

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ
И СТРУЧНОМ ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Владимира Симића**.

Поштоване колегинице и колеге,

одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу од 22. децембра 2022. године (број одлуке: 01-1/4581-9), предложени смо, а на седници Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 25. јануара 2023. године (број одлуке: IV-04-32/10), именовани за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом:

**„АНАЛИЗА И ПРИМЕНА ДИСТРИБУИРАНЕ (SMEARED) МЕТОДОЛОГИЈЕ У
МОДЕЛИРАЊУ ТРАНСПОРТА У ДЕФОРМАБИЛНИМ БИОЛОШКИМ СИСТЕМИМА”**,

кандидата **Владимира Симића**, мастер инжењера машинства, студента докторских студија машинског инжењерства, урађена под коменторством др Ненада Филиповића, редовног професора Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и др Миљана Милошевића, ванредног професора Универзитета Метрополитан у Београду. Комисија је имала детаљан увид у поменути дисертацију, пажљиво је прегледала и проценила научни допринос исте, дала корисне предлоге и сугестије и на тај начин побољшала квалитет докторске дисертације. На основу Извештаја о провери оригиналности докторске дисертације достављеног дана 8.3.2023. године и Оцене коментора поменутог извештаја, чланови Комисије су констатовали да је утврђено подударање текста искључиво последица дефиниција, општих појмова, библиографских података, општеприхваћених правила писања која су у широкој употреби за одговарајуће методе истраживања, као и биографских података кандидата. На основу података којима располаже, Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Опис докторске дисертације

У овој докторској дисертацији је креиран и представљен развој дистрибуиране (енг. smeared) методологије композитног дистрибуираног коначног елемента (енг. Composite Smeared Finite Element- CSFE), као и КТМ (енг. Kojic Transport Model- КТМ), развијеног од стране академика Милоша Којића, а примењеног у оквиру неколико различитих физичких поља од стране кандидата. Паралелно са тим, представљено је и коришћење пратећих софтвера за симулирање различитих процеса у биолошким системима (дифузије, конвекције, механике ткива) а као главни резултат, приказане су различите врсте једноставних и сложених нумеричких модела који служе за валидацију методологије. Резултат коришћења ове методологије је један нови концепт, способан да замени конвенционалне методе моделирања комплексних биолошких система и капиларне мреже унутар њих, еквивалентним моделима који су робуснији од поменутих сложених система, а при том нуде огромну уштеду времена приликом моделирања, као и приликом извршавања нумеричких симулација. Тачност примењене методологије и генерисаних модела је још једна велика предност у односу на конвенционалне начине моделирања, као и коришћење мерљивих транспортних и геометријских параметара. Нумеричка метода која је коришћена приликом генерисања модела и резултата нумеричких симулација је метода коначних елемената (МКЕ) као и софтверски пакет ПАК (Програм за Анализу Конструкција), у коме су имплементирани све једначине приказане у теоријским поглављима. За визуализацију и анализу добијених резултата коришћен је CADFIS (енг. Computer-Aided Design Fields and Solids) софтвер, развијен на Универзитету у Крагујевцу. Практична примена ове методологије и приказаних модела је могућа приликом преклиничких испитивања потенцијалних анти- канцер једињења и лекова, чиме би се процес тестирања, како се лекови допремају до одређених органа и тумора, у многоступњеном поједноставно и скратио време утрошено приликом класичних *in-vivo* експеримената.

Рукопис докторске дисертације написан је у потпуности на српском језику (ћириличним писмом). Написана је на 147 страна и обухвата следећа поглавља: **Сажетак, Увод, Преглед основних једначина за моделирање транспорта у крвним судовима и ткиву, Увод у Метод Коначних Елемената, Формулација композитног дистрибуираног коначног елемента (CSFE) и КТ модела, Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у решавању механичких проблема у композитним медијумима, Валидација дистрибуиране методологије на једноставним (тест) примерима, Примена дистрибуиране методологије на сложеним биолошким системима, Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у моделирању механичког понашања ткива, Закључак, Литература и Прилози.** У рукопису

докторске дисертације налазе се 92 слике и шеме, 12 табела и 64 библиографска податка. Саставни део дисертације је и **Биографија** кандидата.

Сажетак, на почетку докторске дисертације, указује на главни циљ истраживања у оквиру исте, приказ методологије која је примењена на генерисаним моделима, софтвера за нумеричку анализу и приказ најважнијих резултата дисертације. Такође, дат је и осврт на будућу примену резултата у потенцијалним испитивањима допремања лекова и анти-канцер једињења у сложеним биолошким системима. Сажетак је написан на српском и енглеском језику уз додатак кључних речи које истичу главне појмове.

Увод истиче улогу основних животних процеса у организму човека, опис физичких поља која су од значаја као и кратак преглед уведених упрошћења која се тичу транспорта масе и хранљивих материја. Такође, дат је и осврт на историјат коришћења рачунских метода за моделирање различитих врста транспорта у организмима (дифузионог, конвективног и електричног транспорта). Затим су наведени и досадашњи литературни извори који говоре о тренутним трендовима у моделирању поменутих врста транспорта, као и изради конвенционалних рачунских модела. И коначно, представљен је предмет рада и мотивација за израду дисертације, основне полазне хипотезе које треба доказати као и значај и циљ истраживања са становишта актуелности у посматраној научној области.

Преглед основних једначина за моделирање транспорта у крвним судовима и ткиву даје увид у основне физичке законе и везе који су фундаментални за сва остала потпоглавља. Описани су дифузија, конвекција, струјање флуида кроз порозни медијум и електростатика, као физичка поља вођена градијентима у оквиру којих одговарајуће једначине равнотеже морају бити задовољене.

Поглавље **Увод у Метод Коначних Елемената** говори о напретку оствареном коришћењем ове методе током протеклих деценија, хронолошки сумира све битне етапе у развоју методе, и на крају, представља основне једначине у методи коначних елемената за уопштене тродимензионалне, као и специфичне једнодимензионалне проблеме од интереса за решавање биомедицинских проблема.

У поглављу **Формулација композитног дистрибуираног коначног елемента (CSFE) и КТ модела** формулисан је концепт дистрибуираних физичких поља моделираних коначним елементима, коначних елемената потребних за везу дистрибуираних поља, као и интеракције између солида унутар физичких поља модела.

Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у решавању механичких проблема у композитним медијумима обухвата примену дефинисаног композитног елемента у области механике, као основе за примену дистрибуираног концепта у механици уопште.

Дефинисани су изрази за виртуални рад и уведени контактни елементи потребни за описивање интеракције између различитих медијума.

Одељак **Валидација дистрибуиране методологије на једноставним (тест) примерима** приказује понашање, одзив и тачност дистрибуираних у односу на детаљне (реалне) моделе, који садрже само једнодимензионалне елементе, или су спрегнути са континуумом. Тест модели приказују робусност дистрибуиране методологије, тачност решења еквивалентних у поређењу са детаљним (стварним) моделима, што представља неопходну компоненту за примену методологије на доста сложенијим биолошким моделима.

Поглавље **Примена дистрибуиране методологије на сложеним биолошким системима** проистиче из претходно описаног поглавља, након што је тачност дистрибуиране методологије потврђена на једноставним примерима. Делови овог поглавља приказују примену методологије на сложеним моделима јетре, панкреаса, јетре са туморима и транспорт лекова унутар ткива и капилара ових модела. Такође, један од примера примене је и модел контролисаног отпуштања лека из нановлакна, урађен у сарадњи са Технолошко-металуршким факултетом Универзитета у Београду. У оквиру овог поглавља је дат и опис проширења дистрибуираног коначног елемента на моделирање транспорта масе у ткиву узимањем у обзир и лимфни систем. Битан и опширан део овог одељка представља и примену дистрибуиране методологије у моделирању електричног поља и поређење стварних модела са еквивалентним, где је доказана и тачност у односу на реалне моделе у овом пољу. Ово поглавље представља централни део дисертације, јер је у њему садржано највише примера примене дистрибуиране методологије на сложеним системима који могу да служе у предикцији транспорта лекова у ткиву и васкулатури специфичних органа.

Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у моделирању механичког понашања ткива има за циљ примену дистрибуираног композитног коначног елемента у моделирању механичког понашања ткива, као и приказ решења поређењем једноставних (тест) примера и примера раста тумора. Ово поглавље представља одличну основу за наставак развоја методологије у области механике ткива и моделирања раста реалних тумора (унутар органа).

У **Закључку** су сумирани резултати проистекли из ове докторске дисертације, преглед тренутних достигнућа приказаних модела, као и будући кораци потребни за додатно усавршавање методологије и њено проширивање на додатна физичка поља.

Поглавље **Литература** садржи списак од 64 библиографске јединице које су цитиране у тексту дисертације.

Прилози садрже листе слика, табела, ознака, као и списак радова публикованих у оквиру докторске дисертације.

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

Током последњих неколико деценија клиничка пракса изискује интервенције на деловима тела који су директно захваћени неком болести. Уместо системског допремања лекова, што утиче на функционисање читавог организма, неки лекови могу бити примењени локално, што може смањити нежељене ефекте и токсичност лекова истовремено повећавајући проценат успешности терапије. Константно унапређење ових технологија изискује и развој пропратних нумеричких модела, који су способни да изврше предикцију допремања лека кроз системску циркулацију, све до специфичних органа и тумора. Стога, предност нумеричких модела који су тема ове дисертације огледа се у томе што се за краће време (у односу на експериментални приступ) може одредити како ће се лек дистрибуирати у системској циркулацији као и одређеним органима или туморима, као и одређивање потребне количине лека која треба бити допремљена како токсичност лекова не би угрозила успешност третмана. Гледано са финансијског аспекта, једном развијени и валидирани нумерички дистрибуирани модели могу дуготрајно заменити класичне експерименталне методе које изискују доста више времена и новца потребног за финансирање вишегодишњих истраживања.

Паралелно са системима за допремање лекова, модели раста тумора су јако важни за креирање инжењерске позадине за третирање канцера било коришћењем модела за симулирање и евалуацију протокола третмана или, комбиновањем са контролисаним инжењерингом, креирањем терапеутских протокола. Већина до сада развијених модела тумора не узима у обзир моделирање одумирућег дела ткива, стога је један део ове дисертације посвећен креирању модела раста управо тог дела, чије деформације у току времена могу служити као полазна тачка за развој реалистичних модела предикције раста. Спрезањем модела раста тумора са дифузионим транспортом, можемо добити и информацију како терапија одређеним леком утиче на даљи раст некротичног дела тумора и шта би евентуално клиничари могли предузети у циљу ефикаснијих третмана. Ова дисертација третира почетни стадијум моделирања раста тумора, са тенденцијом унапређења тренутне методологије на тродимензионалне моделе раста, као и реалне органе у оквиру којих се може моделирати раст инкорпорираних тумора и пратити утицај лекова на успоравање раста.

На основу свега наведеног, комисија констатује да су у овој дисертацији представљени резултати добијени истраживањем актуелне области у склопу биомедицинског инжењеринга и механике, а који могу бити корисни и другим научним гранама, попут фармакологије.

3. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада

Докторска дисертација под називом „Анализа и примена дистрибуиране (smear) методологије у моделирању транспорта у деформабилним биолошким системима”, кандидата **Владимира Симића**, припада научној области Машинског инжењерства, односно, ужој научној области Примењена механика. Извршена је провера оригиналности докторске дисертације кандидата **Владимира Симића** на основу Правилника о поступку провере на плагијаризам докторских дисертација које се бране на Универзитету у Крагујевцу. Генерисани извештај показује подударана (3%) која су искључиво последица дефиниција, општих појмова, библиографских података, општеприхваћених правила писања која су у широкој употреби за одговарајуће методе истраживања, као и биографских података кандидата. Након разматрања горе наведених чињеница, а имајући у виду доступне литературне податке из области поднетог рукописа докторске дисертације као и предмета, хипотеза, циљева и резултата истраживања, комисија је закључила да је докторска дисертација производ оригиналног научног рада кандидата **Владимира Симића**.

4. Преглед остварених резултата научно–истраживачког рада кандидата

Кандидат **Владимир Симић** је у досадашњем научно-истраживачком раду постигао значајне резултате из уже научне области Примењена механика. Наиме, кандидат има више научних радова који су публиковани у часописима међународног и националног значаја као и саопштења публикованих на међународним и домаћим конференцијама. Резултати научно-истраживачког рада публиковани су у виду 4 поглавља у монографијама (**M14** категорија), 18 радова из **M20** категорије (3 рада **M21a**, 9 радова **M21**, 1 рад **M22**, 3 рада **M23**, 2 рада **M24** категорије), 4 рада у истакнутим националним часописима (**M52** категорија), 2 рада у националним часописима (**M53** категорија), 7 саопштења на међународним конференцијама штампаним у целини (**M33** категорија), 27 саопштења на међународним конференцијама штампаним у изводу (**M34** категорија), 11 саопштења на националним конференцијама штампаним у изводу (**M64** категорија). Укупна цитираност кандидата према бази SCOPUS (без аутоцитата) износи 142, док је *h*-индекс 7.

4.1. Поглавља у тематском зборнику међународног значаја (**M14**)

1. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of CSFE for drug delivery in liver model with tumor, *Computational Bioengineering and Bioinformatics*, ICCB 2019, **11**, 44-52, Learning and Analytics in Intelligent Systems, Springer Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_5, ISBN: 978-3-030-43657-5, 2020.

2. Milos Kojic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Heart mechanical model based on Holzapfel experiments, *Computational Bioengineering and Bioinformatics*, ICCB 2019, **11**, 12-21, Learning and Analytics in Intelligent Systems, Springer Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_2, ISBN: 978-3-030-43657-5, 2020.
3. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Bogdan Milicevic, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Finite Element Models with Smeared Fields Within Tissue – A Review of the Current Developments, *Computational Bioengineering and Bioinformatics*, ICCB 2019, **11**, 22-34, Learning and Analytics in Intelligent Systems, Springer Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_3, ISBN: 978-3-030-43657-5, 2020.
4. Vladimir Geroski, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Composite Smeared Finite Element – Application to Electrical Field, *Computational Bioengineering and Bioinformatics*, ICCB 2019, **11**, 35-43, Learning and Analytics in Intelligent Systems, Springer Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_4, ISBN: 978-3-030-43657-5, 2020.

4.2. Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21a)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, E.J. Koay, J.B. Fleming, Sara Nizzero, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, A composite smeared finite element for mass transport in capillary systems and biological tissue, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, **324**, 413-437, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2017.06.019>, ISSN: 0045-7825, 2017. (IF за 2018. годину = **4.821**)
2. Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, E.J. Koay, Mauro Ferrari, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Correction function for accuracy improvement of the Composite Smeared Finite Element for diffusive transport in biological tissue systems, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, **338**, 97-116, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2018.04.012>, ISSN: 0045-7825, 2018. (IF за 2019. годину = **5.763**)
3. Arturas Ziemys, Kenji Yokoi, Megumi Kai, Y.T. Liu, Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Ashley Holder, Mauro Ferrari, Progression- dependent transport heterogeneity of breast cancer liver metastases as a factor in therapeutic resistance, *Journal of Controlled Release*, **291**, 99-105, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2018.10.014>, ISSN: 0168-3659, 2018. (IF за 2019. годину = **7.901**)

4.3. Научни радови публиковани у врхунским међународним часописима (M21)

1. Miljan Milosevic, Dusica Stojanovic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Andjela Radisavljevic, Petar Uskokovic, Milos Kojic, A Computational Model for Drug Release from PLGA Implant,

- Materials*, **11**(12), 1-17, DOI: <https://doi.org/10.3390/ma11122416>, ISSN: 1996-1944, 2018. (IF за 2019. годину = **3.623**)
2. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, Sara Nizzero, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Mauro Ferrari, Smeared Multiscale Finite Element Models for Mass Transport and Electrophysiology Coupled to Muscle Mechanics, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, **7**(381), 1-16, DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00381>, ISSN: 2296-4185, 2019. (IF за 2020. годину = **5.890**)
 3. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Mauro Ferrari, Smeared multiscale finite element model for electrophysiology and ionic transport in biological tissue, *Computers in Biology and Medicine*, **108**(-), 288-304, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2019.03.023>, ISSN: 0010-4825, 2019. (IF за 2020. годину = **4.589**)
 4. Miljan Milosevic, Dusica Stojanovic, **Vladimir Simic**, Mirjana Grkovic, Milos Bjelovic, Petar Uskokovic, Milos Kojic, Preparation and modeling of three-layered PCL/PLGA/PCL fibrous scaffolds for prolonged drug release, *Scientific Reports*, **10**, -, 11126, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68117-9>, ISSN: 2045-2322, 2020. (IF за 2021. годину = **4.997**)
 5. Arturas Ziemys, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Milos Kojic, Y.T. Liu, Kenji Yokoi, Attenuated Microcirculation in Small Metastatic Tumors in Murine Liver. *Pharmaceutics*, **13**(5), -, DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13050703>, ISSN: 1999-4923, 2021. (IF за 2021. годину = **6.525**)
 6. Aleksandar Nikolic, Marko Topalovic, **Vladimir Simic**, Nenad Filipovic, Turbulent finite element model applied for blood flow calculation in arterial bifurcation, *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **209**(-), -, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106328>, ISSN: 0169-2607, 2021. (IF за 2021. годину = **7.027**)
 7. Nenad Filipovic, Tijana Sustersic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Momcilo Prodanovic, Srboljub Mijailovich, Milos Kojic, SILICOFCM platform, multiscale modeling of left ventricle from echocardiographic images and drug influence for cardiomyopathy disease, *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **227**(-), -, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.107194>, ISSN: 0169-2607, 2022. (IF за 2021. годину = **7.027**)
 8. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Goran Stankovic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Cardiac hypertrophy simulations using parametric and echocardiography-based left ventricle model with shell finite elements, *Computers in Biology and Medicine*, Vol-,ISSN-, doi-, ISSN: 0010-4825, accepted for publication, 2023. (IF за 2022. годину = **6.698**)
 9. Smiljana Tomasevic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Momcilo Prodanovic, Srboljub Mijailovich, Nenad Filipovic, Computational Modeling on Drugs Effects for Left Ventricle in Cardiomyopathy Disease, *Pharmaceutics*, **15**(3), 793, -, DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15030793>, ISSN: 1999-4923, 2023. (IF за 2021. годину = **6.525**)

4.4. Научни радови публиковани у истакнутим међународним часописима (M22)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, E.J. Koay, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Multiscale smeared finite element model for mass transport in biological tissue : From blood vessels to cells and cellular organelles, *Computers in Biology and Medicine*, **99**(-), 7-23, DOI: <https://10.1016/j.compbimed.2018.05.022>, ISSN: 0010-4825, 2018. (IF за 2019. годину = **3.434**)

4.5. Научни радови публиковани у часописима међународног значаја (M23)

1. Raffaella Santagiuliana, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Giuseppe Sciume, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Bernhard Schrefler, Coupling tumor growth and bio distribution models, *Biomedical Microdevices*, **21**(2), -, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10544-019-0368-y>, ISSN: 1387-2176, 2019. (IF за 2020. годину = **2.838**)
2. Nenad Filipovic, Igor Saveljic, Tijana Sustersic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Milos Ivanovic, Milos Kojic, In Silico Clinical Trials for Cardiovascular Disease. *Journal of Visualized Experiments*. **183**, e63573, DOI: <https://doi.org/10.3791/63573>, ISSN: 1940-087X, 2022. (IF за 2021. годину = **1.424**)
3. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Vladimir Milicevic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, A novel composite smeared finite element for mechanics (CSFEM): Some applications. *Technology and Health Care*. DOI: <https://doi.org/10.3233/THC-220414>, Epub ahead of print. PMID: 36314177, 2022. (IF за 2021. годину = **1.205**)

4.6. Научни радови публиковани у часописима међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Goran Stankovic, Nenad Filipovic, Computational model for heart tissue with direct use of experimental constitutive relationships, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **15**(1), 1-23, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm.2021.15.01.01>, ISSN: 1820-6530, 2021. (IF -)
2. Aleksandar Nikolic, Marko Topalovic, **Vladimir Simic**, Milan Blagojevic, Blood flow in arterial bifurcation calculated by turbulent finite element model, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **15**(2), 79-92, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm.2021.15.02.08>, ISSN: 1820-6530, 2021. (IF -)

4.7. Научни радови публиковани у истакнутим националним часописима (M52)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Mauro Ferrari, A 1D pipe finite element with rigid and deformable walls, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **8**(2), 38-53, DOI: -, ISSN: 1820-6530, 2014. (IF -)
2. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Incremental Finite Element Formulation for Large Strains Based on The Nodal Force Increments, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **11**(1), 97-109, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm2017.11.01.10>, ISSN: 1820-6530, 2017. (IF -)
3. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, A radial 1D Finite Element for Drug Release from Drug Loaded Nanofibers, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **11**(1), 82-93, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm2017.11.01.08>, ISSN: 1820-6530, 2017. (IF -)
4. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, E. J. Koay, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Extension of the Composite Smeared Finite Element (CSFE) to Include Lymphatic System in Modeling Mass Transport in Capillary Systems and Biological Tissue, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **11**(2), 108-119, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm2017.11.02.09>, ISSN: 1820-6530, 2017. (IF -)

4.8. Научни радови публиковани у часописима националног значаја (M53)

1. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Composite smeared finite element- some aspects of the formulation and accuracy, *IPSI BgD Transactions on Advanced Research (TAR)*, **13**(2), -, DOI: -, ISSN: 1820-4511, 2017. (IF -)
2. Milos Anic, Slobodan Savic, Aleksandar Milovanovic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Nenad Filipovic. Solution of fluid flow through left heart ventricle, *Applied Engineering Letters: Journal of Engineering and Applied Sciences*, **5**(4), 120-125, DOI: <https://doi.org/10.18485/aeletters.2020.5.4.2>, ISSN: 2466-4847, 2020. (IF -)

4.9. Научна саопштења са међународног скупа штампана у целини (M33)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, Velibor Isailovic, **Vladimir Simic** Simic, Mauro Ferrari, Arturas Ziemys, Computational models for convective and diffusive drug transport in capillaries and tissue, *15th IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering*, Belgrade, Serbia, November 02nd-04th, IEEE Computer Society, DOI: <https://doi.org/10.1109/BIBE.2015.7367633>, ISBN: 978-1-4673-7982-3, 2015.
2. Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Milos Kojic, Numerical modeling of drug delivery in organs: from CT scans to FE model, *2nd EAI International Conference on Future Access Enablers of Ubiquitous and Intelligent Infrastructures (FABULOUS)*, Belgrade, Serbia, October 24-25th, pp. 87-92, *Pervasive Computing Paradigms for Mental Health*, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74935-8_12, ISBN 978-3-319-74935-8, 2016.

3. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Coupling fluid and solid domains in modeling drug transport within tumor, *COUPLED PROBLEMS 2015 - Proceedings of the 6th International Conference on Coupled Problems in Science and Engineering*, Venice, Italy, May 20-25th, pp. 583-592, International Center for Numerical Methods in Engineering, DOI: -, ISBN: 9788494392832, 2015.
4. **Vladimir Simic**, Jessica Domitrovic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Ashley Holder, Milos Kojic, Computational model for heat transfer coupled with fluid flow within peritoneal cavity, *1st International Conference on Chemo and Bioinformatics*, Kragujevac, Serbia, 26-27th October,, University of Kragujevac, Faculty of Engineering, pp. 271-274, DOI: <https://doi.ub.kg.ac.rs/2021/10-46793-iccbi21-271s>, ISBN: 978-86-82172-00-0, 2021.
5. Miljan Milosevic, Nicola Di Trani, **Vladimir Simic**, Alessandro Grattoni, Milos Kojic, Computational modeling of intraocular drug transport, *1st International Conference on Chemo and Bioinformatics*, Kragujevac, Serbia, 26-27th October, University of Kragujevac, Faculty of Engineering, pp. 68-71, DOI: <https://doi.ub.kg.ac.rs/2021/10-46793-iccbi21-068m>, ISBN: 978-86-82172-00-0, 2021.
6. Aleksandar Nikolic, Marko Topalovic, Milan Blagojevic, **Vladimir Simic**, Blood flow in coronary artery bifurcation calculated by turbulent finite element model, *1st International Conference on Chemo and Bioinformatics*, Kragujevac, Serbia, 26-27th October, University of Kragujevac, Faculty of Engineering, pp. 235-238, DOI: <https://doi.ub.kg.ac.rs/2021/10-46793-iccbi21-235n>, ISBN: 978-86-82172-00-0, 2021.
7. Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Milos Ivanovic, Boban Stojanovic, Milos Kojic and Nenad Filipovic, Integration of Surrogate Huxley Muscle Model into Finite Element Solver for Simulation of the Cardiac Cycle, *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, Glasgow, Scotland, 11-15th July, pp. 3943-3946. DOI: <https://doi.org/10.1109/EMBC48229.2022.9870995>, 2022.

4.10. Научна саопштења са међународног скупа штампана у изводу (M34)

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, A computational model for drug transport in tumor, *5th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Serbian Society of Mechanics (SSM), Arandjelovac, Serbia, June 15-17th, 2015.
2. Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Ananth Annapragada, Milos Kojic, Modeling of convective-diffusive transport within mouse brain, *5th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Serbian Society of Mechanics (SSM), Arandjelovac, Serbia, June 15-17th, 2015.
3. Mauro Ferrari, Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Rita Serda, Ananth Annapragada, Arturas Ziemys, A computational model for drug transport within tumors and large blood vessel networks, *5th Annual International Conference in Computational Surgery*, Computational Surgery International Network, Houston, Texas, USA 19-21th January, 2015.
4. Mauro Ferrari, Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Multiscale models for drug transport in tumors and biological tissue, *ECCOMAS 2nd International Conference on Multi-*

scale Computational Methods for Solids and Fluids, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, University of Sarajevo, Faculty of Civil Engineering, 10–12th June, 2015.

5. Miljan Milosevic, Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Dusica Stojanovic, Petar Uskokovic, Numerical modeling of diffusion in poly (lactic-co-glycolic acid) consisted of drug-loaded emulsion electrospun nanofibers, *VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering*, Crete Island, Greece, 5–10th June, 2016.
6. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Mauro Ferrari, Eugene J. Koay, Arturas Ziemys, A model for drug transport in tumor, *VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering*, Crete Island, Greece, 5–10th June, 2016.
7. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Eugene J. Koay, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, On transport and computational models for tissue and tumors, *6th Annual International Conference on Computational Surgery*, Bordeaux, France, 25–26th May 2016.
8. Miljan Milosevic, Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Accuracy of Smeared Finite Element Model Improved by a Field of Correction Factors, *4th South- East European Conference on Computational Mechanics*, Kragujevac, Serbia, 03-04th July 2017.
9. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Convection- Diffusion Transport Model Using Composite Smeared Finite Element, *4th South- East European Conference on Computational Mechanics*, Kragujevac, Serbia, 03-04th July 2017.
10. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Convection- diffusion transport model using composite smeared finite element, *The 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Tara, Serbia, 19-21st June, 2017.
11. Miljan Milosevic, Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Field of Correction Factors for Smeared Finite Element, *The 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Tara, Serbia, 19-21st June, 2017.
12. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Milos Kojic, Application of multi-scale smeared finite element model for modeling of mass transport in capillary systems and biological tissue, *Belgrade BioInformatics Conference*, Belgrade, Serbia, 18-22nd June, 2018.
13. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of CSFE for drug delivery in liver model with tumor, *8th International Conference on Computational Bioengineering (ICCB2019)*, Belgrade, Serbia, 4-6th September, 2019.
14. Milos Kojic, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Heart mechanical model based on Holzapfel experiments, *8th International Conference on Computational Bioengineering (ICCB2019)*, Belgrade, Serbia, 4-6th September, 2019.
15. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, Nenad Filipovic, Smeared finite element model of heart wall: electrophysiology coupled with muscle mechanics, *19th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)*, IEEE Computer Society, Athens, Greece, Oct 28-30th, 2019.

16. Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Smiljana Djorovic, Milos Kojic, Nenad Filipovic, Application of electro-mechanical model for investigation of human heart behaviour, *8th European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC 2020)*, Portorož, Slovenia, 29th November – 3rd December, 2020.
17. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, Milos Kojic, Nenad Filipovic, Application of smeared modeling concept and Holzapfel material model for investigation of human heart properties, *8th European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC 2020)*, Portorož, Slovenia, 29th November – 3rd December, 2020.
18. Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, **Vladimir Simic**, Milos Kojic, Application of the smeared concept in patient-specific heart electrophysiology models, *14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Virtual Congress*, International Centre for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Paris, France, 11-15th January, 2021, 2021.
19. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Smeared methodology in finite element modeling mechanical problems in composite media, *14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Virtual Congress*, International Centre for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Paris, France, 11-15th January, 2021, 2021.
20. Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Biomechanical modeling of the heart left ventricle, *The IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI)*, Athens, Greece, 27-30th July, 2021.
21. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Igor Saveljic, Bogdan Milicevic, Nenad Filipovic and Milos Kojic, 3D Reconstruction and Computational Modeling of Solid-fluid Interaction in Realistic Heart Model, *IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)*, DOI: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635284>, Kragujevac, Serbia, 25-27th October, 2021.
22. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Semi-Automatic Left Ventricle Model Generation, *IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)*, DOI: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635408>, Kragujevac, Serbia, 25-27th October, 2021.
23. Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Computational model for simulation of left ventricle behaviour during heart beat, *IEEE 21st International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)*, DOI: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635417>, Kragujevac, Serbia, October 25-27th, 2021.
24. **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Parameter optimization of tumor drug delivery model using genetic algorithms, *1st Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICA AI)*, Kragujevac, Serbia, May 19-20th, 2022.
25. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Simulation of the Eccentric Hypertrophy in Realistic Heart Geometry Generated from

Echocardiography Modeled by Shell Elements, *13th HSTAM International Congress on Mechanics*, Patras, Greece, August 24-27th, 2022.

26. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Milos Kojic, Nenad Filipovic, Simulation of the full cardiac cycle using parametric left ventricle model, *IX International Conference on Computational Bioengineering ICCB2022*, Lisbon, Portugal, April 11-13th, 2022.
27. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Membrane Left Ventricle Model Generated from Echocardiography, *15th World Congress on Computational Mechanics (WCCM-XV)*, *8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics (APCOM-VIII)*, Yokohama, Japan, 31st July – 5th August, 2022.

4.11. Научна саопштења са националних скупова штампана у изводу (M64)

1. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Milos Kojic, Application of the CSFE finite element in liver model with tumors, *7th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26th, 2019.
2. Bogdan Milicevic, Raffaella Santagiuliana, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bernhard Schrefler, Milos Kojic, Computational procedure for coupling of tumor growth and drug distribution model, *7th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26th, 2019.
3. Miljan Milosevic, Dusica Stojanovic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Andjela Radisavljevic, Petar Uskokovic, Milos Kojic, Numerical models for drug release from drug-loaded nanofibers, *7th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26th, 2019.
4. Vladimir Geroski, Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Nenad Filipovic, Coupled electrophysiological and mechanical finite element model of the heart wall, *7th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26th, 2019.
5. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of Composite Smeared Finite Element Model in Drug Delivery Inside Organs. In: Filipovic N. (eds) *Computational Bioengineering and Bioinformatics. ICCB 2019. Learning and Analytics in Intelligent Systems*, pp. 44-52, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_5, 2020.
6. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Fluid-electro-mechanical parametric model of the left ventricle, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.
7. Aleksandar Nikolic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Kenji Yokoi, Milos Kojic, Computational modeling of tumor cell circulation in capillary with platelets, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.

8. Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, Vladimir Geroski, **Vladimir Simic**, Danijela Trifunovic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Left ventricle model generated from echocardiographic data, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.
9. Aleksandar Nikolic, Marko Topalovic, **Vladimir Simic**, Milan Blagojevic, Blood flow in arterial bifurcation calculated by turbulent finite element model, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.
10. Vladimir Geroski, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, **Vladimir Simic**, Nenad Filipovic, Milos Kojic, Coupled O'Hara- Rudy numerical model for electro-mechanics, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.
11. Nenad Filipovic, Bogdan Milicevic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Milos Kojic, Biomechanics of the left ventricle and in silico drug testing, *8th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Kragujevac, Serbia, June 28-30th, 2021.

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

На основу прегледаног рукописа Комисија је закључила да су сви задаци који су предвиђени приликом пријаве теме за израду докторске дисертације под насловом **"Анализа и примена дистрибуиране (smeared) методологије у моделирању транспорта у деформабилним биолошким системима"**, по обиму и по квалитету добијених научних резултата у потпуности испуњени, и да приказани резултати представљају оригинални научни допринос у ужој научној области Примењена механика.

6. Научни резултати из оквира докторске дисертације

Резултати научно-истраживачког рада, у оквиру докторске дисертације, објављени су у више радова, односно, резултати из дисертације објављени су као један рад из категорије **M14**, два рада из категорије **M21a**, два рада из категорије **M21**, један рад из категорије **M22**, један рад из категорије **M23**, један рад из категорије **M52**, два рада из категорије **M33**, десет радова из категорије **M34** и два рада из категорије **M64** што указује да је кандидат остварио 56.9 поена према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача. Укупан импакт фактор радова проистеклих из докторске дисертације износи 25.7.

6.1. Научни радови публиковани у међународним часописима у оквиру теме докторске дисертације

1. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of CSFE for drug delivery in liver model with tumor, *Computational Bioengineering and Bioinformatics*, ICCB

- 2019, **11**, 44-52, Learning and Analytics in Intelligent Systems, Springer Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_5, ISBN: 978-3-030-43657-5, 2020. [M14]
2. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, E.J. Koay, J.B. Fleming, Sara Nizzero, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, A composite smeared finite element for mass transport in capillary systems and biological tissue, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, **324**, 413-437, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2017.06.019>, ISSN: 0045-7825, 2017. [M21a] (IF за 2018. годину = **4.821**)
 3. Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, E.J. Koay, Mauro Ferrari, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Correction function for accuracy improvement of the Composite Smeared Finite Element for diffusive transport in biological tissue systems, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, **338**, 97-116, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2018.04.012>, ISSN: 0045-7825, 2018. [M21a] (IF за 2019. годину = **5.763**)
 4. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Vladimir Geroski, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Mauro Ferrari, Smeared multiscale finite element model for electrophysiology and ionic transport in biological tissue, *Computers in Biology and Medicine*, **108**(-), 288-304, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2019.03.023>, ISSN: 0010-4825, 2019. [M21] (IF за 2020. годину = **4.589**)
 5. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Bogdan Milicevic, Vladimir Geroski, Sara Nizzero, Arturas Ziemys, Nenad Filipovic, Mauro Ferrari, Smeared Multiscale Finite Element Models for Mass Transport and Electrophysiology Coupled to Muscle Mechanics, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, **7**(381), 1-16, DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00381>, ISSN: 2296-4185, 2019. [M21] (IF за 2020. годину = **5.890**)
 6. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, E.J. Koay, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Multiscale smeared finite element model for mass transport in biological tissue : From blood vessels to cells and cellular organelles, *Computers in Biology and Medicine*, **99**(-), 7-23, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2018.05.022>, ISSN: 0010-4825, 2018. [M22] (IF за 2019. годину = **3.434**)
 7. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Vladimir Milicevic, Nenad Filipovic, Milos Kojic, A novel composite smeared finite element for mechanics (CSFEM): Some applications. *Technology and Health Care*. DOI: <https://doi.org/10.3233/THC-220414>, Epub ahead of print. PMID: 36314177, 2022. [M23] (IF за 2021. годину = **1.205**)
 8. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, E. J. Koay, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Extension of the Composite Smeared Finite Element (CSFE) to Include Lymphatic System in Modeling Mass Transport in Capillary Systems and Biological Tissue, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, **11**(2), 108-119, DOI: <https://doi.org/10.24874/jsscm2017.11.02.09>, ISSN: 1820-6530, 2017. [M52] (IF -)

6.2. Саопштења са међународног скупа штампана у целини (M33) у оквиру теме докторске дисертације

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, Velibor Isailovic, **Vladimir Simic** Simic, Mauro Ferrari, Arturas Ziemys, Computational models for convective and diffusive drug transport in capillaries and tissue, *15th IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering*, Belgrade, Serbia, November 02nd-04th, IEEE Computer Society, DOI: <https://doi.org/10.1109/BIBE.2015.7367633>, ISBN: 978-1-4673-7982-3, 2015.
2. Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Milos Kojic, Numerical modeling of drug delivery in organs: from CT scans to FE model, *2nd EAI International Conference on Future Access Enablers of Ubiquitous and Intelligent Infrastructures (FABULOUS)*, Belgrade, Serbia, October 24-25th, pp. 87-92, Pervasive Computing Paradigms for Mental Health, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74935-8_12, ISBN 978-3-319-74935-8, 2016.

6.3. Саопштења са међународног скупа штампана у изводу (M34) у оквиру теме докторске дисертације

1. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, A computational model for drug transport in tumor, *5th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Serbian Society of Mechanics (SSM), Arandjelovac, Serbia, June 15-17th, 2015.
2. Mauro Ferrari, Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Rita Serda, Ananth Annapragada, Arturas Ziemys, A computational model for drug transport within tumors and large blood vessel networks, *5th Annual International Conference in Computational Surgery*, Computational Surgery International Network, Houston, Texas, USA 19–21th January, 2015.
3. Mauro Ferrari, Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Arturas Ziemys, Multiscale models for drug transport in tumors and biological tissue, *ECCOMAS 2nd International Conference on Multi-scale Computational Methods for Solids and Fluids*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, University of Sarajevo, Faculty of Civil Engineering, 10–12th June, 2015.
4. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Mauro Ferrari, Eugene J. Koay, Arturas Ziemys, A model for drug transport in tumor, *VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering*, Crete Island, Greece, 5–10th June, 2016.
5. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Eugene J. Koay, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, On transport and computational models for tissue and tumors, *6th Annual International Conference on Computational Surgery*, Bordeaux, France, 25–26th May 2016.
6. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Nikola Kojic, Arturas Ziemys, Mauro Ferrari, Convection- Diffusion Transport Model Using Composite Smeared Finite Element, *4th South-East European Conference on Computational Mechanics*, Kragujevac, Serbia, 03-04th July 2017.

7. Milos Kojic, Miljan Milosevic, **Vladimir Simic**, Convection- diffusion transport model using composite smeared finite element, *The 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Tara, Serbia, 19-21st June, 2017.
8. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Milos Kojic, Application of multi-scale smeared finite element model for modeling of mass transport in capillary systems and biological tissue, *Belgrade BioInformatics Conference*, Belgrade, Serbia, 18-22nd June, 2018.
9. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of CSFE for drug delivery in liver model with tumor, *8th International Conference on Computational Bioengineering (ICCB2019)*, Belgrade, Serbia, 4-6th September, 2019.
10. Milos Kojic, **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Smeared methodology in finite element modeling mechanical problems in composite media, *14th World Congress in Computational Mechanics (WCCM) ECCOMAS Virtual Congress*, International Centre for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Paris, France, 11-15th January, 2021, 2021.

6.4. Научна саопштења на националним скуповима штампана у изводу (M64) у оквиру теме докторске дисертације

1. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Bogdan Milicevic, Milos Kojic, Application of the CSFE finite element in liver model with tumors, *7th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26th, 2019.
2. **Vladimir Simic**, Miljan Milosevic, Arturas Ziemys, Milos Kojic, Application of Composite Smeared Finite Element Model in Drug Delivery Inside Organs. In: Filipovic N. (eds) *Computational Bioengineering and Bioinformatics. ICCB 2019. Learning and Analytics in Intelligent Systems*, pp. 44-52, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_5, 2020.

7. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси

Резултати постигнути у оквиру ове докторске дисертације представљају оригинални научни допринос кандидата **Владимира Симића**. Мишљења смо да ова докторска дисертација са практичног и теоријског аспекта представља значајан допринос у области биомедицине и механике, првенствено у моделирању транспорта у оквиру сложених биолошких система, као и да примена дистрибуиране методологије скраћује потребно време, како за израду рачунских модела, тако и извршавања нумеричких симулација. Све ово, уз презентовану тачност добијених резултата (приказану на тест и сложеним моделима) у односу на стварне моделе, чини ову методологију интересантном за примену у преклиничкој пракси. Са друге стране, добијени резултати који су везани за моделе раста тумора представљају основ будућих темељних испитивања са циљем генерисања реалних модела и праћења њиховог раста, као и утицаја потенцијалних анти- канцер једињења на поменути раст.

8. Начин презентовања резултата научној јавности

Научни допринос ове дисертације је потврђен публикавањем резултата у облику седам научних радова у међународним часописима (један рад из категорије **M14**, два рада из категорије **M21a**, два рада из категорије **M21**, један рад из категорије **M22**, један рад из категорије **M23**), као и један рад из категорије **M52**, два рада из категорије **M33**, десет радова из категорије **M34** и два рада из категорије **M64**. Докторска дисертација је написана на 147 страна и садржи 92 слике, 12 табела и 64 библиографска податка. Дисертација је по целинама подељена на **Сажетак**, **Увод (1-8)**, **Преглед основних једначина за моделирање транспорта у крвним судовима и ткиву (9-34)**, **Увод у Метод Коначних Елемената (35-43)**, **Формулација композитног дистрибуираног коначног елемента (CSFE) и КТ модела (44-55)**, **Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у решавању механичких проблема у композитним медијумима (56-61)**, **Валидација дистрибуиране методологије на једноставним (тест) примерима (62-70)**, **Примена дистрибуиране методологије на сложеним биолошким системима (71-113)**, **Примена композитног дистрибуираног коначног елемента у моделирању механичког понашања ткива (114-124)**, **Закључак (125-127)**, **Литература (128-134)**, **Прилози (135-146)** и **Биографија (147)**. Такође, резултати ће бити презентовани и на јавној одбрани докторске дисертације, након прихватања овог извештаја од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већа за техничко–технолошке науке Универзитета у Крагујевцу.

ЗАКЉУЧАК

Докторска дисертација **"Анализа и примена дистрибуиране (smeared) методологије у моделирању транспорта у деформабилним биолошким системима"** кандидата **Владимира Симића** представља оригинални научни рад из области механике. Докторска дисертација урађена је под коменторством др Ненада Филиповића, редовног професора Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и др Миљана Милошевића, ванредног професора Универзитета Метрополитен у Београду. Докторска дисертација обухвата анализу дистрибуиране методологије, КТ модела, композитног дистрибуираног коначног елемента за транспорт и механику, примену на једноставним примерима (коришћеним за валидацију исте) и коначно, на сложеним биолошким системима у циљу показивања да поменута методологија може значајно скратити процес од израде модела до генерисања резултата, уз непромењену тачност у односу на реалне моделе.

Квалитет добијених резултата потврђен је публикавањем више научних радова, и то: један рад из категорије **M14**, два рада из категорије **M21a**, два рада из категорије **M21**, један рад из

категорије M22, један рад из категорије M23, један рад из категорије M52, као и два рада из категорије M33, десет радова из категорије M34 и два рада из категорије M64. Укупан импакт фактор ових радова је 25.7.

Имајући у виду све наведене чињенице, сматрамо да су испуњени сви научни, стручни и административни услови за прихватање наведене докторске дисертације као оригиналног научног рада. Стога, предлажемо Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да прихвати и одобри одбрану докторске дисертације под називом **"Анализа и примена дистрибуиране (smeared) методологије у моделирању транспорта у деформабилним биолошким системима"** кандидата **Владимира Симића**.

У Крагујевцу и Новом Саду,
13. март 2023. године.


ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



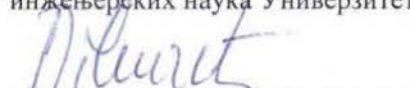
Др **Мирослав Живковић**, редовни професор, председник Комисије, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, *Ужа научна област*: Примењена механика



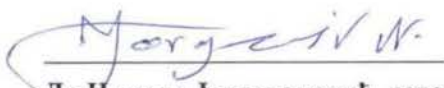
Др **Драган Ракић**, ванредни професор, члан Комисије, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, *Ужа научна област*: Примењена механика



Др **Велибор Исаиловић**, ванредни професор, члан Комисије, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, *Ужа научна област*: Информационе технологије



Др **Гордана Јовичић**, редовни професор, члан Комисије, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, *Ужа научна област*: Примењена механика



Др **Никола Јорговановић**, редовни професор, члан Комисије, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, *Ужа научна област*: Аутоматика и управљање системима