у звање научни саветник, као и за целу научну каријеру. Анализом података у овој табели евидентна је растућа тенденција квалитета публикованих радова M20.

Табела 7. Број радова из категорије M20

Временски период	M21a	M21	M22	M23	M24	Број радова
До стицања претходног научног звања научни сарадник	1	9	2	3	-	15
За избор у звање виши научни сарадник	2	3	-	1	1	7
За целу научну каријеру	3	12	2	4	1	22

9.3 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Сви радови кандидата су из области нумеричких симулација и/или сложених експерименталних истраживања у техничко-технолошким и биотехничким наукама.

Анализа свих публикованих радова током целе научне каријере показује да се др Тијана Ђукић појављује као први или други аутор на **74,38%** од укупног броја објављених радова, (**57,31%** као први аутор и **17,07%** као други аутор). У претходном изборном периоду (до стицања звања виши научни сарадник), кандидат се појављивао као први или други аутор на **76,09%** од укупног броја објављених радова, (**54,35%** као први аутор и **21,74%** као други аутор). Анализа радова публикованих у меродавном изборном периоду показује да се кандидат појављује као први или други аутор на **77,14%** од укупног броја објављених радова, (**65,71%** као први аутор и **11,43%** као други аутор).

Узимајући све наведене чињенице у обзир, може да се закључи да је кандидат показао изузетно висок степен самосталности у научноистраживачком раду.

10. МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА САРАДЊА

Као што је већ наведено у одељку 5, кандидат др Тијана Ђукић је до сада била ангажована на 14 међународних пројеката. Као резултат сарадње са истраживачима из других истраживачких центара на наведеним међународним пројектима, проистекле су бројне публикације. Анализом радова кандидата, може се установити да су истраживачи из међународних истраживачких центара коаутори на **25,61%** од укупног броја радова током целе научне каријере.

11. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

Др Тијана Ђукић својим досадашњим радом показала је да поседује компетентност, креативност и стручност за научноистраживачки рад. Кандидат је током свог научноистраживачког рада користио нумеричке методе из области механике и инжењерства и успешно их применио у биомедицини. Комисија истиче да је кандидат у току свог научноистраживачког рада посебан допринос дао у:

- Развоју метода и алгоритама за нумеричко моделирање кретања крутих и деформабилних тела у флуиду
- Паралелизацији и оптимизацији програма за извршавање на графичким картицама и GPU уређајима
- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање процеса у вестибуларном систему човека

- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање струјања крви кроз крвоток
- Развоју метода и компјутерског софтвера за нумеричко моделирање имплантације стентова у деформабилним артеријама

У оквиру свог научноистраживачког рада, др Тијана Ђукић учествовала је на више домаћих и међународних истраживачких пројеката. Кандидат је коаутор једне књиге међународног значаја, три поглавља у монографијама међународног значаја, 22 рада у међународним и 6 радова у националним часописима, као и 45 радова на међународним конференцијама, чиме је потврдила своју научно-стручну компетентност. Од 5 најзначајнијих научних радова у којима је доминантан допринос кандидата др Тијане Ђукић у периоду меродавном за избор у звање научни саветник, публиковано је два рада у међународним часописима изузетних вредности (M21a), два рада у врхунским међународним часописима (M21), као и један рад у међународном часопису (M23), чији је просечни импакт фактор (IF) 5.59, а највећи остварени максимум је 7,7.

ЗАКЉУЧАК

Анализом и вредновањем постигнутих резултата кандидата у меродавном изборном периоду за избор у звање научни саветник (након одлуке Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, бр. 01-1/1019-5 од 19.03.2020. године о предлогу за стицање претходног научног звања виши научни сарадник), Комисија је констатовала следеће квантитативне показатеље:

		Неопходно	Остварено
Научни саветник	Укупно	70	<u>85,93</u>
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42+M51+ M80+M90+M100	54	<u>85,1</u>
Обавезни (2)	M21+M22+M23+ M81-83+M90-96+ M101-103+M108	30	<u>45,91</u>
Обавезни (2)* ¹	M21+M22+M23	15	<u>39,91</u>
Обавезни (2)* ²	M81-83+M90-96+ M101-103+M108	5	<u>6</u>

На основу детаљне анализе научноистраживачког рада и вредновања квалитета објављених радова, Комисија за избор др Тијане Ђукић, мастер инжењера машинства, вишег научног сарадника, констатује да кандидат **испуњава све услове** дефинисане Законом о научноистраживачкој делатности и Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача за **избор** у звање **научни саветник** и предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу да изабере именовану у звање **научни саветник**.

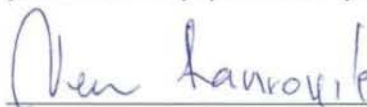
У Крагујевцу,

05.03.2025. године

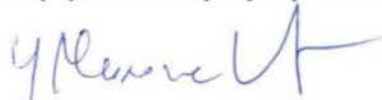
КОМИСИЈА:



др Ненад Филиповић, ред. проф.
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Научне области: Примењена механика,
примењена информатика и рачунарско инжењерство



др Весна Ранковић, ред. проф.
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Научне области: Аутоматика и мехатроника,
Примењена информатика и рачунарско инжењерство



др Миљан Милошевић, ред. проф.
Универзитет Метрополитан, Београд
Научна област: Информационе технологије и системи