

Извештај Комисије

Др Марко Живановић

Универзитет у Крагујевцу

Природно-математички факултет

Радоја Домановића 12, Крагујевац



Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу одржаној дана 12.06.2024. године, одлуком број 370/VI-1, одређени смо за чланове Комисије за подношење Извештаја за избор у научно звање НАУЧНИ САВЕТНИК кандидата др Марка Живановића, вишег научног сарадника запосленог у Институту за информационе технологије Крагујевац.

На основу прегледа приложене документације подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Марко Н Живановић рођен је 08.10.1980. године у Крагујевцу. Основну и средњу школу завршио је у Крагујевцу. Студије хемије на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу завршио је 2006. године са просечном оценом 8.76. Дипломски рад на тему „Биохемијска карактеризација нативне и мутантне форме протеина P53“ одбранио је 30.09.2006. године са оценом 10. Након апсолвирања, добио је стипендију Јужноморавске регије, Р. Чешка за учење чешког језика на Филозофском факултету, Масариков универзитет у Брну, Р. Чешка у периоду 2003-2004. Након завршеног двосеместралног курса чешког језика за странце добио је стипендију за студирање Владе Р.

Чешке, те је у периоду 2004-2006. студирао основне студије биохемије на Природно-математичком факултету Масариковог универзитета у Брну. Током основних студија биохемије положио је све предвиђене и диференцијалне испите како би се припремио за даље докторске студије у области Ћелијске и молекуларне биологије. Докторске академске студије, смер Ћелијска и молекуларна биологија, на Природно-математичком факултету Масариковог универзитета уписао је школске 2006/2007. године и положио све предвиђене испите.

Докторски државни испит и Докторску дисертацију под називом „Electrochemical Analysis of Polyamino Acids and Proteins“, одбранио је на Природно-математичком факултету Масариковог универзитета у Брну 06.12.2013. године под менторством академика проф. др. Емила Палечка (h-index 61) на Институту за биофизику Чешке Академије Наука у Лабораторији за молекуларну онкологију. Успешним апсолвирањем докторских академских студија Марко Живановић стекао је звање доктор наука – ћелијска и молекуларна биологија (Molecular and Cellular Biology) (бр. документа 1431/2013/1067) (Прилог 1).

У току 2015. Др Марко Живановић нострификовао је докторску диплому на Универзитету у Београду (Број 06-5719/2-2014) (Прилог 2).

Изабран је у звање виши научни сарадник на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу. Бр. Одлуке 660-01-00001/1786 од 31.05.2021. године (Прилог 3). Др Живановић је сада покренуо процедуру за превремени избор у звање научни саветник (први превремени избор) на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу.

### **Професионална каријера**

Др Марко Живановић је од јануара 2005. до јуна 2010. године био запослен на Институту за биофизику Чешке Академије Наука у Брну, где је учествовао у реализацији пројектних задатака у оквиру научног пројекта: Nanotechnologies for protein and gene diagnostics. Grant Agency of the Academy of Sciences of the Czech Republic, бр. KAN400310651.

Од новембра 2011. до августа 2019. године Др Марко Живановић био је запослен на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу као истраживач, где је био ангажован на пројекту Преклиничко тестирање биоактивних супстанци, ИИИ41010 од 2011-2018, а од 2018. на пројекту Примена биомедицинског инжењеринга у претклиничкој и клиничкој пракси, ИИИ41007.

Др Живановић учествовао или учествује у реализацији 4 Horizon2020 пројекта:

1. У периоду 2018-2022. био је укључен у реализацији пројектних задатака Horizon2020 пројекта “In Silico trials for drug tracing the effects of sarcomeric protein mutations leading to familial cardiomyopathy – SILICOFCM” (Grant agreement ID: 777204). У оквиру овог пројекта, бавио се различитим активностима које су укључивале анализу молекуларних механизма и генске експресије у контексту терапија за хипертрофичну кардиомиопатију. Посебно је учествовао у развоју интерфејса за тестирање лекова, што је документовано у извештајима Deliverable D8.3 (Interface for drug testing у оквиру радног пакета 8) и Deliverable D3.6 (*In vivo* and *ex vivo* investigation validation and results у оквиру радног пакета 3). Кроз ове пројектне задатке, успешно су интегрисани „MINERVA“ оквир за молекуларну визуализацију и развијен је алат за претрагу лекова који комбинује податке из база DGIdb и UniProt, чиме су унапређене способности платформе за *in silico* клиничка испитивања. Део резултата ових пројектних активности публиковани су у раду 2.22. (Прилог 4)
2. Др Марко Живановић био је током 2018. и 2019. године укључен и у реализацију пројектних задатака на пројекту Horizon2020 „Personalized And/Or Generalized Integrated Biomaterial Risk Assessment – PANBIORA“ (Grant agreement ID: 760921). У оквиру овог пројекта Др Живановић се ангажовао у тестирању токсичности различитих материјала (кандидати за импланте) и употребом метода електроспининга креирао специфичне матрице, које се користе као подршка култивацији примитивних ткива. (Прилог 5)
3. Од јануара 2021. године ангажован је на пројекту H2020 „Drug-coated balloon simulation and optimization system for the improved treatment of peripheral artery disease – DECODE“ (Grant agreement ID: 956470). Др Марко Живановић је у оквиру овог пројекта ангажован да стручно оспособи два кандидата ДАС биоинжењеринг

Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу (Safi Ur Rehman Qamar из Пакистана и Leo Benolić из Хрватске), да конципира њихов истраживачки рад и учествује у припреми и публикацији научних радова. (Прилог 6)

4. Од 2025. је одобрен још један Horizon Europe пројекат од називом „Engineering Vascularized Implants for Personalised Osteochondral Tissue Regeneration: From medical imaging to pre-clinical validation (101183041)„, на којем ће Др Марко Живановић учествовати.

Такође, Др Марко Живановић учествовао је у реализацији пројектних задатака 4 билатерална пројекта Министарства просвете науке и технолошког развоја у периоду 2016-2022:

1. Билатерални пројекат са **Р. Хрватском** – „Компјутерска симулација кардиовасуларних болести на рачунарима високих перформанси“, 2016-2017. Активности у пројектним задацима су фокусирани на манипулацију биопсираним узорцима туморског ткива дојке, дијагностику мутираних гена и протеина укључених у канцерогенезу, као и креирање детаљног профила микроРНК. Такође, развијен је рачунарски програм за прецизну подкласификацију пацијената, а супер рачунар „БУРА“ је коришћен за *In silico* анализу лекова и нових хемијских супстанци са потенцијалом инхибиције мутираних протеина.
2. Билатерални пројекат са **Н.Р. Кином** – „Математичко моделирање и стварање вештачког крвног суда електроспинингом код регулације ћелијског раста глатких мишића“, 2018-2019. Активности у пројектним задацима су фокусирани на оснаживање сарадње српског и кинеског тима у развоју технологије за оптимизацију креирања крвног суда ткивним инжењерством. Српски тим се фокусирао на математичко моделирање и развој матрица за примену матичних ћелија, док је кинески тим развијао матрице који опонашају природна својства васкуларног ткива. Такође, ангажман Др Марка Живановића делом се огледао у употреби неуронских мрежа и вештачке интелигенције за оптимизацију параметара електроспининга и употребу 3D биоштампе. Ова сарадња је резултирала презентацијом постигнућа на међународним конференцијама и планирањем даљих активности.

3. Билатерални пројекат са **Италијом** – „Analysis of Nanoconstructs-Immune Cells Interaction Into Blood Vessels under Physiological and Inflamed Condition by Using Computational Models and Microfluidic Systems“, 2019-2021. Активности у пројектним задацима су фокусиране на развој и оптимизацију наноконструката и њихове интеракције са имунским ћелијама у крвним судовима. Тим из Србије је користио рачунарске моделе и микрофлуидне системе за анализу ових процеса, са циљем бољег разумевања физиолошких и упалних стања. Током пројекта, посебна пажња посвећена је развоју модела који ће помоћи у прецизној подкласификацији пацијената и предвиђању ефикасности различитих терапија.
4. Билатерални пројекат са **Н.Р. Кином** – „Компјутерска симулација и експериментално истраживање механизма интеракције између функционалних био-наночестица и ћелијског зида патогених микроорганизама“, 2020-2022. Активности у пројектним задацима су фокусиране на развој биоразградивих матрица и био-наночестица коришћењем математичког моделирања и електроспининга. Циљ је био оптимизација и примена ових носача у третману мултирезистентних бактерија. Део пројектног задатка је такође био развој cloud платформе за симулацију и визуализацију резултата, што омогућава боље разумевање и предвиђање интеракција био-наночестица са бактеријским ћелијским ѕидом.

У марту 2024. Др Живановић послао је предлог пројекта у оквиру позива Министарства науке, технолошког развоја и иновација – стратешки истраживачко-иновациони пројекти са републиком Италијом под насловом „miRNA-based THERApeutics and DiagNOSTIC Platforms for Pancreatic Cancer – THERANOSTIC“, који је у тренутку писања овог Извештаја на рецензији.

Поред билатералних пројеката Министарства, Др Марко Живановић учествовао је у реализацији још 3 научно-технолошка пројекта:

1. UNDP пројекат „Development of mechanical ventilators in research conditions on 3D printers and lasers for application in the fight against COVID-19 virus“, где је био задужен за активности усмерене на регистрацији произведених респиратора у Агенцији за лекове и медицинска средства. (Бр. пројекта 00122559/2020-01, август-децембар 2020)

2. Labena Slovenia 10xGenomics Grant Challenge (Project title: Deciphering the effects of nanosized polystyrene particles using lab-on-chip technology and transcriptome profile), где је био задужен за менторски рад са докторанткињом Невеном Миливојевић у реализацији експеримената употребе најнапредније 10xGenomics технологије за припрему библиотека за секвенцирање хуманог транскриптома у резолуцији појединачне ћелије (2023).
3. Пројекат Института за информационе технологије Крагујевац (2023) – „Investigation of HIF gene mutations in COVID-19 positive patients – HIF-19“, ангажован као руководиоца пројекта.

Поред учешћа у реализацији финансираних пројеката Др Марко Живановић је аплицирао за више од 40 пројеката (као део тима или као носилац пројекта): 5 предлога пројеката Фонда за науку (предложен као руководиоца пројекта), 9 предлога пројеката Фонду за иновациону делатност, 10 H2020 пројеката (2 као предложени руководиоца пројекта) и преко 15 других апликација за фондове.

Др Марко Живановић запослен је на Институту за информационе технологије Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу од августа 2019. године на Департману за природно-математичке науке, где се активно бави научно-истраживачким радом у области биологије. Пројектне и научне активности своде се на преклиничко *in vitro* испитивање ефеката новосинтетисаних супстанци на канцер модел системима, испитивање утицаја микропластике у *in vitro/in vivo* истраживањима, креирање, фабрикација и употреба микрофлуидних чипова за *organ@chip* истраживања, продукција нових матрица (scaffolds) и материјала методом електроспининга са посебним фокусом на ткивно инжењерство, развој и употреба математичких модела и метода вештачке интелигенције у биологији, испитивање редокс статуса и повезаних молекуларних механизма, генске експресије и полиморфизама клиничких узорака, а од 2023. године се бави секвенцирањем транскриптома у резолуцији појединачних ћелија (scRNA sequencing) и биоинформатичком обрадом добијених података. Коначно, Др Марко Живановић је активно учествовао у припреми предлога Мастер студија 4.0 Биоинформатика на Универзитету у Крагујевцу током маја и јуна 2024, где је именован за координатора са задатком да окупи наставнике, истраживаче и компаније из области биоинформатике, састави програм мастер студија и

комуницира са Министарством просвете и Центром за четврту индустријску револуцију Србије. (Прилог 7)

Из досадашњих кандидатових истраживања проистекли су радови у врхунским међународним часописима и радови у истакнутим међународним часописима. Др Марко Живановић је до сада постигао значајне резултате у научно-истраживачком раду, што је верификовано објављивањем 70 научних радова у којима је први аутор, аутор за кореспонденцију и коаутор. Сви радови (изузев неколико у категорији М50) су објављени у часописима на SCI листи. Објавио је 76 саопштења на домаћим и међународним скуповима. Држао је усмена излагања на научним скуповима међународног и националног значаја. Резултати кандидата могу се поделити у неколико научних целина: Преклиничко испитивање активних супстанци; испитивање редокс равнотеже у модел системима ћелијских линија канцера; испитивање молекуларних маркера клиничких узорака; употреба електроспининга са применом у ткивном инжењерству; употреба математичких модела и метода вештачке интелигенције у биологији; *organ@chip* технологија; секвенцирање хуманог транскриптома и биоинформатичка обрада резултата.

У области преклиничких истраживања на канцер модел системима ћелија, у радовима је документован цео низ студија које су фокусиране на различите методе и приступе. Употребљаване су доминантно ћелијске линије канцера дебелог црева (HCT-116), дојке (MDA-MB-231) и хуманих здравих фибробласта (MRC-5) у циљу процене цитотоксичности, антиоксидативне активности, као и антимигранаторног и антиинвазивног потенцијала испитиваних супстанци. Истраживања су обухватала анализу синтетисаних и окарактерисаних комплекса паладијума, платине и злата, као и органоселенијумска једињења. Такође, поред новосинтетисаних једињења испитивани су и природни екстракти, тј. њихов утицај на редокс статус ћелија канцера. Екстракти биљака као што су *Filipendula ulmaria* и *Armillaria ostoyae* показали су неуропротективне и антиканцерогене ефекте. Цела ова група објављених радова укључује синтезу нових хемијских једињења и коришћење природних екстраката, са циљем развоја ефикасних терапијских стратегија за третман канцера, пружајући драгоцене податке о потенцијалним новим терапијама и њиховим механизмима деловања.

У оквиру истраживања редокс статуса и редокс равнотеже на ћелијским модел системима канцера, Др Марко Живановић је у објављеним студијама приказао примену различитих метода како би анализирао и разумео улогу оксидативног стреса и антиоксидативних механизма у контексту канцерогенезе. Коришћени су модели ћелија канцера дебелог црева (HCT-116), дојке (MDA-MB-231), као и здравих фибробласта (MRC-5) за процену цитотоксичности и редокс статуса испитиваних супстанци. Истраживања су укључивала испитивање новосинтетисаних комплекса паладијума, платине и злата, затим органоселенијумских једињења. Хемијски комплекси су доминантно уводили ћелије у стање значајног оксидационог стреса који је сукцесивно утицао на бројне молекуларне и морфолошке промене у ћелијама. За разлику од хемијских комплекса, природно изолована једињења углавном су испољавала заштитне механизме у смислу антиоксидативног ефекта, повећане ћелијске вијабилности и смањења некрозе испитиваних модел система. Екстракти су такође показали способност да инхибирају миграцију и инвазију ћелија рака, сугеришући њихов потенцијал у превенцији метастаза.

Употреба електроспининг методе за производњу микро и нано влакана коришћењем процеса елонгације полимера заснованог на електростатичком пољу један је од фокуса истраживања Др Марка Живановића. Посебан акценат дат је на испитивању основних параметара на процес продукције влакана, на употребу математичких модела у објашњавању овог феномена, на употребу метода вештачке интелигенције у оптимизацији и коначно на примену електроспининга у зарастању рана у *in vivo* експериментима. У документованим истраживањима, употребљаван је електроспининг за развој биоразградивих матрица (scaffolds) за контролисано ослобађање лекова и за инжењеринг ткива. Развијени су модели који симулирају процес електроспининга, укључујући предвиђање облика млаза који путује од игле до колектора, што омогућава оптимизацију процеса и смањење трошкова и потрошње хемикалија. Најчешће употребљавани материјали су различите комбинације биокомпатибилних полимера, као што су поликапролактон (PCL) и полиетилен гликол (PEG), затим желатин, хитин и хитозан. Резултати ових истраживања показали су да електроспининг омогућава прецизну контролу величине и структуре влакана, што је кључно за примену у инжењерингу ткива и контролисаном ослобађању лекова. Ови влакнасти носачи могу бити коришћени за различите медицинске примене, укључујући третман рана, доставу антиканцерогених лекова и инжењеринг кардиоваскуларних матрица.

Примена рачунарских модела и експерименталних метода у електроспинингу омогућава развој ефикасних и прилагођених решења за медицинске потребе.

У истраживањима која се ослањају на примену математичких модела и вештачке интелигенције у биологији Др Марко Живановић документује да примена овог приступа може играти кључну улогу у разумевању сложених биолошких процеса и оптимизацији терапијских стратегија. Користећи *in silico* моделе, као што су агент-базирани модели и варијациони Бајесијан Монте Карло модели, успешно је приказана репродукција експеримената и анализирани су ефекти хемотерапеутских агенаса на ћелијским линијама колоректалног карцинома и дојке. Овакви модели омогућавају симулацију различитих сценарија примене лекова и оптимизацију параметара модела како би се боље разумели механизми деловања сваког агенса. Употребљавани су агент-базирани модели за симулацију културе ћелија карцинома, при чему је сваки агент представљао индивидуалну ћелију која може да расте, мигрира, дели се и умире. Присуство цитотоксичних агенаса је модуларно деловало на процесе деобе и апоптозе, што је омогућило карактеризацију механизма деловања лекова кроз моделом добијене вероватноће апоптозе и деобе ћелија. Кроз овај приступ, успешно су квантитативно процењени ефекти различитих концентрација лекова на преживљавање ћелија карцинома. Ова истраживања су показала да хемотерапеутски агенси као што су 5-Флуороурацил и Оксалиплатин имају значајне цитотоксичне ефекте на ћелије колоректалног карцинома, док су Доксорубицин и Паклитаксел показали јаку антитуморску активност на ћелијама карцинома дојке у *in silico* условима који су веома приближни клинички примењиваним протоколима. Применом ових математичких модела и алгоритама вештачке интелигенције, показани су драгоцени увиди у динамику канцера и могућности за персонализовану терапију. Ови модели омогућавају предвиђање и оптимизацију терапијских протокола, смањујући време и трошкове потребне за развој нових лекова побољшавајући исходе за пацијенте.

У оквиру активности испитивања молекуларних маркера клиничких узорака др Живановић је објавио два рада у престижном часопису *Journal of Medical Virology* (IF2021 20.693). Истраживана је улога полиморфизама IFNL3 и IFNL4 гена у исходу и тежини болести код пацијената оболели од COVID-19. Први рад, „Polymorphisms of IFNL3/4 as a Two-Edged Sword: An Association with COVID-19 Outcome“, бави се асоцијацијом полиморфизама ових

гена са морталитетом од COVID-19. У студији је праћено 178 хоспитализованих пацијената у Клиничком центру Крагујевац, користећи TaqMan тестове за генотипизацију SNP-ова IFNL3 и IFNL4. Резултати су показали да повећани Charlson коморбидитетни индекс (CCI), однос неутрофила и лимфоцита (N/L), као и ниво лактат дехидрогеназе (LDH), повећавају вероватноћу смртог исхода. Жене и носиоци варијантног алела IFNL3 rs8099917 имали су знатно већу вероватноћу да не преживе SARS-CoV-2 инфекцију, док је присуство анцестралног алела IFNL4 rs368234815 значајно смањило вероватноћу смртности. Други рад, „It's All About IFN- $\lambda$ 4: Protective Role of IFNL4 Polymorphism Against COVID-19-Related Pneumonia in Females“, истражује утицај полиморфизама IFNL3 и IFNL4 на развој COVID-19 повезане пнеумоније. У истој кохортној студији, генотипизација је показала да су носиоци минорних алела ових гена имали мању вероватноћу да развију теже облике болести. Након прилагођавања у односу на параметре старости, пола и коморбидитета, полиморфизам IFNL4 остао је значајан предиктор развоја пнеумоније код жена. Ови радови истичу важност генетских фактора у прогнозирању исхода COVID-19 и указују на потенцијалну заштитну улогу одређених полиморфизама гена IFNL3 и IFNL4. Поред ова два објављена рада, група Др Живановића у оквиру пројекта HIF-19 анализира додатних 200 узорак крви пацијената оболелих од COVID-19 прикупљених током јесени 2021. на одељењу инфектологије Универзитетског клиничког центра Крагујевац са посебним фокусом на мутације у гену HIF и корелацији са клиничким исходима. Такође, Др Живановић у сарадњи са лекарима одељења гинекологије Универзитетског клиничког центра Крагујевац испитује преко 60 узорака преанцерозних лезија цервикса пацијенткиња употребом organ-on-chip технологије.

Група др Живановића прва је у Крагујевцу савладала технологију фабрикације микрофлуидних чипова и примењује их у *in vitro* истраживањима са циљем постизања веродостојне реплике *in vivo* истраживања. Публиковани резултати представљају две технологије продукције чипова: акрилни и PDMS силиконски. Описани правац овог научног рада представља употребу organ@chip технологија са циљем да се *in vitro* истраживања минијатуризују и да се смањи број жртвованих животиња у експерименталном раду. У овим истраживањима представљен је значајан напредак у примени наночестица и микрофлуидних уређаја у биомедицинским истраживањима и лечењу. Истраживања се баве применом дендример-златних комплексних наночестица за терапијску и дијагностичку

примену у онкологији. Развијене су две формулације наночестица и тестиране на биомиметичком моделу канцера на чипу. Резултати су показали да наночестице имају изузетну способност селективног циљања ћелија канцера и испоруке лекова. Ова истраживања наглашавају потенцијал дендример-златних комплексних наночестица за побољшање ефикасности лекова. Друга истраживања представљају нови приступ у дизајну и оптимизацији микрофлуидних чипова, користећи методе коначних елемената (FEM) и тополошке оптимизације (ТО). Овај приступ смањује грешке у дизајну и обезбеђује равномерну дистрибуцију хранљивих материја и лекова кроз уређај, чиме се побољшавају могућности за *in vitro* тестирање 3D конструкција које имитирају *in vivo* процесе. Такође резултати описују употребу UV-фотолитографије и PDMS реплика обликовања за израду микрофлуидних чипова. Ови чипови, дизајнирани помоћу компјутерски асистираних фотолитографија и произведени ултравиолетном фотолитографијом, обезбеђују физиолошки релевантно микроокружење за ћелије и ткива, омогућавајући напредне могућности за биолошка и фармацеутска истраживања. Овакве микрофлуидне платформе као *in vitro* модел за биомедицинске експерименте указују на могућност студије миграције ћелија. Комбинација напредног ткивног инжењерства, ћелијске биологије и нанотехнологије омогућава развој микрофлуидних модела са способношћу репродукције природног станишта ћелија у чиповима, чиме се значајно побољшавају услови за истраживање. Ови радови заједно истичу потенцијал наночестица и микрофлуидних технологија у унапређењу биомедицинских истраживања и лечења, пружајући нове методологије за побољшање ефикасности и прецизности у терапији и истраживању.

Најновија област којом се кандидат Др Живановић бави у истраживањима са својом научном групом представља секвенцирање хуманог транскриптома и биоинформатичка обрада резултата. Представљени су резултати истраживања утицаја наночестица полистирена на PBMCs ћелије употребом lab-on-chip технологије и профилисање транскриптома на нивоу једне ћелије. У овом истраживању, представљен је фокус на разумевање утицаја наночестица полистирена на периферне крвне мононуклеарне ћелије (PBMCs) користећи микрофлуидну технологију и профилисање транскриптома у резолуцији појединачне ћелије. Анализирани су четири библиотеке за секвенционирање (једна контрола и три различита третмана). Свака ћелија је посебно баркодована како би се индексирало транскриптом сваке ћелије појединачно. Сирови подаци секвенцирања анализирани су

помоћу Cell Ranger софтвера и визуализовани коришћењем Loupe Browser софтвера. Аналитички процеси обухватају поравнавање читања, генерисање матрица баркодова и кластеровање и анализу експресије гена. Примењени су алгоритми за анализу главних компоненти (PCA) и t-дистрибуирано стохастичко уграђивање суседа (t-SNE) на узорцима секвенцирања једне ћелије. Маркерски гени су идентификовани на основу подешене p- вредности  $< 0.05$  и  $|\log_2(\text{промена})| > 0.5$ . Ови резултати пружају добар модел за анализу биолошких догађаја. Оваква истраживања подижу квалитет испитивања генске експресије на један потпуно нови ниво. Др Живановић је у свом раду и публикацијама показао експертизу qPCR анализе експресије десетине гена у разним узорцима, док употреба ове технологије омогућава добијање резултата експресије до 30.000 гена у појединачним ћелијама. На тај начин, клинички узорак се више не посматра као „смеса“ различитих фенотипова са веома грубом проценом генске експресије већ је у поменутој студији идентификована експресија у чак 12 фенотипова РВМСs. Профилисање целих транскриптома на нивоу појединачне ћелије омогућава истраживачима да одговоре на сложена питања. Хиљаде појединачних ћелија по узорку се посебно баркодирају за индексирање транскриптома сваке ћелије. Ово се постиже раздвајањем хиљада ћелија у нанолитерске Gel Beads-in-emulsion (GEMs). Резултати ових истраживања и даље се биоинформатички обрађују, иако су делови представљени на две конференције у 2023 и 2024. години. Доказ озбиљности тима Др Живановића може се документовати и освајањем четврте награде на међународном MICOS2024 такмичењу, организованог од стране кинеске компаније BGI. Пројектни задатак такмичења био је развој алгоритма за дешифровање резултата у области просторне транскриптомике, мултидимензионалне експресије гена, функције протеина и ћелијског микроокружења (<https://micos.cngb.org/europe/>). С обзиром да је ово нова грана науке у светским оквирима и да су ова истраживања изузетно скупа и технолошки изазовна, публикавање два рада на научним конференцијама представља значајан допринос науци.

Др Марко Живановић руководилац је Лабораторије за Биоинформатику и примењену биологију од оснивања Института за информационе технологије Крагујевац. Својим ангажманом основао је ову лабораторију у којој је сада ангажовано 14 истраживача (1 виши научни сарадник, 2 научна сарадника и 9 млађих истраживача, 2 истраживача из Хрватске и Пакистана - ДАС биоинжењеринг Факултет инжењерских наука Крагујевац у оквиру Н2020

DECODE пројекта). Током функционисања Лабораторије кроз разне програме праксе, међународне сарадње, наставе на енглеском језику и волонтирања, праксу је стекло још двадесетак младих људи из Р. Србије и иностранства (Аустралија, Мексико, Француска, Нигерија, Пакистан, Индија, Хрватска). У овом тренутку Др Марко Живановић ангажован је као ментор или ментор саветник колегиницама докторских студија биологије или биоинжењеринга на Универзитету у Крагујевцу (Невена Миливојевић Димитријевић, Ана Мирић, Марија Бранковић, Јелена Павић, Катарина Виријевић) (Прилог 8). Млади истраживачи Лабораторије успели су од 2018. до јула 2024 године да објаве укупно 49 научних радова (са SCI листе) са укупним импакт фактором 235,7. Већина истраживача боравила је у краћим или дужим периодима на обукама и истраживањима на међународним институтима у Европи. Од 2019. Др Марко Живановић именован је од стране Владе Р. Србије за члана Управног одбора Института за информационе технологије Крагујевац (ИИТКГ) у два мандата (2019-2023 и од 2023 до 2027) (Прилог 9). Од фебруара 2024. руководилац је новооснованог Центра за биоинформатику и примењену биологију ИИТКГ, који броји укупно 15 истраживача (6 виших научних сарадника, 2 научна сарадника, 2 истраживача сарадника и 3 истраживача приправника). (Прилог 10) У периоду од 2017 до 2019 Др Марко Живановић био је члан управног одбора Биохемијског друштва Србије.

У току пандемије COVID-19 научна група којом руководи Др Марко Живановић на основу заједничког ангажмана са ректором Универзитета у Крагујевцу и службеницима Владе Р. Србије на основу предложеног пројекта COVID Лабораторије и Извештаја инспекције Владе РС добила је специјалну дозволу Владе Р. Србије за тестирање клиничких узорака на територији Шумадије са укупним капацитетом 2200 узорака дневно (Закључак Владе РС 05 Број: 53-7262/2020 од 18.09.2020.). Лабораторија је потпуно опремљена, људи обучени у Лабораторијама Ватрено око, Торлак и Дирекција за националне референтне лабораторије.

06.07.2023. Др Марко Живановић именован је за координатора Посебне радне групе за Јавну банку матичних ћелија у Центрима изврсноности на Универзитету у Крагујевцу од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација (Др Јелене Беговић, руководилац Радне групе) са задатком да се утврди правни оквир за рад Јавне банке. Посебни задаци били су утврђивање аспеката који се односе на начин управљања банком,

адекватном структуром власништва, услова за акредитацију, бизнис модела, испуњавања техничких спецификација и потенцијалних финансијских аспеката (Бр. 119-1-127/2023-02) (Прилог 11).

Кандидат Др Живановић је током 2023 и 2024. године имао значајну улогу у формирању Иновационог инкубатора на Универзитету у Крагујевцу. Његов допринос био је кључан како приликом припреме пројектне документације за јавни позив расписан од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација под називом „Програм промоције и популаризације иновационе делатности“, тако и у оквиру ваннаучних активности – посебно у контексту развоја иновација и подстицања предузетништва међу студентском популацијом (Прилог 12).

Поред званичних академских организационих активности, Др Марко Живановић био је и друштвено активан у следећим активностима:

- Председник управног одбора Центра за стручно усавршавање запослених у образовању града Крагујевца (2013-2014)
- Координатор више међународних акција у одржавању и подстицању сарадње града Крагујевца са Јужноморавском регијом Р. Чешке (Реализоване активности: донације књига и школског материјала Универзитету у Крагујевцу и школама у Крагујевцу, организовање међусобних посета представника Универзитета у Крагујевцу и Масариковог универзитета у Чешкој, размене студената, Уговор о билатералној сарадњи Универзитета у Крагујевцу и Масариковог универзитета, координација доделе стипендија нашим студентима на Универзитету одбране, Брно, Р. Чешка и др.) (2006-2010).

Од 2011. до 2016. активно учествовао у увођењу и одржавању стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 Општи захтеви за компетентност лабораторија за испитивање и еталонирање у Лабораторији за ћелијску и молекуларну биологију, Институт за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу. Затим од 2019. године ангажован је као одговорно лице за квалитет у Истраживачко-развојном центру за биоинжењеринг БИОИРЦ за поље одржавања и примене стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 и SRPS ISO/IEC 13485 Системи менаџмента квалитетом за медицинске уређаје – Захтеви за регулаторне сврхе (од 2022. године).

**Научни и стручни резултати**

Др Марко Живановић је био или је тренутно ангажован у реализацији 3 домаћа, 5 међународних (од чега 4 H2020), 4 билатералних и 3 осталих пројеката. Као аутор и коаутор објавио је 70 научних и стручних радова у домаћим и међународним часописима. Објавио је два поглавља у монографији категорије M13, као и 76 саопштења на домаћим и међународним скуповима. Држао је усмена излагања на научним скуповима од међународног и националног значаја. Др Марко Живановић је остварио висок степен самосталности у научно-истраживачком раду, који се огледа у осмишљавању истраживања, креирању, планирању и реализацији спроведених истраживања, анализи резултата, писању и публиковању радова, као и писању пројеката.

Др Марко Живановић остварио је висок ниво квалитета у научним истраживањима у биологији, биоинжењерингу и интердисциплинарном приступу у истраживањима и тиме је остварио значајан утицај на развој у поменутих областима на Универзитету у Крагујевцу.

**Учешће на научним пројектима**

Период	Назив научно пројекта	Носилац пројекта/Финансијер
2005-2010	Nanotechnologies for protein and gene diagnostics	Grant Agency of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Бр. KAN400310651
2011-2018	Преклиничко тестирање биоактивних супстанци	Министарство науке, просвете и технолошког развоја, Бр. ИИИ41010
2018 –	Примена биомедицинског инжењеринга у претклиничкој и клиничкој пракси	Министарство науке, просвете и технолошког развоја, Бр. ИИИ41007
2018-2022	In Silico trials for drug tracing the effects of sarcomeric protein mutations leading to familial cardiomyopathy – SILICOFCM	Horizon2020, Бр. 777204

2018 – 2019	Personalized And/Or Generalized Integrated Biomaterial Risk Assessment – PANBIORA	Horizon2020, Бр. 760921
2021 –	Drug-coated balloon simulation and optimization system for the improved treatment of peripheral artery disease – DECODE	Horizon2020, Бр. 956470
2025 –	Engineering Vascularized Implants for Personalised Osteochondral Tissue Regeneration: From medical imaging to pre-clinical validation	Horizon Europe, Бр. 101183041
2016-2017	Компјутерска симулација кардиовасуларних болести на рачунарима високих перформанси	Билатерални пројекат са Р. Хрватском
2018-2019	Математичко моделирање и стварање вештачког крвног суда електроспинингом код регулације хелијског раста глатких мишића	Билатерални пројекат са Н.Р. Кином
2019-2021	Analysis of Nanoconstructs- Immune Cells Interaction Into Blood Vessels under Physiological and Inflamed Condition by Using Computational Models and Microfluidic Systems	Билатерални пројекат са Италијом

2020-2022	Компјутерска симулација и експериментално истраживање механизма интеракције између функционалних био-наночестица и ћелијског зида патогених микроорганизама	Билатерални пројекат са Н.Р. Кином
2020	Development of mechanical ventilators in research conditions on 3D printers and lasers for application in the fight against COVID-19 virus	UNDP пројекат, Бр. 00122559/2020-01
2023	Deciphering the effects of nanosized polystyrene particles using lab-on-chip technology and transcriptome profile	Labena Slovenia 10xGenomics Grant Challenge
2023-2024	Investigation of HIF gene mutations in COVID-19 positive patients – HIF-19	Пројекат Института за информационе технологије Крагујевац

### Место и трајање специјализација и студијских боравака у иностранству

2005-2010     Институт биофизике Чешке академије наука, Брно, Р. Чешка

Април 2019   Медицински факултет Универзитета у Загребу, Хрватски институт за истраживање мозга, Загреб, Хрватска COST action „CA16122 - Biomaterials and advanced physical techniques for regenerative cardiology and neurology“.

Децембар 2018     Технички институт физике и хемије, Кинеска академија наука, Пекинг, Н.Р. Кина

Децембар 2019     Технички институт физике и хемије, Кинеска академија наука, Пекинг, Н.Р. Кина

Новембар 2023

Академија науке и технологије, Пекинг, Н.Р. Кина

#### **Чланство у стручним и научним асоцијацијама:**

- Члан Биохемијског друштва Србије од 2011. (наследница Југословенског биохемијског друштва)
- Члан ESAO – European Society for Artificial Organs 2017-2019

#### **Страни језици**

- Енглески језик: чита, пише и говори
- Румунски језик: чита, пише и говори
- Чешки језик: чита, пише и говори

## **2. БИБЛИОГРАФИЈА**

**Име и презиме, звање: Марко Живановић, виши научни сарадник**

**ORCID број: 0000-0002-8833-8035**

**Репозиторијум: ИБИ: АН899**

**Scopus ID: 55615451200**

**(А) Радови објављени у периоду од претходног избора у звање**

**1. Монографска студија/поглавље у књизи М11 или рад у тематском зборнику водећег међународног значаја (М13 = 7)**

**Од претходног избора: М13 = 1x7 = 7**

1.1 **Marko N Živanović, Nenad Filipović, Chapter 10 - Tissue engineering—Electrospinning approach, Editor(s): Nenad Filipovic, Cardiovascular and Respiratory Bioengineering, Academic**

Press, 2022, Pages 213-224, ISBN 9780128239568, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823956-8.00002-X>.

Број аутора: 2

**M13 = 7**

## 2. Радови објављени у међународним часописима; научна критика, уређивање часописа

Од претходног избора: **M20 = 140.78**

Од претходног избора **ИФ = 187.879**

Радови у међународном часопису изузетних вредности (6 радова **M21a = 10**; Нормирано = **35.45**)

2.1 Sanja Matić, Dragan Milovanović, Željko Mijailović, Predrag Djurdjević, Predrag Sazdanović, Srdjan Stefanović, Danijela Todorović, Suzana Popović, Katarina Vitošević, Vladimir Vukićević, Milena Vukić, Nenad Vuković, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Vladimir Jakovljević, Nenad Filipović, Dejan Baskić, Nataša Djordjević. IFNL3/4 polymorphisms as a two-edged sword: An association with COVID-19 outcome. *Journal of Medical Virology*. 2023, 95(2):e28506. (12 страна). <https://doi.org/10.1002/jmv.28506>

IF=20.693 (2021)

Област: Virology, 2/37

Број хетероцитата: 3 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 18

**M21a = 3.13**

2.2 Sanja Matić, Dragan Milovanović, Željko Mijailović, Predrag Djurdjević, Predrag Sazdanović, Srdjan Stefanović, Danijela Todorović, Suzana Popović, Katarina Vitošević, Vladimir Vukićević, Milena Vukić, Nenad Vuković, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Vladimir Jakovljević, Nenad Filipović, Nataša Djordjević, Dejan Baskić. Its all about IFN-λ4: Protective role of IFNL4 polymorphism against COVID-19-related pneumonia in females. *Journal of Medical Virology*. 2023, 95(10):e29152. (14 страна). <https://doi.org/10.1002/jmv.29152>

IF=20.693

Област: Virology, 2/37

Број хетероцитата: 2 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 18

**M21a = 3.13**

2.3 Sandra Nikolić, Marina Gazdić-Janković, Gvozden Rosić, Marina Miletić-Kovačević, Nemanja Jovičić, Nataša Nestorović, Petra Stojković, Nenad Filipović, Olivera Milošević-Djordjević, Dragica Selaković, **Marko Živanović**, Dragana Šeklić, Nevena Milivojević, Aleksandra Marković, Richard Seist, Saša Vasiljić, Konstantina M. Stanković, Miodrag Stojković, Biljana Ljujić. Orally administered fluorescent nanosized polystyrene particles affect cell viability, hormonal and inflammatory profile, and behavior in treated mice. *Environmental Pollution*. 2022, 119206. (13 страна). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119206>

IF=8.071

Област: Environmental Sciences, 23/274

Број хетероцитата: 31 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 19

**M21a = 2.94**

2.4 Dragana S. Šeklić, Tijana Đukić, Dejan Milenković, Milena M. Jovanović, **Marko N. Živanović**, Zoran Marković, Nenad Filipović. Numerical modelling of WNT/ $\beta$ -catenin signal pathway in characterization of EMT of colorectal carcinoma cell lines after treatment with Pt(IV) complexes. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2022, 226:107158. (12 страна). <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.107158>

IF=7.027

Област: Engineering, Biomedical, 20/98

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 7

**M21a = 10**

2.5 Dragana S. Šeklić, Milena M. Jovanović, Katarina D. Virijeвић, Jelena N. Grujić, **Marko N. Živanović**, Snežana D. Marković. Pseudevernia furfuracea inhibits migration and invasion of colorectal carcinoma cell lines. *Journal of Ethnopharmacology*. 2022, 284:114758. (9 страна). <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114758>

IF=5.195

Област: Integrative & Complementary Medicine, 4/30

Број хетероцитата: 4 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 6

**M21a = 10**

2.6 Angelina Z. Petrović, Dušan C. Čočić, Dirk Bockfeld, **Marko Živanović**, Nevena Milivojević, Katarina Virijević, Nenad Janković, Andreas Scheurer, Milan Vraneš, Jovana V. Bogojeski. Biological activity of bis(pyrazolylpyridine) and terpiridine Os(II) complexes in the presence of biocompatible ionic liquids. *Inorganic Chemistry Frontiers*. 2021, 8(11):2749–2770. <https://doi.org/10.1039/D0QI01540G>

IF=7.779

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 3/46

Број хетероцитата: 6 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M21a = 6.25**

**Радови у истакнутом међународном часопису (14 радова M21 = 8; Нормирано = 69.48)**

2.7 Katarina Virijević, **Marko Živanović**, Jelena Pavić, Luka Dragačević, Biljana Ljujić, Marina Miletić Kovačević, Miloš Papić, Suzana Živanović, Strahinja Milenković, Ivana Radojević, Nenad Filipović. Electrospun Gelatin Scaffolds with Incorporated Antibiotics for Skin Wound Healing. *Pharmaceuticals*. 2024, 17:851. <https://doi.org/10.3390/ph17070851>

IF=4.6

Област: Pharmacology & Pharmacy, 71/278

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 11

**M21 = 4.44**

2.8 Katarina Virijević, **Marko N. Živanović**, Dalibor Nikolić, Nevena Milivojević, Jelena Pavić, Ivana Morić, Lidija Šenerović, Luka Dragačević, Philipp J. Thurner, Manuel Rufin, Orestis G. Andriotis, Biljana Ljujić, Marina Miletić Kovačević, Miloš Papić, Nenad Filipović. AI-Driven Optimization of PCL/PEG Electrospun Scaffolds for Enhanced *In vivo* Wound Healing. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2024, 16(18):22989–23002. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c03266>

IF=9.5

Област: Nanoscience & Nanotechnology, 27/108

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M21 = 3.08**

2.9 Safi Ur Rehman Qamar, Katarina Virijević, Dejan Arsenijević, Edina Avdović, **Marko Živanović**, Nenad Filipović, Andrija Ćirić, Ivica Petrović. Silver nanoparticles from *Ocimum basilicum* L. tea: A green route with potent anticancer efficacy. *Colloid and Interface Science Communications*. 2024, 59:100771. (11 страна). <https://doi.org/10.1016/j.colcom.2024.100771>

IF=4.5

Област: Materials Science, Coatings & Films, 5/21

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 8

**M21 = 6.67**

2.10 Amra Ramović Hamzagić, Marina Gazdić Janković, Danijela Cvetković, Dalibor Nikolić, Sandra Nikolić, Nevena Milivojević Dimitrijević, Nikolina Kastratović, **Marko Živanović**, Marina Miletić Kovačević, Biljana Ljujić. Machine Learning Model for Prediction of Development of Cancer Stem Cell Subpopulation in Tumors Subjected to Polystyrene Nanoparticles. *Toxics*. 2024, 12(5):354. (16 страна). <https://doi.org/10.3390/toxics12050354>

IF=4.6

Област: Toxicology, 15/94

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M21 = 5.00**

2.11 Nevena Milivojević, Mariana R Carvalho, David Caballero, Snežana Radisavljević, Marija Radoičić, **Marko Živanović**, Subhas C Kundu, Rui L Reis, Nenad Filipović, Joaquim M Oliveira. Evaluation of novel dendrimer–gold complex nanoparticles for theranostic application in oncology. *Nanomedicine (UK)*. 2024, 19(6):483-497. <https://doi.org/10.2217/nnm-2023-0355>

IF=5.5

Област: Biotechnology & Applied Microbiology, 28/159

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M21 = 5.00**

2.12 Milena Jovanović, Katarina Virijević, Mirjana Grujović, Andrija Ćirić, Ivica Petrović, Dejan Arsenijević, **Marko Živanović**, Biljana Ljujić, Dragana Šeklić. Armillaria ostoyae extracts inhibit EMT of cancer cell lines via TGF- $\beta$  and Wnt/ $\beta$ -catenin signaling components. *Food Bioscience*. 2024, 57:103250. (10 страна). <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103250>

IF=5.2

Област: Food Science &amp; Technology, 34/142

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 9

**M21 = 5.71**

2.13 Jovica Branković, Vesna Matejić, Dušica Simijonović, Milena D. Vukić, Miroslava Kačaniova, **Marko Živanović**, Ana Mirić, Jelena Košarić, Marija Branković, Vladimir P. Petrović. Novel N-pyrocatechoyl and N-pyrogalloyl hydrazone antioxidants endowed with cytotoxic and antibacterial activity. *Archiv der Pharmazie*. 2024, 357(5):2300725. (18 страна). <https://doi.org/10.1002/ardp.202300725>

IF=5.1

Област: Chemistry, Medicinal, 16/60

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M21 = 5.00**

2.14 **Marko Živanović**, Marina Gazdić Janković, Amra Ramović Hamzagić, Katarina Virijević, Nevena Milivojević, Katarina Pecić, Dragana Šeklić, Milena Jovanović, Nikolina Kastratović, Ana Mirić, Tijana Đukić, Ivica Petrović, Vladimir Jurišić, Biljana Ljujić, Nenad Filipović. Combined Biological and Numerical Modeling Approach for Better Understanding of the Cancer Viability and Apoptosis. *Pharmaceutics*. 2023, 15(6):1628. (19 страна). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061628>

IF=6.525

Област: Pharmacology &amp; Pharmacy, 39/279

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M21 = 3.08**

2.15 Safi Ur Rehman Qamar, Lemana Spahić, Leo Benolić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Treatment of Peripheral Artery Disease Using Injectable Biomaterials and Drug-Coated Balloons: Safety and Efficacy Perspective. *Pharmaceutics*. 2023, 15(7):1813. (20 страна). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071813>

IF=6.525

Област: Pharmacology & Pharmacy, 39/279

Број хетероцитата: 2 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 5

**M21 = 8**

2.16 Aleksandar Mijatović, Angelina Z. Caković, Aleksandar Lolić, Olivera Klisurić, **Marko N. Živanović**, Dragana S. Šeklić, Snežana Sretenović, Marija Ilić, Jovana Bogojeski. Structure, interaction with biomolecules, and cytotoxicity of copper (II) complexes chelating some Schiff base ligands. *Applied Organometallic Chemistry*. 2023, 37(11):e7253. (12 страна). <https://doi.org/10.1002/aoc.7253>

IF=4.072

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 10/46

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 9

**M21 = 5.71**

2.17 Dušan Dimić, Goran Kaluderović, Edina Avdović, Dejan Milenković, **Marko Živanović**, Ivan Potocnák, Erika Samolová, Milena Dimitrijević, Luciano Saso, Zoran Marković, Jasmina Dimitrić Marković. Synthesis, Crystallographic, Quantum Chemical, Antitumor, and Molecular Docking/Dynamic Studies of 4-Hydroxycoumarin-Neurotransmitter Derivatives. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022, 23(2):1001. <https://doi.org/10.3390/ijms23021001>

IF=6.208

Област: Biochemistry & Molecular Biology, 69/297

Број хетероцитата: 32 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 11

**M21 = 4.44**

2.18 Marios Demetriades, **Marko Živanović**, Myrianthi Hadjicharalambous, Eleftherios Ioannou, Biljana Ljujić, Ksenija Vučićević, Zeljko Ivošević, Aleksandar Dagović, Nevena Milivojević, Odysseas Kokkinos, Roman Bauer, Vasileios Vavourakis. Interrogating and Quantifying *In vitro* Cancer Drug Pharmacodynamics via Agent-Based and Bayesian Monte Carlo Modelling. *Pharmaceutics*. 2022, 14(4):749. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14040749>

IF=6.525

Област: Pharmacology & Pharmacy, 39/279

Број хетероцитата: 6 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 12

**M21 = 4.00**

2.19 Natalija Arsenijević, Dragica Selaković, Jelena S. Katanić Stanković, Vladimir Mihailović, Slobodanka Mitrović, Jovana Milenković, Pavle Milanović, Miroslav Vasović, Snežana D. Marković, **Marko Živanović**, Jelena Grujić, Nemanja Jovičić, Gvozden Rosić. The Beneficial Role of Filipendula ulmaria Extract in Prevention of Prodepressant Effect and Cognitive Impairment Induced by Nanoparticles of Calcium Phosphates in Rats. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2021, Article ID 6670135. 12 страна. <https://doi.org/10.1155/2021/6670135>

IF=7.310

Област: Cell Biology, 55/195

Број хетероцитата: 6 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 13

**M21 = 3.64**

2.20 Snežana Jovanović-Stević, Snežana Radisavljević, Andreas Scheurer, Dušan Čočić, Biljana Šmit, Marijana Petković, **Marko N. Živanović**, Katarina Virijević, Biljana Petrović. Bis(triazinyl)pyridine complexes of Pt(II) and Pd(II): studies of the nucleophilic substitution reactions, DNA/HSA interactions, molecular docking and biological activity. *Journal of Biological Inorganic Chemistry*. 2021, 26:625–637. <https://doi.org/10.1007/s00775-021-01879-3>

IF=3.862

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 11/46

Број хетероцитата: 9 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 9

**M21 = 5.71**

**Радови у истакнутом међународном часопису (8 радова M22 = 5; Нормирано = 20.59)**

2.21 Miloš Papić, Suzana Živanović, Tamara Vučićević, Miona Vuletić, Mirjana V. Papić, Nevena Milivojević, Ana Mirić, Marina Miletić Kovačević, **Marko Živanović**, Milan Stamenković, Vladimir Živković, Slobodanka Mitrović, Vladimir Jakovljević, Biljana Ljujić, Milica Popović. Effects of direct pulp capping with recombinant human erythropoietin and/or mineral trioxide aggregate on inflamed rat dental pulp. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 2023, DOI: 10.1007/s11010-023-04868-z. 17 страна. <https://doi.org/10.1007/s11010-023-04868-z>

IF=4.3

Област: Cell Biology, 93/191

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M22 = 1.92**

2.22 Jovana Jeremić, Natalia Govoruskina, Jovana Bradić, Isidora Milosavljević, Ivan Srejović, Vladimir Živković, Nevena Jeremić, Tamara Nikolić Turnić, Irena Tanasković, Stefani Bolevich, Vladimir Jakovljević, Sergey Bolevich, **Marko N. Živanović**, Nduka Okwose, Dragana Šeklić, Nevena Milivojević, Jelena Grujić, Lazar Velicki, Guy MacGowan, Djordje G. Jakovljević, Nenad Filipović. Sacubitril/valsartan reverses cardiac structure and function in experimental model of hypertension-induced hypertrophic cardiomyopathy. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 2023, 478:2645–2656. <https://doi.org/10.1007/s11010-023-04690-7>

IF=4.3

Област: Cell Biology, 93/191

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 21

**M22 = 1.32**

2.23 Momir Stevanović, Dragica Selaković, Miroslav Vasović, Biljana Ljujić, Suzana Živanović, Miloš Papić, **Marko Živanović**, Nevena Milivojević, Milica Mijović, Saša Z. Tabaković, Vukoman Jokanović, Aleksandra Arnaut, Pavle Milanović, Nemanja Jovičić, Gvozden Rosić. Comparison of Hydroxyapatite/Poly(lactide-co-glycolide) and Hydroxyapatite/Polyethyleneimine Composite Scaffolds in Bone Regeneration of Swine Mandibular Critical Size Defects: *In vivo* Study. *Molecules*. 2022, 27(5):1694. 16 страна. <https://doi.org/10.3390/molecules27051694>

IF=4.927

Област: Biochemistry & Molecular Biology, 114/297

Број хетероцитата: 14 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M22 = 1.92**

2.24 Miloš Papić, Suzana Živanović, Tamara Vučićević, Mirjana V Papić, Dejan Zdravković, Nevena Milivojević, Katarina Virijević, **Marko Živanović**, Aleksandar Mirčić, Biljana Ljujić, Miodrag L Lukić, Milica Popović. Pulpal expression of erythropoietin and erythropoietin receptor after direct pulp capping in rat. *European Journal of Oral Sciences*. 2022, 130(5):e12888. 13 страна. <https://doi.org/10.1111/eos.12888>

IF=2.612

Област: Dentistry, Oral Surgery & Medicine, 43/92

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 12

**M22 = 2.50**

2.25 Asija Halilagić, Enisa Selimović, Jelena S. Katanić Stanković, Nikola Srećković, Katarina Virijević, **Marko N. Živanović**, Biljana Šmit, Tanja V. Soldatović. Novel heterometallic Zn(II)-L-Cu(II) complexes: studies of the nucleophilic substitution reactions, antimicrobial, redox and cytotoxic activity. *Journal of Coordination Chemistry*. 2022, 75(3-4):472-492. <https://doi.org/10.1080/00958972.2022.2048376>

IF=1.751

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 26/45

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 8

**M22 = 4.17**

2.26 Jovica Branković, Nevena Milivojević, Vesna Milovanović, Dušica Simijonović, Zorica D. Petrović, Zoran Marković, Dragana S. Šeklić, **Marko N. Živanović**, Milena D. Vukić, Vladimir P. Petrović. Evaluation of antioxidant and cytotoxic properties of phenolic N-acylhydrazones: structure–activity relationship. *Royal Society Open Science*. 2022, 9(6). 20 страна. <https://doi.org/10.1098/rsos.211853>

IF=3.653

Област: Multidisciplinary Sciences, 30/74

Број хетероцитата: 4 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M22 = 3.13**

2.27 Žiko B. Milanović, Zoran S. Marković, Dušan S. Dimić, Olivera R. Klisurić, Ivana D. Radojević, Dragana S. Šeklić, **Marko N. Živanović**, Jasmina Dimitrić Marković, Milanka Radulović, Edina H. Avdović. Synthesis, structural characterization, biological activity and molecular docking study of 4,7-dihydroxycoumarin modified by aminophenol derivatives. *Comptes Rendus Chimie*. 2021, 24(2):215-232. DOI: 10.5802/crchim.68

IF=3.117

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 88/178

Број хетероцитата: 27 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M22 = 3.13**

2.28 Ivana Raković, Jovana Bogojeski, Katarina Mladenović, Angelina Petrović, Vera Divac, Kristina Mihailović, Biljana Popovska-Jovičić, Marina Kostić, Predrag Čanović, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Ivana Radojević. Synthesis, Characterization and Biological Studies of Organoselenium trans-Palladium(II) Complexes. *Medicinal Chemistry*. 2021, 17(9):1007-1022. DOI: 10.2174/1573406416666200930112442

IF=2.577

Област: Chemistry, Medicinal, 34/61

Број хетероцитата: 3 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 12

**M22 = 2.50**

### Радови у међународном часопису (7 радова M23 = 3; Нормирано = 15.26)

2.29 Marijana Kosanić, Nevena Petrović, Dragana Šeklić, **Marko Živanović**, Mihajlo Kokanović. Bioactivities and Medicinal Value of the Fruiting Body Extracts of *Laetiporus sulphureus* and *Meripilus giganteus* Polypore Mushrooms (Agaricomycetes). *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2024, 26(1):17–26. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2023051297

IF=1.2

Област: Pharmacology & Pharmacy, 256/278

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 5

**M23 = 3**

2.30 Amra Ramović Hamzagić, Danijela Cvetković, Marina Gazdić Janković, Nevena Milivojević Dimitrijević, Dalibor Nikolić, **Marko Živanović**, Nikolina Kastratović, Ivica Petrović, Sandra Nikolić, Milena Jovanović, Dragana Šeklić, Nenad Filipović, Biljana Ljujić. Modeling 5-FU-Induced Chemotherapy Selection of a Drug-Resistant Cancer Stem Cell Subpopulation. *Current Oncology*. 2024, 31(3):1221-1234. <https://doi.org/10.3390/currenco131030091>

IF=2.6

Област: Oncology, 176/242

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 13

**M23 = 1.36**

2.31 Ivana Raković, Dušan Čočić, Olivera Milošević-Djordjević, Ivana Radojević, **Marko Živanović**, Katarina Virijević, Jelena Pavić, Jovana Tubić Vukajlović, Aleksandra Marković, Jelena Marjanović, Marina Kostić, Petar Čanović, Aleksandar Mijatović, Vera Divac. Organoselenium functionalized oxacycles as ligands in some trans-palladium(II) complexes: biological evaluation and interaction with small biomolecules. *Journal of Coordination Chemistry*. 2023, <https://doi.org/10.1080/00958972.2023.2256934>. 20 страна.  
<https://doi.org/10.1080/00958972.2023.2256934>

IF=1.9

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 26/42

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 14

**M23 = 1.25**

2.32 Aleksandar Mijatović, Angelina Caković, Aleksandar Lolić, Snežana Sretenović, **Marko Živanović**, Dragana Šeklić, Jovana Bogojeski, Biljana Petrović. DNA/BSA interactions and cytotoxic studies of tetradentate N,N,O,O-Schiff base copper(II) complexes. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 2023, 88(12):1307–1317. <https://doi.org/10.2298/JSC230614063M>

IF=1.1

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 153/180

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 8

**M23 = 2.50**

2.33 Kristina Mihajlović, Vera M Divac, Marina Kostić, **Marko Živanović**, Jelena Grujić, Katarina Virijević. Selenium-functionalized cyclic ethers derived from natural terpenic alcohols – biological *in vitro* profile. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. 2022, 41(1):89–98. <https://doi.org/10.20450/mjccce.2022.2499>

IF=1.0

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 155/178

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 6

**M23 = 3**

2.34 Katarina Virijević, Petar Stanić, Jovana Muškinja, Jelena Katanić Stanković, Nikola Srećković, **Marko Živanović**, Biljana Šmit. Synthesis and biological activity of novel zingerone–thiohydantoin hybrids. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 2022, 87(12):1349–1358. <https://doi.org/10.2298/JSC220404047V>

IF=1.240

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 141/178

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 7

**M23 = 3**

2.35 Natalija Arsenijević, Dragica Selaković, Jelena S. Katanić Stanković, Vladimir Mihailović, Slobodanka Mitrović, Jovana Milenković, Pavle Milanović, Miroslav Vasović, Aleksandra Nikezić, Olivera Milošević-Djordjević, **Marko Živanović**, Nenad Filipović, Vladimir Jakovljević, Nemanja Jovičić, Gvozden Rosić. Variable neuroprotective role of *Filipendula ulmaria* extract in rat hippocampus. *Journal of Integrative Neuroscience*. 2021, 20(4):871-883. DOI: 10.31083/j.jin2004089

IF=2.117

Област: Neurosciences, 226/273

Број хетероцитата: 4 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M23 = 1.15**

### **3. Радови у часописима националног значаја (2 рада M51 = 2)**

3.1 Jelena Pavić, **Marko Živanović**, Katarina Virijević, Irena Tanasković, Vesna Stanković, Nebojša Marić, Danijela Cvetković, Nenad Filipović. Influence of Cytostatics on Relative Gene Expression in Redox Status, Apoptosis and Migration Colorectal Carcinoma Model System. *Kragujevac Journal of Science*. 2023, 45:159-177. DOI: 10.5937/KgJSci2345159P

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

**M51 = 2**

3.2 Anđela Perić, Ana Mirić, Jelena Košarić, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Neda Ćićarić, Petar Arsenijević. Expression of Proapoptotic-Antiapoptotic Genes in Malignant, Borderline and Benign Ovarian Tumors. *Kragujevac Journal of Science*. 2023, 45:121-128. DOI: 10.5937/KgJSci2345121P

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

**M51 = 2**

### **4. Зборници међународних научних скупова (M30)**

**Од претходног избора: M30 = 27**

**Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у целини (M33 = 1; 27×1 =27)**

4.1 Milivojević Dimitrijević N, Miloš Ivanović, Andreja Živić, Biljana Ljujić, Marina Gazdić Janković, Uršula Prosenc Zmrzljak, Ana Mirić, Valentina Đorđević, Feđa Puač, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Deciphering the effects of nanosized polystyrene particles using lab-on-chip technology and transcriptome profile. *5<sup>th</sup> Belgrade Bioinformatics Conference, Belbi2024*. 17-20 June 2024, Belgrade, Serbia.

4.2 Nevena Milivojević Dimitrijević, Biljana Ljujić, Marina Gazdić Janković, Ana Mirić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Processing of big data after transcriptome sequencing at single cell resolution. *3<sup>rd</sup> Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*, Kragujevac, Serbia, May 23-24, 2024

4.3 Jana Baščarević, Katarina Virijević, Leo Benolić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Predicting electrospun PCL/PEG nanofiber diameter using artificial neural network. *3<sup>rd</sup> Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*, Kragujevac, Serbia, May 23-24, 2024

4.4 Dragana Šeklić, Dalibor Nikolić, Milena Jovanović, Katarina Virijević, **Marko Živanović**, Biljana Ljujić, Igor Saveljić, Nenad Filipović. The use of artificial intelligence in predicting the significance of markers related to cell movement. *3<sup>rd</sup> Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*, Kragujevac, Serbia, May 23-24, 2024

4.5 Marija Branković, Ana Mirić, Tijana Geroski, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Fuzzy-based characterization of ovarian tumors. *3<sup>rd</sup> Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*, Kragujevac, Serbia, May 23-24, 2024

4.6 Dalibor Nikolić, Biljana Ljujić, Amra Ramović Hamzagić, Marina Gazdić Janković, Ana Mirić, Katarina Virijević, Dragana Šeklić, Milena Jovanović, Nikolina Kastratović, Ivica Petrović, Vladimir Jurišić, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, N Filipović. Prediction of Development of Cancer Stem Cell Subpopulation by Machine Learning Model. *2<sup>nd</sup> Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*, Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2023

4.7 Zdravković, N., Mijailović, S., Dimitrijević, J., Kastratović, N., **Živanović, M.** (2024). Advancing Bioprinting Technologies: PCL/PEG Polymers as Optimal Materials for 3D Scaffold Fabrication. In: Filipović, N. (eds) *Applied Artificial Intelligence 2: Medicine, Biology, Chemistry, Financial, Games, Engineering*. AAI 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 999. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7_24)

4.8 Mladenovic, T.M., **Živanović, M.N.**, Benolić, L., Pavić, J.N., Filipović, N. (2024). Genetic Programming Approach in Better Understanding of the Relationship Between the Number of Viable Cells and Concentration of and GSH Produced in Cancer Cells Treated with Pd(II) Complexes. In: Filipović, N. (eds) *Applied Artificial Intelligence 2: Medicine, Biology, Chemistry, Financial, Games, Engineering*. AAI 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 999. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7_20)

4.9 Nikolić, D., B. Ljujić, A. Ramović Hamzagić, M. Gazdić Janković, A. Mirić, K. Virijeвић, D. Šeklić, M. Jovanović, N. Kastratović, I. Petrović, V. Jurišić, N. Milivojević, **M. Živanović** & N. Filipović. (2024). Predicting the Evolution of Cancer Stem Cell Subtypes Using a Machine Learning Framework. In: Filipović, N. (eds) Applied Artificial Intelligence 2: Medicine, Biology, Chemistry, Financial, Games, Engineering. AAI 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 999. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7_22)

4.10 Dalibor Nikolić, Nevena Milivojević, Ana Marić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Designing, Optimising and Fabricating of Microfluidic Devices, Based on Topology Optimisation and 3D Printing. *9<sup>th</sup> International Congress of the Serbian Society of Mechanics*, July 5-7, 2023, Vrnjačka Banja, Serbia.

4.11 Katarina Virijeвић, Bojana Marković, Jelena Grujić, Milena Jovanović, Nikolina Kastratović, **Marko Živanović**, Dalibor Nikolić, Nenad Filipović. Electrospun Poly(Lactic Acid)-Chitosan Nanofibers for Wound Healing Application. *Engineering Proceedings*. 2023, 31(1), 24. <https://doi.org/10.3390/ASEC2022-13785>

4.12 **Marko Živanović**, Dalibor Nikolić, Katarina Virijeвић, Nenad Filipović. Use of Neural Networks in Optimization of Electrospun Derived Scaffolds. *The First Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*. Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2022

4.13 Jelena Pavić, **Marko Živanović**, Katarina Virijeвић, Nikolina Kastratović, Ana Mirić, Tijana Šuštrešić, Anđela Blagojević, Irena Tanasković, Nenad Filipović. Examination of Gene Expression of Molecular Mechanisms of Migration, Apoptosis and Redox Status of Colorectal Carcinoma Cells. *The First Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*. Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2022

4.14 Ana Mirić, Jelena Pavić, Leo Benolić, Dalibor Nikolić, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Irena Tanasković, Nenad Filipović. Controlled Drug Release from a 3D Printed Tablet. *The First Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI)*. Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2022

4.15 Nebojša Zdravković, **Marko Živanović**, Nikolina Kastratović, Jelena Grujić, Katarina Virijeвић, Dalibor Nikolić, Nenad Filipović. Use of 3D-bioprinting in tissue engineering scaffold production. *XV International Scientific Conference Contemporary Materials*. Banja Luka, September 8-9, 2022.

4.16 Milena Jovanović, Katarina Virijević, Jelena Pavić, Dejan Arsenijević, Katarina Pecić, Nikolina Kastratović, **Marko Živanović**, Dragana Šeklić. Antimigratory Activity of Royal Jelly on HCT-116 Colorectal Cancer Cells. *Biology and Life Sciences Forum*. 2022, 18(1), 60. <https://doi.org/10.3390/Foods2022-12951>

4.17 Angelina Caković, Dušan Čočić, **Marko Živanović**, Jelena Pavić, Katarina Virijević, Nenad Janković, Milan Vraneš, Jovana Bogojeski. Effect of using biocompatible ionic liquids as cosolvents on the reactions of Rh(III) complexes with 5'-GMP, and CT-DNA, as well as on their cytotoxic effect. *1<sup>st</sup> International Conference „Conference on Advances in Science and Technology “Coast 2022”* May 26-29, 2022 Herceg Novi, Montenegro.

4.18 Katarina Virijević, Jelena Grujić, Milena Jovanović, Nikolina Kastratović, Ana Mirić, Dalibor Nikolić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Electrospun gelatin nanofibrous scaffolds – applications in tissue engineering. *1<sup>st</sup> International Conference on Chemo and Bioinformatics*. October 26-27, 2021. Kragujevac, Serbia. pp 251-254

4.19 Nevena Milivojević, David Caballero, Mariana Carvalho, **Marko Živanović**, Nenad Filipović, Joaquim Oliveira. UV-Photolithography and PDMS Replica Molding for Fabrication of Microfluidic Chip System. *1<sup>st</sup> International Conference on Chemo and Bioinformatics*. October 26-27, 2021. Kragujevac, Serbia. pp 259-262

4.20 Dragana Šeklić, Milena Jovanović, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**. Platinum(IV) Complex and Its Corresponding Ligand Suppress Cell Motility And Promote Expression of Frizzled-7 Receptor in Colorectal Cancer Cells. *1<sup>st</sup> International Conference on Chemo and Bioinformatics*. October 26-27, 2021. Kragujevac, Serbia. pp 288-291

4.21 Dejan Milenković, **Marko Živanović**, Milan Dekić, Marijana Stanojević Pirković, Jelena Đorović Jovanović. Cytotoxic activity and molecular docking study of 4-substituted flavylium salt. *1<sup>st</sup> International Conference on Chemo and Bioinformatics*. October 26-27, 2021. Kragujevac, Serbia. pp 466-469

4.22 Dragana Šeklić, Tijana Đukić, **Marko Živanović**, Milena Jovanović, Nenad Filipović. Numerical Modelling in Assessment of Different Colorectal Cancer Cell Lines Behavior in Treatment with Cisplatin. *21<sup>st</sup> IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering*. October 25-27, 2021. Kragujevac, Serbia.

4.23 Nevena Milivojević, David Caballero, Mariana R Carvalho, **Marko Živanović**, Mihajlo Kokanović, Nenad Filipović, Rui L Reis and Joaquim M Oliveira. A Microfluidic Platform as an

*In vitro* Model for Biomedical Experimentation – A Cell Migration Study. *21<sup>st</sup> IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering*. October 25-27, 2021. Kragujevac, Serbia.

4.24 Nevena Milivojević, Dalibor Nikolić, Dragana Šeklić, Živana Jovanović, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Development of Microfluidic Lab-on-Chip System for Cultivation of Cells and Tissues. *International Conference on Medical and Biological Engineering, CMBEBIH 2021*, April 21–24, 2021, Mostar, Bosnia and Herzegovina. *IFMBE Proceedings*, vol 84. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73909-6\\_81](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73909-6_81), pp 718–725

4.25 Katarina Virijeвиć, Jelena Grujić, Mihajlo Kokanović, Dalibor Nikolić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Electrospinning and Electrospun Nanofibrous Materials – Promising Scaffolds in Tissue Engineering. *International Conference on Medical and Biological Engineering, CMBEBIH 2021*, April 21–24, 2021, Mostar, Bosnia and Herzegovina. *IFMBE Proceedings*, vol 84. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73909-6\\_82](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73909-6_82), pp 726–733

4.26 Milena Jovanović, Katarina Virijeвиć, Jelena Grujić, **Marko Živanović**, Dragana Šeklić. Extract of Edible Mushroom *Laetiporus sulphureus* Affects the Redox Status and Motility of Colorectal and Cervical Cancer Cell Lines. *Biology and Life Sciences Forum*. 2021, 6, 82. <https://doi.org/10.3390/Foods2021-11028>

4.27 Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Dalibor Nikolić, Živana Jovanović, Dragana Šeklić, Milica Nikolić, Nenad Filipović. Microfluidic Lab-on-Chip System Development for Cell Culture Cultivation. *8<sup>th</sup> International Congress of Serbian Society of Mechanics*. Kragujevac, Serbia, June 28-30, 2021. pp 390-399

**Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у изводу (M34 = 0.5; 6×0.5 =3)**

4.28 Nevena Milivojević, Uršula Prosenc Zmrzljak, Biljana Ljujić, Valentina Đorđević, Marina Gazdić Janković, **Marko Živanović**, Feđa Puač, Miloš Ivanović, Nenad Filipović. Single cell 3' transcriptome profiling. *4<sup>th</sup> Belgrade BioInformatics Conference - BelBi2023*. Belgrade, Serbia, 19 to 23 June 2023.

4.29 Katarina Virijeвиć, **Marko Živanović**, Marina Gazdić Janković, Amra Ramović Hamzagić, Nevena Milivojević, Katarina Pecić, Dragana Šeklić, Milena Jovanović, Nikolina Kastratović, Ana Mirić, Tijana Đukić, Ivica Petrović, Vladimir Jurišić, Biljana Ljujić, Nenad Filipović. Numerical

and Biological Modeling Approach in the Analysis of the Cancer Viability and Apoptosis. *4<sup>th</sup> Belgrade BioInformatics Conference - BelBi2023*. Belgrade, Serbia, 19 to 23 June 2023.

4.30 Aleksandra Vilotić, Andrea Pirković, Mirjana Nacka-Aleksić, **Marko Živanović**, Biljana Ljujić, Milica Jovanović Krivokuća. Polystyrene Nanoparticles Negatively Influence Trophoblast Cell Function. *CoMBoS2 – the Second Congress of Molecular Biologists of Serbia*. 06-08 October 2023, Belgrade, Serbia.

4.31 Nevena Milivojević, Dalibor Nikolić, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Novel Approach in Designing Microfluidic Devices Based on Finite Element and Topological Optimisation Methods. *IX International Conference on Computational Bioengineering ICCB2022*. 11-13 April 2022, Lisbon, Portugal.

4.32 Milan Zarić, Petar Čanović, Miloš Arsenijević, Dalibor Nikolić, **Marko Živanović**, Andrija Ćirić, Radica Živković Zarić, Martina Jug. Selective cytotoxicity of melittin against human cervical cancer cells. *Serbian Biochemical Society Tenth Conference. "Biochemical Insights into Molecular Mechanisms"* 24.09.2021. Kragujevac, Serbia.

4.33 Katarina Virijević, Jelena Grujić, Mihajlo Kokanović, Nevena Milivojević, **Marko N Živanović**, Nenad Filipović. Optimization of Parameters for Preparing Gelatine Electrospun Microfibers. *3<sup>rd</sup> Belgrade BioInformatics Conference – BelBI2021*. 21 to 25 June 2021.

## 5. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60)

Од претходног избора: M60 = 1

Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у изводу (M62 = 1; 1×1 =1)

5.1 Katarina Virijević, **Marko N Živanović**, Dalibor Nikolić, Nevena Milivojević, Ivana Morić, Lidija Šenerović, Luka Dragačević, Philipp J. Thurner, Biljana Ljujić, Marina Kovačević, Miloš Papić, Nenad Filipović. Scaffolds for *in vivo* wound healing. *VI SePA Symposium*, 2. jun 2023, Kragujevac

Укупно од избора:  $M = M13 + M21 + M22 + M23 + M24 + M30 + M50 + M60 = 182.78$

Укупан ИФ од избора: 187.879

**(Б) Радови објављени до избора у звање виши начни сарадник**

**1. Монографска студија/поглавље у књизи М11 или рад у тематском зборнику водећег међународног значаја (M13 = 7)**

Од претходног избора:  $M13 = 3 \times 7 = 21$

1.1 **Živanović M.N.** (2020) Use of Electrospinning to Enhance the Versatility of Drug Delivery. In: Lai WF. (eds) Systemic Delivery Technologies in Anti-Aging Medicine: Methods and Applications. Healthy Ageing and Longevity, vol 13. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-54490-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-54490-4_14)

Print ISBN: 978-3-030-54489-8, Online ISBN: 978-3-030-54490-4

First Online: 20 October 2020

Број аутора: 1

**M13 = 7**

1.2 Filipović N., **Živanović M.N.** (2020) Use of Numerical Simulation in Carrier Characterization and Optimization. In: Lai WF. (eds) Systemic Delivery Technologies in Anti-Aging Medicine: Methods and Applications. Healthy Ageing and Longevity, vol 13. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-54490-4\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-54490-4_18)

Print ISBN: 978-3-030-54489-8, Online ISBN: 978-3-030-54490-4

First Online: 20 October 2020

Број аутора: 2

**M13 = 7**

**2. Радови објављени у међународним часописима; научна критика, уређивање часописа**

Од претходног избора:  $M20 = 77.87$

**Од претходног избора ИФ = 36.912****Радови у међународном часопису изузетних вредности (M21a = 10; Нормирано = 6.25)**

2.1 Petrović A, Milutinović MM, Petri ET, **Živanović MN**, Milivojević N, Puchta R, Scheurer A, Korzekwa J, Klisurić OR, Bogojeski JV. Synthesis of Camphor-Derived Bis(pyrazolylpyridine) Rhodium(III) Complexes: Structure-Reactivity Relationships and Biological Activity. *Inorganic Chemistry*; 2019, 58(1), 307-319.

DOI: 10.1021/acs.inorgchem.8b02390

IF=4.825 (2019)

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 4/45

Број хетероцитата: 8 (Scopus)

Број аутора: 10

**M21a = 6.25**

**Радови у истакнутом међународном часопису (M21 = 8; Нормирано = 35.67)**

2.2 Petrovic VP, **Zivanovic M**, Simijonovic D, Đorovic J, Petrovic Z and Markovic S. Chelate N,O-palladium(II) complexes: synthesis, characterization and biological activity. *RSC Advances*, 2015, 5, 86274.

DOI: 10.1039/c5ra10204a

IF=3.840 (2014)

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 33/157

Број хетероцитата: 11

Број аутора: 7

**M21 = 8**

2.3 Cvetković DM, **Živanović MN**, Milutinović MG, Djukić TR, Radović MD, Cvetković AM, Filipović ND, Zdravković ND. Real-time monitoring of cytotoxic effects of electroporation on breast and colon cancer cell lines. *Bioelectrochemistry*, 2017, 113, 85-94.

DOI: 10.1016/j.bioelechem.2016.10.005

IF=3.789 (2017)

Област: Biochemistry & Molecular Biology, 86/293

Број хетероцитата: 4

Број аутора: 8

**M21 = 6.67**

2.4 Avdović EH, Dimić DS, Dimitrić Marković JM, Vuković N, Radulović MĐ, **Živanović MN**, Filipović ND, Đorović JR, Trifunović SR, Marković ZS. Spectroscopic and theoretical investigation of the potential anti-tumor and anti-microbial agent, 3-(1-((2-hydroxyphenyl)amino)ethylidene)chroman-2,4-dione. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2019, 5(206), 421-429.

DOI: 10.1016/j.saa.2018.08.034

IF=3.232

Област: Spectroscopy, 7/42

Број хетероцитата: 3

Број аутора: 10

**M21 = 5.00**

2.5 Arsić B, Đokić-Petrović M, Spalević P, Milentijević I, Rančić D, **Živanović MN**. SpecINT: A framework for data integration over cheminformatics and bioinformatics RDF repositories. *Semantic Web*, 2019, 10(4), 795-813.

DOI: 10.3233/SW-180327

IF=3.524

Област: Computer Science, Artificial Intelligence, 37/134

Број хетероцитата: 2

Број аутора: 6

**M21 = 8.00**

2.6 Petrović A, **Živanović MN**, Puchta R, Čočić D, Scheurer A, Milivojević N, Bogojeski J. Experimental and quantum chemical study on the DNA/protein binding and the biological activity of a rhodium(III) complex with 1,2,4-triazole as an inert ligand. *Dalton Transactions*, 2020, 49, 9070-9085

DOI: 10.1039/d0dt01343a

IF=4.174 (2019)

Област: Chemistry, Inorganic &amp; Nuclear, 5/45

Број хетероцитата: 0

Број аутора: 7

**M21 = 8.00**

**Радови у истакнутом међународном часопису (M22 = 5; Нормирано = 26.07)**

2.7 Petrovic VP, **Zivanovic MN**, Simijonovic D, Đorovic J, Petrovic ZD, Markovic SD. Study of the structure, prooxidative, and cytotoxic activity of some chelate copper(II) complexes. *Chemical Papers = Chemicke Zvesti*, 2017, 71(11), 2075 -2083.

DOI: 10.1007/s11696-017-0200-1

IF=1.326 (2015)

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 97/163

Број хетероцитата: 3

Број аутора: 6

**M22 = 5.00**

2.8 Čanović P, Bogojeski J, Košarić JV, Marković SD, **Živanović MN**. Pt(IV), Pd(II), and Rh(III) complexes induced oxidative stress and cytotoxicity in the HCT-116 colon cancer cell line. *Turkish Journal of Biology*, 2017, 41, 141-147.

DOI: 10.3906/biy-1605-77

IF=1.183 (2015)

Област: Biology, 51/86

Број хетероцитата: 1

Број аутора: 5

**M22 = 5.00**

2.9 Djokic-Petrovic M, Cvjetkovic V, Yang J, **Zivanovic MN**, Wild DJ. PIBAS FedSPARQL: a web-based platform for integration and exploration of bioinformatics datasets. *Journal of Biomedical Semantics*, 2017, 8(1), 42.

DOI: 10.1186/s13326-017-0151-z

IF=1.845

Област: Mathematical & Computational Biology, 18/57

Број хетероцитата: 3

Број аутора: 5

**M22 = 5.00**

2.10 Šeklić DS, Obradović AD, Stanković MS, **Živanović MN**, Mitrović TLj, Stamenković SM, Marković SD. Proapoptotic and Antimigratory Effects of *Pseudevernia furfuracea* and *Platismatia glauca* on Colon Cancer Cell Lines. *Food Technology and Biotechnology*, 2018, 56(3), 421-430.

DOI: 10.17113/ftb.56.03.18.5727

IF=1.517 (2018)

Област: Food Science & Technology, 81/135

Број хетероцитата: 3

Број аутора: 7

**M22 = 5.00**

2.11 Avdović EH, Milanović ŽB, **Živanović MN**, Šeklić DS, Radojević ID, Čomić LjR, Trifunović SR, Amić A, Marković ZS. Synthesis, spectroscopic characterization, biological activity, DFT and molecular docking study of novel 4-hydroxycoumarine derivatives and corresponding palladium(II) complexes. *Inorganica Chimica Acta*, 2020, 504, 119465.

DOI: 10.1016/j.ica.2020.119465

IF=2.304 (2019)

Област: Chemistry, Inorganic & Nuclear, 20/45

Број хетероцитата: 3

Број аутора: 9

**M22 = 3.57**

2.12 Raković I, Bogojeski J, Mladenović K, Petrović A, Divac V, Mihailović K, Popovska JB, Kostić M, Canović P, Milivojević N, **Zivanović M**, Radojević I. Synthesis, Characterization and Biological Studies of Organoselenium trans-Palladium(II) Complexes. *Medicinal Chemistry*, 2020, 16(1).

DOI: 10.2174/1573406416666200930112442

IF=2.577 (2019)

Област: Chemistry, Medicinal, 34/61

Број хетероцитата: 0

Број аутора: 12

**M22 = 2.50**

**Радови у међународном часопису (M23 = 3; Нормирано = 7.88)**

2.13 **Živanović MN**, Košarić JV, Šmit B, Šeklić DS, Pavlović RZ, Marković SD. Novel Seleno-Hydantoin Palladium(II) Complex – Antimigratory, Cytotoxic and Prooxidative Potential on Human Colon HCT-116 and Breast MDA-MB-231 Cancer Cells. *General Physiology and Biophysics*, 2017, 36(2):187-196.

DOI: 10.4149/gpb\_2016036

IF=1.479 (2017)

Област: Biochemistry & Molecular Biology, 250/293

Број хетероцитата: 5

Број аутора: 6

**M23 = 3.00**

2.14 Radović Jakovljević M, Grujičić D, **Živanović MN**, Stanković M, Ćirić A, Djurdjević P, Todorović Ž, Živančević-Simonović S, Mihaljević O, Milošević-Djordjević O. Ethyl Acetate Extracts of Two *Artemisia* Species: Analyses of Phenolic Profile and Anticancer Activities Against SW-480 Colon Cancer Cells. *Natural Product Communications*; 2019, 14(5).

DOI: 10.1177/1934578X19843011

IF=0.468 (2019)

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 150/177

Број хетероцитата: 0

Број аутора: 10

**M23 = 1.88**

2.15 Radenković N, Kostić MD, Đorđević NZ, Dolicanin ZC, Soldatović TV, **Živanović MN**, Divac VM. Synthesis of New Pt(II) Complex Bearing Organoselenium Ligands and Evaluation of

Cytotoxic Activity of Some Structurally Related Pd(II) Complexes. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 2020, 39(1), 59.

DOI: 10.20450/mjce.2020.1905

IF=0.829 (2019)

Област: Chemistry, Multidisciplinary, 150/177

Број хетероцитата: 0

Број аутора: 7

**M23 = 3.00**

**Национални часопис међународног значаја (M24 = 2; Укупно = 2)**

2.1 6 Ferouka I, Šušteršič T, **Živanović M**, Filipović N. Mathematical Modelling of Polymer Trajectory During Electrospinning. *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, 2018, 12(2), 17-38.

DOI: 10.24874/jsscm.2018.12.02.02

Број хетероцитата: 0

**M24 = 2**

**3. Радови у врхунским часописима националног значаја (M51 = 2; Укупно = 4)**

3.1 **Živanović MN**, Stojanović AZ, Cvetković DM, Milutinović MG, Stanković MS, Marković SD. Effects of *Teucrium* spp. Extracts on Migratory Potential and Redox Status of Human Colon SW-480 and Breast MDA-MB-231 Cancer Cells. *Kragujevac Journal of Science*, 2016, 38, 161-172. (Received April 11, 2016)

DOI: 10.5937/KgJSci1638161Z

**M51 = 2**

3.2 Nikodijević D, Milutinović M, Cvetković D, Stanković M, **Živanović M**, Marković S. Effects of *Teucrium polium* L. and *Teucrium montanum* L. extracts on mechanisms of apoptosis in breast and colon cancer cells. *Kragujevac Journal of Science*, 2016, 38, 147-159. (Received April 11, 2016)

DOI: 10.5937/KgJSci1638147N

Број хетероцитата: 0

Број аутора:

**M51 = 2**

#### **4. Радови у часописима националног значаја (M53 = 1; Укупно = 1)**

4.1 **Živanović MN**, Cvetković D, Filipović N. Electrochemical Detection of microRNA-21. *IPSI BgD Transactions on Advanced Research*, 2018, 14(1). ISSN 1820 – 4511

**M53 = 1**

#### **5. Зборници међународних научних скупова (M30)**

**Од претходног избора: M30 = 10.5**

**Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у целини (M33 = 1; 6×1 =6)**

5.1 Đukić T, Cvetković D, Radović M, **Živanović M**, Filipović N. Numerical Modeling of Behavior of Cancer Cells After Electroporation. *15<sup>th</sup> International Conference on BioInformatics and BioEngineering*, Belgrade, Serbia, 2-4 November 2015. DOI: 10.1109/BIBE.2015.7367723

5.2 **Živanović M**, Cvetković D, Filipović N.  $\mu$ Sense Cancer Procedure for Detection of microRNAs as Cancer Biomarkers – From Science to Patients. *2<sup>nd</sup> EAI International Conference on Future access enablers of ubiquitous and intelligent infrastructures*. 24-25. October, Belgrade, Serbia, 2016

5.3 Petrović VP, **Živanović MN**, Simijonović D, Đorović J, Petrović ZD, Marković SD. Study of the Structure, Prooxidative, and Cytotoxic Activity of Some Chelate Copper (II) Complexes. *SEECCM*, Kragujevac, Serbia, 2017, Book of abstracts: pp 402-412. ISBN: 978-86-921243-0-3

5.4 **Živanović M**, Cvetković D, Filipović N. Electrochemical Detection of microRNA-21. *SEECCM*, Kragujevac, Serbia, 2017, Book of abstracts: pp 439-442. ISBN: 978-86-921243-0-3

5.5 **Živanović MN**, Cvetković DM, Filipović ND. (2018) Optimization of Parameters for Electrochemical Detection: Computer Simulation and Experimental Study. In: Fratu O., Militaru N., Halunga S. (eds) *Future Access Enablers for Ubiquitous and Intelligent Infrastructures. FABULOUS 2017*. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 241. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-92213-3\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-319-92213-3_34)

5.6 **Živanović MN**, Dalibor D. Nikolić, Nenad D. Filipović. Use of Polyethylene Glycol and Polycaprolactone in 3D-Bioprint Scaffold Production. *7<sup>th</sup> Congress of Serbian Society of Mechanics (SSM)*. Sremski Karlovci, Srbija, 2019

**Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у изводу (М34 = 0.5; 9×0.5 =4.5)**

5.7 Milosevic-Djordjevic O, Radovic Jakovljevic M, Gruzicic D, Stankovic M, Markovic S, **Zivanovic M**, Todorovic Z, Djurdjevic P. Cytotoxic and apoptotic effects of *artemisia alba tura* and *artemisia vulgaris L.* ethyl acetate extracts on SW-480 colon cancer cells. *5<sup>th</sup> International conference on radiation and applications in various fields of research*. Budva, Montenegro, 2017. Book of abstracts pp 56. ISBN: 978-86-80300-02-3

5.8 **Živanović M**, Cvetković D, Filipović N. Mathematical modeling and experimental procedures for tissue engineering of blood vessels by electrospinning. *ESAO*, Wien, Austria, 2017. *International Journal of Artificial Organs* 2017; 40(8): 430-469. DOI: 10.5301/ijao.5000641, ISSN: 0391-3988

5.9 **Živanović MN**, Cvetković DM, Prodanović RM, Popović NV, Filipović ND. Polymer Scaffolds for Engineering of Artificial Blood Vessels. 8th International Congress Nanotechnology in Medicine & Biology. Krems an der Donau, Austria, 2017. *Journal of Nanomaterials & Molecular Nanotechnology*. DOI: 10.4172/2324-8777.S5-001

- 5.10 **Živanović M**, Filipović N. Optimization of Electrochemical Parameters for Detection of microRNA: Computer Simulation and Experimental Study. 2nd Belgrade BioInformatics Conference - BelBi 2018, Belgrade, Serbia. *Biologia Serbica*, 2018, 40(1), 135. ISSN 2334-6590
- 5.11 Ferouka I, Šušteršič T, **Živanović M**, Filipović N. 2nd Belgrade BioInformatics Conference - BelBi 2018, Belgrade, Serbia. *Biologia Serbica*, 2018, 40(1), 107. ISSN 2334-6590
- 5.12 **Živanović MN**, Cepeda Y, Filipović N. Optimization of Electrospinning Procedure for Generating the Scaffold for Production of Artificial Blood Vessel. XLV ESAO Congress, Madrid, Spain, 2018. *The International Journal of Artificial Organs*, 2018, 41(9), 617–618. DOI: 10.1177/0391398818785526.
- 5.13 **Živanović MN**, Nikolić DD, Filipović ND. Optimization of Parameters for 3D-Bioprinting Scaffold Production – Blood Vessel Bioengineering. *VIII International Conference on Computational Bioengineering*. Belgrade, Serbia, 2019. Book of abstracts: pp 60-61. ISBN: 978-86-81037-75-1
- 5.14 Divac VM, Petrović AS, Mihajlović KS, Bogojeski J, Kostić MD, **Živanović MN**. Synthesis of New Pd(II) Complexes Bearing Organoselenium Ligands and Evaluation of Cytotoxic, Antimicrobial, Antioxidant Activity and DNA-binding studies. *8<sup>th</sup> workshop of the multidisciplinary group SeS Redox & Catalysis – (WSeS8)*, Perugia, Italy, 2019. Book of abstracts: pp 51.
- 5.15 **Živanović MN**, Pilja A, Šušteršič T, Filipović N. Optimisation of Electrospinning Parameters for Fibre Formation and Vascular Graft Scaffold Development. *Coupled Problems*, Sitges, Spain, 2019.

## 6. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60)

Од претходног избора: M60 = 4.4

Саопштења са међународних скупа националног значаја штампано у целини (M63 = 1; 3×1 =3)

- 6.1 Jovankić J, Cvetković D, Milutinović M, Nikodijević D, **Živanović M**, Grbović F, Marković S. Molecular mechanisms of redox status and antitumor activity of extracts of invasive plant

species (*Robinia pseudoacacia* and *Amorpha fruticosa*) in MRC-5 and MDA-MB-231 cell lines. *Sixth Conference of the Serbian Biochemical Society "Biochemistry and Interdisciplinarity: Transcending the Limits of Field"*, 18. November 2016, Belgrade, Serbia, 2016. Book of abstracts: pp 123-125.

6.2 Blagojević S, Furtula B, Nikezić A, Milutinović M, **Živanović M**, Marković S. Statistical clustering of IC50 values as indicators of cytotoxicity of bioactive substances on HCT-116 and SW-480 cell line on colon cancer. *7<sup>th</sup> Conference of Serbian Biochemical Society "Biochemistry of Control in Life and Technology"*, Belgrade, Serbia, 2017. Book of abstracts: pp 129-131.

6.3 Blagojević S, Milutinović M, Milivojević N, **Živanović M**, Marković S. Cytotoxic and Proapoptotic Effects of Extracts from *Vitis vinifera L.* petiole on colon cancer cell lines. *Serbian biochemical society, 8<sup>th</sup> conference*, 2018 Belgrade, Serbia. Book of abstracts: pp 117-118. ISBN: 978-86-7220-096-6

**M64 - Саопштења са међународних скупа националног значаја штампано у изводу (M64 = 0.2; 7×0.2 =1.4)**

6.4 Simijonović D, Petrović ZD, Petrović VP, **Živanović MN**, Marković SD. Sinteza i biološka aktivnost Pd(II)-kompleksa salicilaldehidno-anilinskih Šifovih baza. *52 savetovanje Srpskog hemijskog društva*, Beograd, Srbija, 29-30 May 2015. Book of abstracts: pp 117-118. ISBN: 978-86-7132-056-6

6.5 Stojanović A, **Živanović MN**, Marković SD. *Serbian Society for Mitochondrial and Free Radical Physiology, Third Congress, Redox Medicine*. Effects of Extract of *Teucrium spp.* on Viability, Migration Potential and Redox Status of Colon Cancer (SW-480) and Breast Cancer (MDA-MB-231) Cell Lines, Belgrade, Serbia, 25-26 September 2015. Book of abstracts: pp 28. ISBN: 978-86-912893-3-1

6.6 Šeklić D, Jevtić V, Trifunović S, **Živanović M**, Marković S. *Serbian Society for Mitochondrial and Free Radical Physiology, Third Congress, Redox Medicine*. Cytotoxic, Proapoptotic and Antimigratory Effects of Two Newly Synthesized Pt(IV) Complexes and Their Respective Ligands on Colon Cancer Cell Lines, Belgrade, Serbia, 25-26 September 2015. Book of abstracts: pp 42. ISBN: 978-86-912893-3-1

6.7 Cvetković D, **Živanović M**, Milutinović M, Đukić T, Radović M, Cvetković A, Gadjanski I, Filipović N, Marković S. Real-time monitoring of cytotoxic effects of electroporation on breast

and colon cancer cell lines. *Proceedings of the Second Congress of the Serbian Association for Cancer Research "Cancer research: perspectives and application"*, Belgrade, 2-3 October 2015. P.PP24, p. 95-96, ISBN: 978-86-919183-0-9.

6.8 Petrović A, Milutinović MM, **Živanović M**, Scheurer A, Puchta R, Klisurić O, Bogojeski J. Odnos strukture i reaktivnosti i biološka aktivnost kamfor derivata bispirazolpiridinskih kompleksa Rh(III). *55 savetovanje srpskog hemijskog društva*, Novi Sad, Srbija, 2018. Book of abstracts: pp 88. ISBN: 978-86-7132-069-6

6.9 Avdović E, Milenković D, Đorović J, **Živanović M**, Trifunović S, Marković Z. Ispitivanje interakcije između glutation-S-transferaze i 3-(1-(2-hidroksifenilamino)etiliden)-hroman-2,4-diona. *Drugi kongres biologa Srbije*, Kladovo, Srbija, 2018. Book of abstracts: pp 23.

6.10 Petrović AZ, Ćočić DS, **Živanović MN**, Kuckling LM, Bogojevski JV. Interakcije kompleksa Rh(III) sa DNK/protein; Ispitivanje citotoksičnosti kompleksa. *56 savetovanje srpskog hemijskog društva*, Niš, Srbija, 2019. Book of abstracts: pp 51. ISBN: 978-86-7132-073-3

**Укупно Б:  $M = M13 + M21 + M22 + M23 + M24 + M30 + M50 + M60 = 110.77$**

**Укупан ИФ од избора: 36.912**

**Укупно А+Б:  $M = M13 + M21 + M22 + M23 + M24 + M30 + M50 + M60$**

**$= 182.78 + 110.77 = 293.55$**

**Укупан ИФ А+Б:  $191.88 + 36.91 = 224.791$**

### 3. АНАЛИЗА НАУЧНИХ РАДОВА И ДОПРИНОС КАНДИДАТА ЊИХОВОЈ РЕАЛИЗАЦИЈИ

#### 3.1 Анализа пет најзначајнијих научних остварења кандидата од претходног избора у звање

Пет најзначајнијих научних остварења, у изборном периоду, у којима је Др Марко Живановић остварио кључан допринос и који, поред високог импакт фактора, најбоље одражавају ангажовање кандидата у конципирању истраживања, изради прорачуна, спровођењу одговарајућих методологија, координирању рада чланова тима, прикупљању и обради резултата, прегледу литературе, писању радова и кореспонденцији са уредницима и рецензентима су:

2.1 Sanja Matić, Dragan Milovanović, Željko Mijailović, Predrag Djurdjević, Predrag Sazdanović, Srdjan Stefanović, Danijela Todorović, Suzana Popović, Katarina Vitošević, Vladimir Vukićević, Milena Vukić, Nenad Vuković, Nevena Milivojević, **Marko Živanović**, Vladimir Jakovljević, Nenad Filipović, Dejan Baskić, Nataša Djordjević. IFNL3/4 polymorphisms as a two-edged sword: An association with COVID-19 outcome. *Journal of Medical Virology*. 2023, 95(2):e28506. (12 страна). <https://doi.org/10.1002/jmv.28506>

IF=20.693 (2021)

Област: Virology, 2/37

Број хетероцитата: 3 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 18

**M21a = 3.13**

Рад је објављен у часопису категорије M21a. У овом раду Др Марко Живановић је дао значајан допринос у манипулацији инфективним узорцима SARS-COV-2, испитивању полиморфизама гена qPCR методом и анализи добијених резултата. У овом раду истраживана је повезаност полиморфизама IFNL3 и IFNL4 гена са смртношћу од COVID-19. Ова проспективна опсервациона студија обухватила је 178 пацијената са COVID-19 хоспитализованих у Универзитетском клиничком центру Крагујевац у Србији. Циљ је био да се благовремено предвиди највероватнији исход инфекције SARS-CoV-2. Пацијенти су праћени до отпуста из болнице или смртог исхода. Демографски и клинички подаци свих учесника прикупљени су из електронских медицинских евиденција, а генотипизација за

IFNL3 и IFNL4 полиморфизме (rs12980275, rs8099917, rs12979860 и rs368234815) извршена је коришћењем ТаqМаn тестова. Резултати мултиваријабилне логистичке регресионе анализе показали су да су повећани Charlson коморбидитетни индекс (CCI), однос неутрофила и лимфоцита (N/L) и ниво лактат дехидрогеназе (LDH) повезани са већом вероватноћом смртог исхода. Женски пол и носиоци бар једног варијантног алела IFNL3 rs8099917 имали су скоро 36 пута већу вероватноћу да не преживе инфекцију SARS-CoV-2. С друге стране, присуство бар једног алела IFNL4 rs368234815 смањило је вероватноћу смртности више од 15 пута. Ово истраживање указује на значај полиморфизама IFNL3 и IFNL4 у исходу COVID-19. Поред тога, резултати су потврдили претходне налазе да нивои LDH, однос N/L и CCI повећавају ризик од смртог исхода. Закључено је да IFNL3 и IFNL4 полиморфизми, заједно са другим клиничким и демографским факторима, могу значајно утицати на исход COVID-19.

2.3 Sandra Nikolić, Marina Gazdić-Janković, Gvozden Rosić, Marina Miletić-Kovačević, Nemanja Jovičić, Nataša Nestorović, Petra Stojković, Nenad Filipović, Olivera Milošević-Djordjević, Dragica Selaković, **Marko Živanović**, Dragana Šeklić, Nevena Milivojević, Aleksandra Marković, Richard Seist, Saša Vasilijić, Konstantina M. Stanković, Miodrag Stojković, Biljana Ljujić. Orally administered fluorescent nanosized polystyrene particles affect cell viability, hormonal and inflammatory profile, and behavior in treated mice. *Environmental Pollution*. 2022, 119206. (13 страна). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119206>

IF=8.071

Област: Environmental Sciences, 23/274

Број хетероцитата: 31 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 19

**M21a = 2.94**

Рад је објављен у часопису категорије M21a. У овом раду Др Марко Живановић је дао значајан допринос у конципирању истраживања, анализи добијених резултата и комуникацији са издавачем. Ово је један од малобројних радова на тему утицаја полистиренских наночестица *in vitro* и *in vivo*. У овом раду испитиван је утицај наночестица полистирена (PS) на виталност ћелија, хормонски и инфламаторни профил, као и на понашање третираних мишева. Истраживање је показало да након оралне примене флуоресцентне PS наночестице пролазе кроз дигестивни систем мишева, акумулирају се у

различитим органима и изазивају функционалне промене у ћелијама и органима. Показано је да PS наночестице након акумулације у дигестивном систему пролазе кроз епителну баријеру црева и транспортују се до других ткива путем циркулаторног система. У овом истраживању коришћени су коњугати PS честица у неонаталним кохлеарним експлантатима, што је потврдило улазак наночестица у ћелије унутрашњег уха. У тестисима третираних мужјака, PS наночестице су се акумулирале у интерстицијалном простору који окружује семиниферне тубуле, што је довело до статистички значајног смањења нивоа тестостерона. Такође, мужјаци су показали повећано лучење интерлеукина (IL-12p35 и IL-23) од стране спленоцита, док су тестови цитотоксичности и генотоксичности указали на оштећење ДНК у ткиву слезине. Мужјаци су такође показали широк спектар анксиогених одговора на PS наночестице, док су узорци хипокампуса третираних женки показали повећану експресију Вах и Nrр3 гена, што указује на проапоптотички и проинфламаторни ефекат PS третмана. Истраживање је такође показало да PS наночестице модулирају нивое анксиозности код мишева. Женке су показале значајан анксиогени одговор на PS наночестице, док су мужјаци показали анксиолитички одговор. Ове полне разлике могу бити повезане са хормонским нивоима и различитим физиолошким одговорима на тестостерон. Закључено је да PS наночестице изазивају цитотоксичне и генотоксичне ефекте, укључујући апоптозу и оштећење ДНК, као и промене у понашању третираних мишева. Ова студија мотивише будућа истраживања о утицају пластичног загађења на здравље, посебно у контексту разлике у осетљивости између полова. У ситуацији када је планета Земља презагађена овом врстом микропластике, истраживања овог типа могу расветлити делом многе феномене у људском понашању, фертилитетном потенцијалу и повезаности са разним врстама обољења.

2.8 Katarina Virijević, **Marko N. Živanović**, Dalibor Nikolić, Nevena Milivojević, Jelena Pavić, Ivana Morić, Lidija Šenerović, Luka Dragačević, Philipp J. Thurner, Manuel Rufin, Orestis G. Andriotis, Biljana Ljujić, Marina Miletić Kovačević, Miloš Papić, Nenad Filipović. AI-Driven Optimization of PCL/PEG Electrospun Scaffolds for Enhanced *In vivo* Wound Healing. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2024, 16(18):22989–23002. <https://doi.org/10.1021/acsmi.4c03266>

IF=9.5

Област: Nanoscience & Nanotechnology, 27/108

Број хетероцитата: 1 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 15

**M21 = 3.08**

Рад је објављен у часопису категорије M21. У овом раду Др Марко Живановић дао је најзначајнији допринос у конципирању истраживања, повезивању више од 20 истраживача из Крагујевца, Београда и Беча, из укупно 7 институција. Ова истраживања трајала су укупно две године. Овај рад представља револуционаран приступ у дизајну материјала за биомедицинске апликације електроспинингом, комбинујући нанотехнологије и методе вештачке интелигенције за развој ефикаснијих материјала за инжењеринг ткива. Ова истраживања показала су значајне резултате у лечењу рана, користећи иновативну методолошку комбинацију која није документована у постојећој литератури. У овом истраживању, примењен је приступ заснован на вештачкој интелигенцији (ВИ) како би се оптимизовала производња матрица методом електроспининга за примену у зарастању рана *in vivo*. Комбиновањем поли(капролактона) и поли(етилен гликола) у различитим концентрацијама, растворених у хлороформу и диметилформаиду, креирано је 125 различитих полимерних комбинација. Нановлакна су произведена и структурно и механички карактерисана микроскопским техникама, укључујући одређивање хемијског састава и пречника влакана. Ови подаци су затим коришћени за тренирање неуронске мреже, стварајући ВИ модел за предвиђање оптималног решења за производњу матрица. Најперспективнија матрица идентификована за даље анализе је обогаћена антибиотцима, са циљем развоја нановлакнастих матрица за примену у зарастању рана *in vivo*. Студија истиче три кључна закључка: (i) примена ВИ је од суштинског значаја у областима материјалних и биомедицинских наука, (ii) ова методологија пружа ефикасан план за почетно тестирање биомедицинских материјала, и (iii) креиране матрице са антибиотцима показују одличне резултате у промоцији неоангиогенезе и убрзавању зарастања рана *in vivo*. Истраживање је показало да примена ВИ метода у науци о материјалима, укључујући хидрогеле, материјале добијене електроспинингом и 3D штампане конструкте, може моделирати сложене проблеме и проценити порозност и расподелу влакана. *In vivo* студије су показале да одабрана матрица значајно унапређује неоангиогенезу и зарастање рана код Wistar albino пацова. Микроскопске анализе су потврдиле значајну регенерацију ткива и смањење инфламаторних реакција. Ови резултати сугеришу да ове матрице са

антибиотицима могу значајно побољшати зарастање рана и представљају добар правац за будуће биомедицинске апликације.

2.11 Nevena Milivojević, Mariana R Carvalho, David Caballero, Snežana Radisavljević, Marija Radoičić, **Marko Živanović**, Subhas C Kundu, Rui L Reis, Nenad Filipović, Joaquim M Oliveira. Evaluation of novel dendrimer–gold complex nanoparticles for theranostic application in oncology. *Nanomedicine (UK)*. 2024, 19(6):483-497. <https://doi.org/10.2217/nnm-2023-0355>

IF=5.5

Област: Biotechnology & Applied Microbiology, 28/159

Број хетероцитата: 0 (Scopus, Web of Science)

Број аутора: 10

**M21 = 5.00**

Рад је објављен у часопису категорије M21. У овом раду Др Марко Живановић је дао значајан допринос у увођењу нове технологије у *in vitro* методологију. У овом раду истражена је примена нових дендример-златних (Au) комплексних наночестица за циљану терапију и дијагностику канцера и уведена је технологија *organ-on-chip*. Наночестице су синтетисане коришћењем две методе: комплексирање и преципитација. Циљ истраживања је био да се утврди њихова способност циљања ћелија модел система канцера дебелог црева и унутарћелијске интернализације коришћењем биомиметичког модела канцера дебелог црева на чипу. Физикохемијска анализа показала је да су обе формулације наночестица стабилне у физиолошким условима, али нестабилне у киселој средини, што је важно за циљану испоруку лекова у туморско микроокружење. Комплексирана формулација показала је значајну цитотоксичност на ћелије канцера након 72 сата култивације, док је преципитирана формулација показала слабији ефекат. Обе формулације су показале висок ниво интернализације у ћелијама. Истраживање је показало да дендример-златне комплексне наночестице могу ефикасно циљати ћелије канцера и испоручивати лекове. Ови резултати указују на велики потенцијал ових наночестица за побољшање испоруке лекова и селективности у терапији рака. Посебно, комплексирана формулација је показала изузетан потенцијал за циљану терапију канцера са високом стопом интернализације и значајном цитотоксичношћу. Ово истраживање отвара нове могућности за развој ефикаснијих стратегија у лечењу канцера, комбиновањем нанотехнологије и прецизне медицине.

4.1 Milivojević Dimitrijević N, Miloš Ivanović, Andreja Živić, Biljana Ljujić, Marina Gazdić Janković, Uršula Prosenč Zmrzljak, Ana Mirić, Valentina Đorđević, Feđa Puač, **Marko Živanović**, Nenad Filipović. Deciphering the effects of nanosized polystyrene particles using lab-on-chip technology and transcriptome profile. *5<sup>th</sup> Belgrade Bioinformatics Conference, Belbi2024*. 17-20 June 2024, Belgrade, Serbia.

Рад је објављен на конференцији категорије М33. У овом раду Др Марко Живановић дао је велики допринос за увођење једне за сада најсофистицираније методе у анализи транскриптома употребом горе поменуте технологије lab-on-chip, 10X genomics технологије и биоинформатичке анализе након секвенцирања. Ова технологија у резолуцији појединачне ћелије по први пут је документовано извршена у Р. Србији, тако да допринос овог рада превазилази границе научног деловања на Универзитету у Крагујевцу. Иако је у питању конференцијски рад, у питању је врхунска публикација, а резултати ће током 2024. године бити послати на објављивање. У овом раду истражен је утицај наночестица полистирена на периферне крвне мононуклеарне ћелије (PBMCs) коришћењем технологије lab-on-chip и профилисања транскриптома на нивоу једне ћелије. Коришћене су четири библиотеке за секвенционирање једне ћелије (једна контрола и три различита третмана). Свака ћелија је посебно баркодирана како би се индексирало транскриптом сваке ћелије појединачно. Ћелије су третиране наночестицама полистирена различитих величина (40 nm и 200 nm) у микрофлуидном чип систему. Анализа је извршена на више од 10.000 ћелија по узорку, а библиотеке су припремљене коришћењем Chromium NextGEM Chip G и Agilent Bioanalyzer High Sensitivity чипа. Секвенционирање је обављено на Illumina NovaSeq 6000, са просечно 20.000 читања по ћелији. Подаци су демултиплексовани и мапирани у FASTQ и BAM формате. Примена алгоритама за анализу главних компоненти (PCA) и t-дистрибуирано стохастичко уграђивање суседа (t-SNE) омогућила је идентификацију кластера и маркерских гена. Резултати су показали значајне разлике у експресији гена између контролних и третираних узорака. Третман наночестицама од 40 nm показао је повећану експресију гена повезаних са инфламаторним одговором, док су наночестице од 200 nm изазвале различите промене у транскриптомском профилу. Комбиновани третман (40 + 200 nm) показао је јединствен образац експресије гена који указује на синергистички ефекат наночестица различитих величина. Ова студија пружа драгоцен увид у утицај наночестица полистирена на PBMCs и наглашава значај коришћења напредних технологија

као што су lab-on-chip и профилисање транскриптома на нивоу једне ћелије за истраживање комплексних биолошких система.

### 3.2 Тематске групе радова

Пројектне и научне активности укратко своде се на следеће тематске групе:

1. *Преклиничко испитивање активних супстанци и испитивање редокс равнотеже у модел системима ћелијских линија канцера*

Радови **2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.9, 2.12, 2.13, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.29, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 3.1** се баве испитивањима *in vitro* испитивањем механизма цитотоксичности и утицаја на редокс статус, односно редокс равнотежу ћелијских модел система колоректалног карцинома и карцинома дојке. Рад **2.3** је на неки начин мало другачији у смислу примењеног третмана јер се базира на *in vitro/in vivo* испитивање утицаја микропластике, тј. не на испитивање новосинтетисаних хемијских једињења или екстракта природног порекла. Овај рад представља токсиколошку студију, која је детаљно описана у одељку 5 најзначајнијих радова кандидата. Радови **2.4, 2.20, 2.28, 2.31** представљају испитивање комплекса платине и паладијума. Заједнички именоватељ ових третмана је снажна прооксидативна активност (вероватно преко Фентонове реакције), специфично везивање за ДНК и коначно цитотоксично дејство. Комплекси паладијума показују мање изражену активност од комплекса платине на ћелијским линијама канцера, али у исто време и слабије изражен ефекат на здравим ћелијама фибробласта. Што се тиче анализе комплекса из групе прелазних метала рад **2.6** представља анализу комплекса осмијума, **2.16, 2.32** бабра, **2.25** хетерометалних комплекса цинка и бабра. Ефекти ових комплекса показују сличан механизам деловања као платина и паладијум, тј. релативно снажан прооксидативно дејство које у каскади узрокује повишену цитотоксичност. Рад **2.9** представља анализу преципитираних сребрних наночестица из природног екстракта босиљка. Примећено је повећање прооксидативне активности, апоптозе и опадање вијабилности у третману који је припремљен на еколошки и економичан начин. Радови **2.17, 2.27** фокусирани су на испитивању утицаја цитотоксичности деривата 4-хидрокси кумарина, **2.13, 2.26** на испитивање хидразона, **2.33** терпенских алкохола, **2.34** тиохидантоина, **2.22** лека

сакубитрил/валсартан. У овим радовима тестирано је више десетина једињења и они показују различит ефекат у зависности од хемијске структуре. Дискутовано је да једињења са више хидрофилних бочних група и група које лако отпуштају електрон имају већи ефекат на ћелије, тј. токсичнија су. Ово није изненађујуће, јер је кандидат Др Живановић у својим ранијим (и овим) студијама доказивао да овакве бочне групе хемијски синтетисаних једињења изазивају каскадну продукцију слободних радикала у ћелији. Када се говори о редокс равнотежи, у смислу горе поменутих третмана, заправо је кључно истражити танку границу када третман индукује оксидативни стрес у ћелијама канцера, док у исто време код здравих ћелија не прелази праг који битно оптерећује глутатионски систем. На тај начин ћелије канцера се углавном уводе у снажну апоптозу и ћелијску смрт, док здраве ћелије остају доминантно вијабилне. Радови **2.5, 2.12, 2.19, 2.29, 2.35** представљају анализу утицаја природних екстраката на вијабилност, редокс статус, апоптозу и миграторни потенцијал ћелијских линија. Запажен је образац умерене до значајне цитотоксичности, умереног прооксидативног или антиоксидативног ефекта (у зависности од третмана) и супресија ћелијске миграције. Овакви резултати упућују да се природни екстракти могу оптимално користити у синергији са хемијски синтетисаним супстанцама, како би смањиле нежељене ефекте супстанци на ћелије, супримирајући метастатски потенцијал и задржавале ћелије у процесу апоптозе са веома смањеном некрозом.

## *2. Испитивање молекуларних маркера клиничких узорака.*

У оквиру испитивања молекуларних маркера клиничких узорака, др Живановић је објавио два рада у часопису Journal of Medical Virology (IF2021 20.693), радове **2.1** и **2.2**, где је истраживао улогу полиморфизама гена IFNL3 и IFNL4 у исходу и тежини болести код пацијената са COVID-19. Први рад, „Polymorphisms of IFNL3/4 as a Two-Edged Sword: An Association with COVID-19 Outcome“, проучава асоцијацију полиморфизама ових гена са морталитетом од COVID-19 на основу узорака 178 хоспитализованих пацијената у Клиничком центру Крагујевац. Резултати су показали да повећани Charlson коморбидитетни индекс (CCI), однос неутрофила и лимфоцита (N/L), као и ниво лактат дехидрогеназе (LDH), повећавају вероватноћу смртог исхода. Други рад, „It's All About IFN-λ4: Protective Role of IFNL4 Polymorphism Against COVID-19-Related Pneumonia in Females“, истражује утицај полиморфизама IFNL3 и IFNL4 на развој COVID-19 повезане пнеумоније, показујући да су

носиоци минорних алела ових гена имали мању вероватноћу развоја тежих облика болести. Ови радови указују на важност генетских фактора у прогнозирању исхода COVID-19 и потенцијалну заштитну улогу одређених полиморфизама гена IFNL3 и IFNL4. Рад 3.2 истражује експресије гена *Bax* и *Bcl-2* у различитим типовима тумора оваријума. Анализирана је експресија проапоптотских и антиапоптотских гена у различитим типовима тумора. Коришћењем квантитативне PCR методе, праћена је релативна експресија гена за антиапоптотски протеин *Bcl-2*, проапоптотски протеин *Bax*, и ефекторски протеин *Cas3*. Резултати су показали да је експресија гена за *Bax* и *Bcl-2* повећана у бенигним туморима, што указује на почетак апоптозе, док је у граничним и малигним туморима примећена повећана експресија *Bcl-2* и смањена експресија *Bax*, што указује на инхибицију апоптозе. Ова студија наглашава важност генетских фактора у диференцијацији и прогнозирању тумора оваријума.

3. *Производња нових матрица (scaffolds) и материјала методом електроспининга са посебним фокусом на ткивно инжењерство.*

Рад 1.1 је прегледно поглавље у књизи које описује употребу метода електроспининга за унапређење испоруке лекова. Електроспининг је техника која се користи за производњу микро и нановлакна помоћу процеса издуживања полимера заснованог на електростатском пољу. Због бољег односа површине и запремине, нановлакна имају боља механичка својства, високу порозност и способност задржавања електростатских набоја у односу на микровлакна. Главни параметри који управљају целим процесом електроспининга подељени су у три групе: параметри раствора (систем растварача, концентрација полимера, проводљивост), параметри процеса (примењени напон, проток, дизајн колектора, растојање између врха игле и уземљеног колектора) и амбијентални параметри (релативна влажност и температура). Приказано је да електроспининг има примену у биотехнологији, биомедицинском инжењерингу, заштити животне средине, одбрани и другим областима. Радови 2.7 и 2.8 су резултат двогодишњег интензивног лабораторијског рада, који је за циљ имао да постави снажне темеље употребе електроспининга у научним прегнућима групе Др Живановића. Првобитна идеја да се публикују 3 базична рада употребе електроспининга са посебним фокусом на хемијске полимере, угљене хидрате и протеинске полимере је до сада реализована у области хемијских полимера (рад 2.8) и протеина (рад 2.7). Резултати који се

тичу електроспининга угљених хидрата још увек нису спремни за публикавање. Рад 2.8 представља приступ у дизајну материјала за биомедицинске апликације електроспинингом и вештачке интелигенције (ВИ) за развој ефикаснијих материјала за инжењеринг ткива. Истраживање је показало значајне резултате у лечењу рана применом ВИ за оптимизацију производње матрица. Комбиновањем поли(капролактона) и поли(етилен гликола) у различитим концентрацијама, креирано је 125 полимерних комбинација. Нановлакна су произведена, структурно и механички карактерисана, а подаци су коришћени за тренирање неуронске мреже која је предвидела оптимално решење за производњу матрица. Најперспективнија матрица је обogaћена антибиотицима за примену у зарастању рана *in vivo*. Студија истиче три кључна закључка: (i) примена ВИ је од суштинског значаја у наукама о материјалима и биомедицинским наукама, (ii) ова методологија пружа ефикасан план за почетно тестирање биомедицинских материјала, и (iii) матрице са антибиотицима показују одличне резултате у промоцији неоангиогенезе и убрзању зарастања рана *in vivo*. Истраживање је показало да ВИ методе могу моделирати сложене проблеме и проценити порозност и расподелу влакана, а микроскопске анализе су потврдиле значајну регенерацију ткива и смањење инфламаторних реакција. Ови резултати сугеришу да матрице са антибиотицима могу значајно побољшати зарастање рана и представљају добар правац за будуће биомедицинске апликације. Рад 2.7 истражује употребу електроспинованих желатинских матрица са уграђеним антибиотицима за лечење рана на кожи. Припремљено је пет комбинација желатинских раствора који су успешно електроспиновани, а најоптималнија концентрација је одабрана за даља испитивања. Матрице су помоћу глутардеhidних испарења стабилизоване и крослинковане и анализиране коришћењем скенирајуће електронске микроскопије, енерго-дисперзивне рентгенске спектроскопије и Фуријеове трансформационе инфрацрвене спектроскопије. Увођење антибиотика као што су ципрофлоксацин хидрохлорид и гентамицин сулфат побољшало је антибактеријска својства матрица у третману *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Резултати *in vivo* модела су показали да је регенерација коже значајно убрзана применом желатин/ципрофлоксацинских матрица, док су желатинска нановлакна значајно подстакла неоангиогенетски процес у тесту хориоалонтоичне мембране пилећег ембриона. Ова комбинација желатинске екстрацелуларне матрице и антибиотика сугерише велики потенцијал за ефикасног третмане зарастања рана, наглашавајући важност желатинских

матрица у инжењерингу ткива. Радови **4.3**, **4.12** и **5.1** представљају резултате употребе метода вештачке интелигенције у анализи пречника и дистрибуције пора добијених нановлакана са предикцијом жељене хемијске комбинације на малом броју узорака. Рад **4.11** представља прво публикување дела резултата добијених електроспинингом полимера угљених хидрата полимлечне киселине и хитосана, док се рад **4.18** фокусира на употребу желатина у електроспинингу. Радови **4.25** и **4.33** представља прве резултате објављене у области хемијских полимера.

#### 4. *Употреба математичких модела и метода вештачке интелигенције у биологији.*

Др Марко Живановић је у својим истраживањима показао да примена математичких модела и вештачке интелигенције може бити кључна у разумевању сложених биолошких процеса и оптимизацији терапијских стратегија. Користећи *in silico* моделе као што су агент-базирани модели и варијациони Бајесијан Монте Карло модели, он је успео да репродукује експерименте и анализира ефекте хемотерапијских агенаса на ћелијске линије колоректалног карцинома и карцинома дојке. Ови модели омогућавају симулацију различитих сценарија примене лекова и оптимизацију параметара како би се боље разумели механизми деловања сваког агенаса. У агент-базираним моделима, сваки агент представља индивидуалну ћелију која може расти, мигрирати, делити се и умирати. Присуство цитотоксичних агенаса утицало је на процесе деобе и апоптозе, омогућавајући карактеризацију механизма деловања лекова кроз вероватноће апоптозе и деобе ћелија. Кроз овај приступ, успешно су процењени ефекти различитих концентрација лекова на преживљавање ћелија карцинома. Истраживања су показала да хемотерапијски агенси попут 5-Флуороурацила и Оксалиплатина имају значајне цитотоксичне ефекте на ћелије колоректалног карцинома, док су Доксорубицин и Паклитаксел показали јаку антитуморску активност на ћелијама карцинома дојке. Примена математичких модела и алгоритама вештачке интелигенције пружила је вредне увиде у динамику канцера и могућности за персонализовану терапију, омогућавајући предвиђање и оптимизацију терапијских протокола и побољшање исхода за пацијенте, смањујући време и трошкове потребне за развој нових лекова. Рад **2.4** се фокусира на нумеричко моделирање WNT/ $\beta$ -катенин сигналног пута како би се карактерисала епително-мезенхимална транзиција (EMT) код ћелијских линија колоректалног карцинома након третмана Pt(IV) комплексима.

Математички модел је развијен да симулира понашање кључних протеина, као што су  $\beta$ -катенин и Е-кадерин, и да процени ефективност третмана у супресији ЕМТ-а. Модел је потврђен експерименталним подацима који су показали да Pt(IV) комплекси и њихови лиганди значајно утичу на миграцију и инвазивност ћелијских линија HCT-116 и SW-480. Резултати су указали да третмани повећавају експресију Е-кадерина и  $\beta$ -катенина, чиме се смањује миграција и инвазивност ћелија. Овај приступ наглашава значај математичких модела у оптимизацији терапијских стратегија и разумевању сложених биолошких процеса. У раду **2.10** истраживан је утицај наночестица полистирена (PSNPs) на развој субпопулације матичних ћелија карцинома (CSCs) у туморима колоне и дојке. Истраживање користи модел машинског учења (ML) заснован на генетичким алгоритмима (GA) за предвиђање прогресије ових субпопулација. Коришћени су *in vitro* експерименти и *in silico* модели за анализу маркера као што су CD24, CD44, ABCG2 и ALDH1. Резултати су показали да PSNPs подстичу развој мање диференцираних ћелија, што повећава агресивност тумора. Модел машинског учења је успешно предвидео развој CSC маркера током времена, показујући високу прецизност и потенцијал за унапређење терапијских стратегија против канцера. Рад **2.14** користи комбинацију биолошких и нумеричких модела за боље разумевање вијабилности ћелија канцера и процеса апоптозе. Истраживање је обухватило третман ћелијских линија колоректалног карцинома (HCT-116) и карцинома дојке (MDA-MB-231) комерцијалним цитостатицима и анализу њиховог утицаја на вијабилност и апоптозу ћелија. Нумерички модел је примењен за симулацију раста ћелија и пружање квантитативних података о ефектима различитих третмана. Модел је развијен на основу експерименталних података добијених помоћу метода као што су проточна цитометрија и qPCR. Параметри модела су оптимизовани како би се што прецизније предвидело понашање ћелија под утицајем хемиотерапеутика. Резултати показују да применом нумеричких симулација можемо боље разумети и предвидети динамику раста и смртности ћелија канцера, чиме се омогућавају ефикасније терапијске стратегије и смањење потребе за скупим и дуготрајним експериментима. У раду **2.18** истраживана је фармакодинамика лекова против канцера применом агент-базираних модела и варијационог Бајесијан Монте Карло (VBMC) метода. Истраживање комбинује *in vitro* и *in silico* моделе како би се боље разумели механизми деловања хемиотерапеутика на ћелије колоректалног карцинома и аденокарцинома дојке. Агент-базирани модели симулирају развој ћелијских култура у присуству цитостатичких

агенаса, репродукујући експерименте и пружајући увид у главне терапијске механизме сваког лека. Модел предвиђа вероватноће апоптозе и деобе ћелија под различитим условима третмана, што омогућава квантитативно процењивање ефеката лекова и оптимизацију параметара модела. Резултати показују да хемиотерапеутски лекови као што су 5-Флуороурацил, Оксалиплатин и Ирнотекан имају значајне цитотоксичне ефекте на ћелије колоректалног карцинома, док су Доксорубицин и Паклитаксел показали јаку антитуморску активност на ћелијама аденокарцинома дојке. Овај приступ наглашава значај математичког моделирања у оптимизацији терапијских стратегија и унапређењу прецизне медицине. Рад **2.30** истражује отпорност на хемотерапију код матичних ћелија карцинома (CSCs) применом модела машинског учења заснованог на генетичким алгоритмима (GA). Анализа је извршена на ћелијским линијама колоректалног карцинома HCT-116 и карцинома дојке MDA-MB-231 третираним 5-флуороурацилом (5-FU). Коришћењем проточне цитометрије анализирана је експресија маркера CD24, CD44, ALDH1 и ABCG2. Резултати су показали да је експресија CD24-CD44+, ALDH1 и ABCG2 значајно повећана у ћелијама третираним 5-FU, што указује на повећану отпорност ових ћелија на хемиотерапију. Модел машинског учења је успешно предвидео експресију ових маркера са високим степеном тачности, показујући потенцијал вештачке интелигенције у предвиђању отпорности на лекове. Ова студија истиче значај развоја циљаних терапија усмерених на CSCs како би се побољшала ефикасност хемиотерапије и спречио рецидив тумора. Употреба GA модела пружа вредне увиде у динамику експресије маркера CSCs и може помоћи у персонализованом приступу лечењу карцинома. Радови **4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9** и **4.22** су конференцијски радови који су базирани на горе описаним технологијама и анализирају само појединачне детаље примене.

##### 5. *organ@chip* технологија.

Ова тематска целина представља истраживања у области развоја технологије фабрикације микрофлуидних чипова и примене у *in vitro* истраживањима како би репликовала *in vivo* услове. Објављени резултати описују две методе продукције чипова: акрилни и PDMS силиконски. Употреба орган-на-чип технологија у овим истраживањима омогућава минијатуризацију *in vitro* експеримената и смањење броја животиња коришћених у истраживањима. Ова истраживања показују значајан напредак у примени наночестица и микрофлуидних уређаја у биомедицинским истраживањима и лечењу, посебно у

онкологији. Ова истраживања се баве дизајном и оптимизацијом микрофлуидних чипова коришћењем метода коначних елемената (FEM) и тополошке оптимизације (ТО), што смањује грешке у дизајну и обезбеђује равномерну дистрибуцију хранљивих материја и лекова кроз уређај. Ови чипови, произведени UV-фотолитографијом и PDMS реплика обликовањем, пружају физиолошки релевантно микроокружење за ћелије и ткива, омогућавајући напредне могућности за биолошка и фармацеутска истраживања. Комбинација напредног ткивног инжењеринга, ћелијске биологије и нанотехнологије омогућава развој микрофлуидних модела који репродукују природно станиште ћелија у чиповима, чиме се значајно побољшавају услови за истраживање. Ови радови истичу потенцијал наночестица и микрофлуидних технологија у унапређењу биомедицинских истраживања и терапије, пружајући нове методологије за побољшање ефикасности и прецизности у лечењу. У раду **2.11** је истражена примена нових дендример-златних наночестица за циљану терапију и дијагностику канцера, уз коришћење технологије organ-on-chip. Наночестице су синтетисане методом комплексирања и преципитације, са циљем да се испита њихова способност циљања ћелија канцера дебелог црева и њихова унутарћелијска интернализација у биомиметичком моделу канцера на чипу. Физикохемијска анализа је показала да су обе формулације наночестица стабилне у физиолошким условима, али нестабилне у киселој средини, што је значајно за циљану испоруку лекова у туморско микроокружење. Комплексирана формулација је показала значајну цитотоксичност на ћелије рака након 72 сата, док је преципитирана формулација имала слабији ефекат. Обе формулације су показале висок ниво интернализације у ћелијама. Резултати сугеришу да дендример-златне наночестице могу ефикасно циљати ћелије канцера и испоручивати лекове, при чему је комплексирана формулација показала изузетан потенцијал за циљану терапију са високом стопом интернализације и значајном цитотоксичношћу. Ово истраживање указује на могућности за развој ефикаснијих стратегија лечења канцера кроз комбинацију нанотехнологије и прецизне медицине. Радови **4.1, 4.2, 4.19, 4.23, 4.24, 4.27, 4.28, 4.31** представљају конференцијске радове са описаним детаљима у разним аспектима примене ове технологије: **4.19, 4.24, 4.27** и **4.31** представљају радове у којима је документована продукција чип система, док радови **4.1, 4.2** и **4.23** представљају резултате примене микрофлуидних чипова у биомедицини

6. *Секвенцирање хуманог транскриптома и биоинформатичка обрада резултата.*

Радови **4.1**, **4.2** и **4.28** представљају прве научне напоре Др Живановића у области секвенцирања и биоинформатике. У ова три конференцијска рада, др Марко Живановић је дао значајан допринос увођењу једне од најсофистициранијих метода за анализу транскриптома, користећи горе поменуто *lab-on-chip* технологију, 10X genomics технологију и биоинформатичку анализу након секвенцирања. Ова технологија, која омогућава резолуцију на нивоу појединачне ћелије, први пут је примењена у Србији, чиме допринос овог рада превазилази границе научног деловања на Универзитету у Крагујевцу. У овим истраживањима је испитиван утицај наночестица полистирена на периферне крвне мононуклеарне ћелије (P BMCs) користећи технологију *lab-on-chip* и профилисање транскриптома на нивоу једне ћелије. Коришћене су четири библиотеке за секвенционирање једне ћелије (једна контрола и три различита третмана). Свака ћелија је посебно баркодирана како би се индексирао транскриптом сваке ћелије појединачно. Ћелије су третиране наночестицама полистирена различитих величина (40 nm и 200 nm) у микрофлуидном чип систему. Анализа је извршена на више од 10.000 ћелија по узорку, а библиотеке су припремљене коришћењем Chromium NextGEM Chip G и Agilent Bioanalyzer High Sensitivity чипа. Секвенцирање је обављено на Illumina NovaSeq 6000, са просечно 20.000 читања по ћелији. Подаци су демултиплексовани и мапирани у FASTQ и BAM формате. Примена алгоритама за анализу главних компоненти (PCA) и t-дистрибуирано стохастичко уграђивање суседа (t-SNE) омогућила је идентификацију кластера и маркерских гена. Резултати су показали значајне разлике у експресији гена између контролних и третираних узорака. Третман наночестицама од 40 nm показао је повећану експресију гена повезаних са инфламаторним одговором, док су наночестице од 200 nm изазвале различите промене у транскриптомском профилу. Комбиновани третман (40 + 200 nm) показао је јединствен образац експресије гена који указује на синергистички ефекат наночестица различитих величина. Ова студија пружа драгоцен увид у утицај наночестица полистирена на P BMCs и наглашава значај коришћења напредних технологија као што су *lab-on-chip* и профилисање транскриптома на нивоу једне ћелије за истраживање комплексних биолошких система.

#### 4. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

##### 4.1 Показатељи успеха у научном раду:

###### *Чланства у одборима међународних научних конференција*

Др Марко Живановић је био члан извршног локалног одбора следећих научних скупова:

- Десета конференција Српског биохемијског друштва 2021. године (Прилог 13).
- 3<sup>rd</sup> Belgrade BioInformatics Conference – BelBI2021 2021. године (Прилог 14).
- 4<sup>th</sup> Belgrade BioInformatics Confernce - BelBi2023 2023. године (Прилог 15).

###### *Рецензије научних радова и пројеката*

Др Марко Живановић је био рецензент радова у следећим међународним научним часописима (Прилог 16):

- Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics, M24, 2021 – 1 рад
- Journal of Inorganic Biochemistry, M21, 2022, IF 3.9 – 1 рад
- Kragujevac Journal of Science, M51, 2022 – 1 рад
- Acta Biomaterialia, M21a, 2023, IF 9.7 – 1 рад
- Applied Organometallic Chemistry, M21, IF 3.9, 2023 – 1 рад
- Applied Organometallic Chemistry, M21, IF 3.9, 2024 – 7 радова
- Journal of Taibah University for Science, M22, IF 3.3, 2024 – 1 рад
- Aging-US, M22, IF 5.2, 2024 – 1 рад
- Biomedical Chromatography, M23, IF 1.8, 2024 – 1 рад
- Journal of Coordination Chemistry, M23, IF 1.9, 2024 – 1 рад
- Journal of King Saud University - Science, M22, IF 3.8, 2024 – 1 рад
- Natural Product Communications, M23, IF 1.8, 2024 – 1 рад

Др Марко Живановић је био рецензент радова у следећим пројектима (Прилог 17):

- Финансирање научноистраживачких односно уметничких пројеката младих истраживача и уметника Универзитета у Крагујевцу, 2021 – 1 пројекат
- Финансирање научноистраживачких односно уметничких пројеката младих истраживача и уметника Универзитета у Крагујевцу, 2022 – 2 пројекта
- Интерни научноистраживачки пројекти Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, 2022 – 1 пројекат
- Финансирање научноистраживачких односно уметничких пројеката младих истраживача и уметника Универзитета у Крагујевцу, 2023 – 1 пројекат

#### **4.2 Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:**

##### ***Допринос развоју науке у земљи***

Др Марко Живановић је дао значајан допринос развоју науке у Србији, посебно у формирању научно-истраживачког подмлатка. Његова улога у оснивању Иновационог инкубатора на Универзитету у Крагујевцу је била кључна, укључујући припрему пројектне документације за програме Министарства науке технолошког развоја и иновација. У периоду 2016-2022, учествовао је у четири билатерална пројекта Министарства, фокусирајући се на математичко моделирање и развој технологија за ткивно инжењерство и прецизну медицину. Треба истаћи да је Др Живановић међу првима у Р. Србији савладао технологију продукције и примене organ-on-chip технологије у биомедицини. Такође, његов допринос у анализи секвенцирања хуманог транскриптома у резолуцији појединачне ћелије значајан је допринос.

##### ***Учешће у формирању научно-истраживачког подмлатка***

Налази се на листама ментора Факултета медицинских наука и Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Као члан комисије учествовао је у реализацији и одбрани четири мастер рада и пет докторских дисертација. Тренутно је ментор једном студенту ДАС биологија на ПМФ Крагујевац (Невена Миливојевић), као и ментор саветник за још 3 кандидата докторских академских студија ДАС биоинжењеринг (Јелена Павић,

Катарина Виријевић и Ана Мирић). Био је у комисији за избор у истраживачка звања за укупно 3 кандидата и у комисији за избор у научна звања за 2 кандидата.

### ***Педагошки рад***

Др Живановић је ангажован као наставник на ДАС биоинжењерингу и транслационој медицини на Универзитету у Крагујевцу. Био је саветник бројним студентима на мастер студијама. Његово учешће у формирању нових мастер студија из биоинформатике и ангажовање у подршци студентима кроз стипендије и практични рад, показује његову посвећеност образовању и развоју нових генерација научника.

### ***Међународна сарадња***

Др Живановић је активно учествовао у међународним пројектима и сарадњама, укључујући сарадњу са институтима и универзитетима у Чешкој, Кини, Португалу и другим земљама. Његови пројекти укључују развој нових биомедицинских технологија и иновација у области кардиоваскуларних болести и ткивног инжењерства. Такође је био укључен у размену студената и научника, што је значајно допринело међународној видљивости и угледу Универзитета у Крагујевцу. Активно учешће у Horizon2020 пројектима у широким конзорцијумима са колегама из иностранства указује на веома активан ангажман у међународној сарадњи.

### ***Организација научних скупова***

Др Живановић је организовао више значајних научних скупова у Србији, укључујући конференције Српског биохемијског друштва и Београдску конференцију о биоинформатици. Поред тога, у периоду до избора у звање виши научни сарадник, Др Живановић учествовао је у организацији следећих конференција:

- 6<sup>th</sup> Conference of the Serbian Biochemical Society “Biochemistry and Interdisciplinarity: Transcending the Limits of Field”, 18. November 2016, Belgrade, Serbia

- 7<sup>th</sup> Conference of Serbian Biochemical Society "Biochemistry of Control in Life and Technology", Belgrade, Serbia, 2017.

- 8<sup>th</sup> Conference of Serbian biochemical society, "Coordination in Biochemistry and Life" 2018 Belgrade, Serbia.

#### **4.3 Организација научног рада:**

##### ***Руковођење пројектима, потпројектима и задацима***

Др Марко Живановић је био или је тренутно ангажован у реализацији бројних домаћих и међународних пројеката, укључујући четири Horizon2020 пројекта:

- 2018-2022 In Silico trials for drug tracing the effects of sarcomeric protein mutations leading to familial cardiomyopathy – SILICOFCM
- 2019-2019 Personalized And/Or Generalized Integrated Biomaterial Risk Assessment – PANBIORA
- 2021 – још траје: Drug-coated balloon simulation and optimization system for the improved treatment of peripheral artery disease – DECODE
- Од 2025 део је пројекта који је тек одобрен: Engineering Vascularized Implants for Personalised Osteochondral Tissue Regeneration: From medical imaging to pre-clinical validation.

Поред ангажмана на H2020 пројектима, Др Живановић је био ангажован и у спровођењу пројектних задатака на укупно 4 билатерална пројекта: Италија, Хрватска и 2 пројекта с Кином.

##### ***Руковођење научним институцијама***

Др Живановић је у управном одбору Института за информационе технологије Крагујевац од оснивања 2019. године. Такође, од фебруара 2024. године руководио је новооснованог Центра за биоинформатику и примењену биологију на Институту. Др Марко Живановић је играо значајну улогу у развоју Иновационог инкубатора на Универзитету у Крагујевцу.

#### **4.4 Квалитет научних резултата:**

##### ***Утицајност научних резултата***

Утицајност научних резултата др Марка Живановића се огледа у квалитету објављених радова. Након избора у научно звање виши научни сарадник, Др Марко Живановић је објавио једно поглавље категорије М13 и 35 радова категорије М20 (М21а=6, М21=14, М22=8, М23=7). У Библиографији дати су радови који јасно указују на значај остварених резултата. Укупан збир импакт фактора ( $\Sigma IF_{\text{укупно}}$ ) свих радова до сада публикованих је  $\Sigma IF_{\text{укупно}} = 224.791$ , што подељено са бројем радова (70) износи просечно 3.20 по раду. Од избора у претходно звање збир импакт фактора је  $\Sigma IF_{\text{укупно}} = 187.88$ , што подељено са бројем радова (35) износи просечно 5.4 по раду. У периоду од 2010.-2023. године, сви радови Др Марка Живановића су цитирани 457 пута по евиденцији базе Scopus вредност (без аутоцитата, на дан 28.05.2024, Прилог 6), док према истој бази вредност Hirsch-овог индекса (h-индекс) износи 14 (без аутоцитата).

##### ***Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова***

Након избора у претходно звање, Др Марко Живановић је објавио радове у следећим часописима:

- Journal of Medical Virology – 2 рада.  $IF_{2021} 20.693$
- Environmental Pollution.  $IF_{2021} 9.5$
- Computer Methods and Programs in Biomedicine.  $IF_{2022} 7.027$
- Journal of Ethnopharmacology.  $IF_{2022} 5.195$
- Inorganic Chemistry Frontiers.  $IF_{2021} 7.779$
- Pharmaceuticals.  $IF_{2022} 4.60$
- ACS Applied Materials & Interfaces.  $IF_{2022} 9.5$

- Food Bioscience. IF<sub>2022</sub> 5.2
- Archiv der Pharmazie. IF<sub>2022</sub> 5.1
- Pharmaceutics – 3 рада. IF<sub>2022</sub> 6.525
- Applied Organometallic Chemistry. IF<sub>2022</sub> 4.072
- International Journal of Molecular Sciences. IF<sub>2022</sub> 6.208
- Oxidative Medicine and Cellular Longevity. IF<sub>2022</sub> 7.310
- Journal of Biological Inorganic Chemistry. IF<sub>2021</sub> 3.862
- Molecular and Cellular Biochemistry – 2 рада. IF<sub>2022</sub> 4.3
- Molecules. IF<sub>2022</sub> 4.927
- European Journal of Oral Sciences. IF<sub>2022</sub> 2.612
- Journal of Coordination Chemistry – 2 рада. IF<sub>2022</sub> 1.751
- Royal Society Open Science. IF<sub>2022</sub> 3.653
- Comptes Rendus Chimie. IF<sub>2021</sub> 3.117
- Medicinal Chemistry. IF<sub>2021</sub> 2.577
- International Journal of Medicinal Mushrooms. IF<sub>2022</sub> 1.2
- Current Oncology. IF<sub>2022</sub> 2.6
- Journal of the Serbian Chemical Society – 2 рада. IF<sub>2022</sub> 1.1
- Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering. IF<sub>2022</sub> 1.0
- Journal of Integrative Neuroscience. IF<sub>2022</sub> 2.117
- Kragujevac Journal of Science – 2 рада.

Најцитираније су следеће публикације:

- 29 хетероцитата. Živanović M, Aleksić M, Ostatna V, Doneux T, Paleček E. PolyLysine-catalyzed hydrogen evolution at mercury electrodes. *Electroanalysis*, 2010, 22(17-18), 2064-2070. DOI: 10.1002/elan.201000088; ISSN: 1040-0397
- 31 хетероцитат. Vargová V, Živanović M, Dorčák V, Paleček E, Ostatná V. Catalysis of hydrogen evolution by polylysine, polyarginine and polyhistidine at mercury electrodes. *Electroanalysis*, 2013, 25(9), 2130-2135. DOI: 10.1002/elan.201300170; ISSN: 1040-0397
- 24 хетероцитата Petrović VP, Simijonović D, Živanović MN, Košarić JV, Petrović ZD, Marković S, Marković SD. Vanillic Mannich bases: synthesis and screening of biological

- activity. Mechanistic insight into the reaction with 4-chloroaniline. RSC Advances, 2014, 4, 24635-24644. DOI: 10.1039/c4ra03909b; ISSN: 2046-2069
- 19 хетероцитата. Petrovic VP, Zivanovic M, Simijonovic D, Đorovic J, Petrovic Z and Markovic S. Chelate N,Opalladium(II) complexes: synthesis, characterization and biological activity. RSC Advances, 2015, 5, 86274. DOI: 10.1039/c5ra10204a, ISSN: 2046-2069
  - 24 хетероцитата. Petrović A, Milutinović MM, Petri ET, Živanović MN, Milivojević N, Puchta R, Scheurer A, Korzekwa J, Klisurić OR, Bogojeski JV. Synthesis of Camphor-Derived Bis(pyrazolylpyridine) Rhodium(III) Complexes: Structure-Reactivity Relationships and Biological Activity. Inorganic Chemistry; 2019, 58(1), 307-319. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.8b02390; ISSN: 0020-1669
  - 39 хетероцитата. Avdović EH, Milanović ŽB, Živanović MN, Šeklić DS, Radojević ID, Čomić LjR, Trifunović SR, Amić A, Marković ZS. Synthesis, spectroscopic characterization, biological activity, DFT and molecular docking study of novel 4-hydroxycoumarine derivatives and corresponding palladium(II) complexes. Inorganica Chimica Acta, 2020, 504, 119465. DOI: 10.1016/j.ica.2020.119465, ISSN: 0020-1693
  - 24 хетероцитата. Žiko B.Milanović, Zoran S.Marković, Dušan S. Dimić, Olivera R. Klisurić, Ivana D. Radojević, Dragana S. Šeklić, Marko N. Živanović, Jasmina Dimitrić Marković, Milanka Radulović, Edina H. Avdović. Synthesis, structural characterization, biological activity and molecular docking study of 4,7-dihydroxycoumarin modified by aminophenol derivatives. Comptes Rendus Chimie. 2021, 24(2), 215-232
  - 22 хетероцитата. Sandra Nikolić, Marina Gazdić-Janković, Gvozden Rosić, Marina Miletić-Kovačević, Nemanja Jovičić, Nataša Nestorović, Petra Stojković, Nenad Filipović, Olivera Milošević-Djordjević, Dragica Selaković, Marko Živanović, Dragana Šeklić, Nevena Milivojević, Aleksandra Marković, Richard Seist, Saša Vasilijić, Konstantina M. Stanković, Miodrag Stojković, Biljana Ljujić. Orally administered fluorescent nanosized polystyrene particles affect cell viability, hormonal and inflammatory profile, and behavior in treated mice. Environmental Pollution. 2022, 119206
  - 30 хетероцитата. Dušan S. Dimić, Goran N. Kaluđerović, Edina H. Avdović, Dejan A. Milenković, Marko N. Živanović, Ivan Potocnák, Erika Samolová, Milena S. Dimitrijević, Luciano Saso, Zoran S. Marković, Jasmina M. Dimitrić Marković. Synthesis,

Crystallographic, Quantum Chemical, Antitumor, and Molecular Docking/Dynamic Studies of 4-Hydroxycoumarin-Neurotransmitter Derivatives. International Journal of Molecular Sciences. 2022, 23(2), 1001.

### ***Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора***

Након избора у звање виши научни сарадник, др Марко Живановић је публикувао укупно 35 научних радова на SCI листи. Узимајући у обзир да се научна област др Марка Живановића може најпре дефинисати као мултидисциплинарни вид истраживања за који је неопходно укључити различите научне дисциплине, скоро сви радови имају више од 7 аутора.

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

Др Марко Живановић је остварио висок степен самосталности у научноистраживачком раду, који се огледа у осмишљавању истраживања, креирању, планирању и реализацији спроведених истраживања, анализи резултата, писању и публикувању радова, као и писању пројеката. Од укупно 70 објављених радова категорије M20, 35 рад је објављено до избора у звање виши научни сарадник, такође 35 објављених радова након избора. Треба напоменути да кандидат учествује или је учествовао на међународним пројектима при чему је остварио међународну сарадњу са истраживачима из иностранства. Такође, кандидат има објављене научне радове проистеклих из те сарадње.

### ***Значај радова***

Сви радови кандидата објављени након претходног избора имају велики научни значај, јер су објављени у водећим међународним часописима. Изложено указује да је др Марко Живановић остварио висок ниво квалитета у научним истраживањима у биологији и биомедицини. Значај радова се огледа и кроз укупан збир импакт фактора (ИФ) свих радова до сада публикованих чији збир износи 224.791, док просечан ИФ по раду износи 3.20.

### 5. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ НАУЧНОГ ЗВАЊА НА ОСНОВУ КОЕФИЦИЈЕНАТА М

Научни резултати Др Марка Живановића и његова компетентност за избор у звање **научни саветник** се могу квантитативно окарактерисати следећим вредностима М фактора:

Ознака фактора	Укупан број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност (нормирано)
M <sub>13</sub>	1	7	7 (7)
M <sub>21a</sub>	6	10	60 (35.45)
M <sub>21</sub>	14	8	112 (69.48)
M <sub>22</sub>	8	5	40 (20.59)
M <sub>23</sub>	7	3	21 (15.26)
M <sub>24</sub>	0	2	0 (0)
M <sub>51</sub>	2	2	4 (4)
M <sub>33</sub>	27	1	27
M <sub>34</sub>	6	0.5	3
M <sub>62</sub>	1	1	1
<b>Укупна вредност коефицијента М</b>			<b>275 (182.78)</b>

Од тога до стицања претходног научног звања виши научни сарадник:

Ознака групе	Укупан број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M <sub>13</sub>	2	7	14
M <sub>21a</sub>	1	10	10 (6.25*)
M <sub>21</sub>	5	8	40 (35.67*)
M <sub>22</sub>	6	5	30 (26.07*)
M <sub>23</sub>	3	3	9 (7.88*)
M <sub>24</sub>	1	2	2
M <sub>51</sub>	2	2	4
M <sub>33</sub>	6	1	6
M <sub>34</sub>	9	0.5	4.5
M <sub>63</sub>	3	1	3

M64	7	0.2	1.4
M66	3	1	3
		<b>Укупно</b>	<b>123.9 (110.77*)</b>
*Након нормирања за $n > 7$			

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ  
ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

**За природно-математичке и медицинске науке**

Диференцијални услов – од првог избора у звање виши научни сарадник до избора у звање научни саветник	Потребно је да кандидат има најмање 105 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
<b>Научни саветник</b>	Укупно	70 (+ 50%) = <b>105</b>	182.78
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	50 (+ 50%) = 75	174.78
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	35 (+ 50%) =52.5	140.78

**ЗАКЉУЧАК КОМИСИЈЕ**

На основу релевантних података Комисија закључује да је кандидат Др Марко Живановић, виши научни сарадник запослен у Институту за информационе технологије Крагујевац, остварио запажене резултате у научно-истраживачком и стручном раду, што је верификовао објављивањем 70 научних радова као први аутор, аутор за кореспонденцију и коаутор. Сви радови су објављени у часописима на SCI листи. Објавио је преко 70 радова на домаћим и међународним скуповима. Држао је усмена излагања на научним скуповима од међународног и националног значаја. Након избора у научно звање виши научни сарадник, Др Марко Живановић је објавио 35 научних радова категорије M20 (M21a=6, M21=14, M22=8, M23=7). Укупан збир импакт фактора ( $\Sigma F_{\text{укупно}}$ ) свих радова до сада публикованих је  $\Sigma F_{\text{укупно}} = 224.791$ , што подељено са бројем радова (70) износи просечно 3.20 по раду. Од избора у претходно звање збир импакт фактора је  $\Sigma F_{\text{укупно}} = 187.879$ , што подељено са бројем радова (35) износи просечно 5.4 по раду. У периоду од 2010.-2023. године, сви радови Др Марка Живановића су цитирани 457 пута по евиденцији базе Scopus вредност (без аутоцитата, на дан 28.05.2024, Прилог 6), док према истој бази вредност Hirsch-овог индекса (h-индекс) износи 14 (без аутоцитата). Висок степен самосталности кандидата у научно-истраживачком раду се огледа и у успешном вођењу пројектних задатака у оквиру националних и међународних пројеката. Др Марко Живановић има дугогодишњу сарадњу са научним институцијама из Италије, Чешке, Хрватске, Португалије и Кине. Поред научног доприноса и учешћа у организационим одборима међународних конференција, кандидат је активно и непосредно учествовао у раду са студентима докторских студија. Кандидат је ментор за оцену и одбрану докторских дисертација на Природно-математичком факултету и Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу. Такође је био члан за оцену и одбрану докторских дисертација на Универзитету у Крагујевцу и Универзитету у Београду.

Из свега изложеног се види да је др Марко Живановић остварио висок ниво квалитета и самосталности у научним истраживањима у области природно-математичких наука, у области Биологија и тиме дао значајан допринос развоју науке. Посебно је потребно истаћи да је др Марко Живановић остварио ове значајне научне резултате у изразито кратком временском периоду, због чега је стекао право на избор у више звање пре законом

одређеног рока. На основу свих остварених квантитативних и квалитативних критеријума, кандидат је и формално стекао право на избор у звање научни саветник.

Комисија је на основу детаљног увида у научно-истраживачки и стручни рад Др **Марка Живановића** закључила да је кандидат испунио све Законом прописане услове да буде изабран у научно звање **научни саветник**.

У Београду, Крагујевцу

Комисија:

1. Др Соња Павловић, научни саветник,

Институт за молекуларну генетику и  
генетичко инжењерство, Универзитет у  
Београду

Sonja Pavlović

2. Проф. др Бранка Огњановић, редовни професор,

Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

Бранка Огњановић

3. Др Оливера Милошевић-Ђорђевић, редовни професор,

Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

Оливера Милошевић Ђорђевић