

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, одржаној 24. 09. 2020. г. одлуком бр. 35/264, именовани смо за чланове Комисије за подношење Извештаја о испуњености услова за избор у научно звање НАУЧНИ САРАДНИК кандидаткиње др Јоване С. Звицер, дипл. инж. технологије, а према Правилнику о поступку и начину вредновања и квалитативном исказивању научноистраживачких резултата и сходно статуту Технолошко-металуршког факултета.

О наведеном кандидату Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Јована С. Звицер, дипл. инж. технологије, рођена је 9.2.1986. у Београду, Република Србија. Основне студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду започела је 2005/2006. школске године, а завршила у априлу 2010. г. са просечном оценом 8,62 на Одсеку хемијско инжењерство. Током основних студија била је стипендиста Министарства омладине и спорта Републике Србије. Мастер студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду започела је 2010/2011. школске године, а завршила у октобру 2011. г. са просечном оценом 9,75 на студијском програму Хемијско инжењерство и стакла звање дипломирани инжењер технологије-мастер. Школске 2011/2012. године уписала је докторске студије на матичном факултету, на студијском програму Хемијско инжењерство. Докторску дисертацију под називом „Примена биомимичних биореактора у дизајнирању и карактеризацији нових биоматеријала за инжењерство ткива“ одбранила је 02. 09. 2020. г. и стекла звање доктор наука – технолошко инжењерство – хемијско инжењерство.

Од јуна 2012. године запослена је на Технолошко-металуршком факултету у Београду где ради истраживања из области биомедицинског инжењерства. Изабрана је у звање истраживач-приправник 23. марта 2011. г., у звање истраживач-сарадник 3. децембра 2015. г. и реизабрана у исто звање 31. јануара 2019. г. До сада је учествовала у реализацији 1 националног научноистраживачког пројекта, 2 међународна пројекта и у 2 COST акције.

Током студија похађала је више акредитованих летњих школа и курсева, као и више тренинга усмерених на развој пословних вештина, заштиту интелектуалне својине и трансфер технологије. У току 2016. г. боравила је месец дана на Одсеку за наноструктурне материјале на Институту „Јожеф Стефан“ у Љубљани, у Словенији где се бавила електродепозицијом 3Д градијентних носача за инжењерство остеохондралног ткива.

Као студент докторских студија била је ангажована на извођењу експерименталних вежби из предмета Увод у хемијско инжењерство школске 2015/2016. године, као и рачунских вежби из предмета Механика флуида у току

2016/2017. године. Такође, активно је учествовала и у осмишљавању и реализацији неколико мастер и завршних радова. Активно учествује у популаризацији и промоцији науке кроз активности везане за промоцију Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду на Сајмовима науке, технике и књиге, Ноћи истраживача и на Фестивалима науке. Члан је стручне комисије за одабир научноистраживачких радова студената Технолошко-металуршког факултета у Београду који представљају матични факултет на научно-спортској манифестацији Технологијада, у периоду од 2015-2019. г. На међународној конференцији YUCOMAT 2015 била је члан техничког комитета.

Члан је Савеза хемијских инжењера Србије од 2018. г.

2. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ РАД

Досадашњи научноистраживачки рад, др Јоване Звицер је у области биомедицинског инжењерства и односи се на развој нових методологија и производа намењених првенствено применама у инжењерству ткива и регенеративној медицини. При томе су истраживања усмерена на развој и примену различитих биомимичних биореактора који омогућавају свеобухватну и поуздану карактеризацију нових биоматеријала, и дају смернице за побољшање и оптимизацију метода добијања, као и структуре биоматеријала у правцу одређене примене. Спровodeћи иновативна истраживања у току свог рада, др Јована Звицер, је испољила стручност у припреми и реализацији експеримената и коришћењу различитих техника и метода, а при анализи резултата је показала самосталност и систематичност, као и способност критичке анализе резултата у односу на објављену научну литературу. Најзначајнија истраживања, која су представљала и оквир за израду њене докторске дисертације, била су фокусирана на примену проточног биореактора и биореактора са динамичком компресијом у карактеризацији потенцијалних биоматеријала за биомедицинску примену и то, нанокомполитних хидрогелова алгината са наночестицама сребра за инжењерство ткива артикуларне хрскавице и хидрогелова геланске гуме са наночестицама биоактивног стакла за инжењерство ткива кости и остеохондралног ткива. Резултати које је Јована Звицер остварила у оквиру докторске дисертације значајно су допринели реализацији и квалитету научноистраживачких пројеката у којима је учествовала, чиме је она потврдила и своју истраживачку компетентност.

Др Јована Звицер је резултате свог истраживања потврдила објављивањем 25 библиографских јединица, укључујући и докторску дисертацију. Аутор је и коаутор 6 радова објављених у међународним часописима, и то 4 рада у врхунским међународним часописима (M21), 1 научног 1 стручног рад у часописима међународног значаја (M23), као и 1 саопштења са међународног скупа штампаног у целости (M33), 10 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу (M34) и 7 саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (M64). Из њеног научноистраживачког рада пријављено је и 1 битно побољшано техничко решење примењено на међународном нивоу. Такође, квалитет истраживања и добијених резултата је потврђен и наградама:

1. Награда за најбољу усмену презентацију на Конференцији младих истраживача Друштва за истраживање материјала Србије и Института техничких наука Србије САНУ, 2013. г.: **Zvicer J**, Girandon L, Potočar U, Fröhlich M, Jančić I, Bufan B, Milenković M, Stojkowska J, Mišković-Stanković V, Obradović B, Cytotoxicity of Ag/alginate nanocomposites: in vitro and in vivo studies, 12th Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, Belgrade, Serbia, December 11 – 13, 2013, Book of Abstracts, I/1, p. 1.

2. Награда за најбољи студенски рад на Конференцији *BIBE IEEE* компјутерског друштва, 2015. г.: **Zvicer J.**, Samardzic M., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Cytotoxicity studies of Ag/alginate nanocomposite hydrogels in 2D and 3D cultures. IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering (BIBE 2015), November 2–4, 2015, Belgrade, Serbia, Programme Book (CD), paper no. 163, pp. 1 - 6
3. Био Тех Тим: Обрадовић Б., Стојковска Ј., **Звицер Ј.**, Радоњић М., Проточни биореактор за једнократну употребу, Такмичење за најбољу технолошку иновацију у Србији 2018. г. Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, 3. место
4. Obradović B, Stojkovska J., **Zvicer J.**, A single use bioreactor system for 3D studies of cells and tissues, 3rd International Fair of Patents, Inventions, Innovations and New Technologies - INOVAMAK 2019, September 24-26, 2019, Skopje, North Macedonia, zlatna medalja
5. Obradović B, Stojkovska J., **Zvicer J.**, A single use bioreactor system for 3D studies of cells and tissues, XV International Salon of Inventions and New Technologies «New Time», September 26-28, 2019, Sevastopol, Russian Federation, 10.5, p. 173, zlatna medalja

3. НАУЧНА КОМПЕТЕНТНОСТ

3.1 ОБЈАВЉЕНИ НАУЧНИ РАДОВИ И ДРУГИ ВИДОВИ АНГАЖОВАЊА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ И СТРУЧНОМ РАДУ

3.1.1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)

3.1.1.1. Рад у врхунском међународном часопису – M21

- 3.1.1.1.1. **Zvicer J.**, Obradovic B., Bioreactors with hydrostatic pressures imitating physiological environments in intervertebral discs, *J Tissue Eng Regen Med*, 12(2) 529-545, 2018. ISSN 1932-6254 , IF 2018=3.319.
- 3.1.1.1.2. **Zvicer J.**, Misković-Stanković V., Obradovic B., Functional bioreactor characterization to assess potentials of nanocomposites based on different alginate types and silver nanoparticles for use as cartilage tissue implants, *J Biomed Mater Res A*, 107(4) 755-768, 2019. ISSN 1549-3296, IF 2019=3.525.
- 3.1.1.1.3. **Zvicer J.**, Medic A., Veljovic Dj., Jevtic S., Novak S., Obradovic B., Biomimetic characterization reveals enhancement of hydroxyapatite formation by fluid flow in gellan gum and bioactive glass composite scaffolds, *Polym. Test*, 76, 464-472, 2019. ISSN 0142-9418, IF 2019=3.275.
- 3.1.1.1.4. Stojkovska J., **Zvicer J.**, Obradovic B., Preclinical functional characterization methods of nanocomposite hydrogels containing silver nanoparticles for biomedical applications, *Appl. Microbiol. Biotechnol*, 104(11), 4643-4658, 2020. ISSN: 0175-7598, IF 2019=3.530.

3.1.1.2. Рад у међународном часопису - M23

- 3.1.1.2.1. Stojkovska J., **Zvicer J.**, Jovanovic Z., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Controlled production of alginate nanocomposites with incorporated silver

nanoparticles aimed for biomedical applications, *J. Serb. Chem. Soc.*, 77(12), 1709–1722, 2012. ISSN 0352-5139, IF 2012= 0.912.

- 3.1.1.2.2. Stojkovska J., **Zvicer J.**, Obradovic B., Validation of a novel perfusion bioreactor system in cancer research, *Hem. Ind.*, 74 (3), 187-196, 2020. (stručni rad) ISSN 2217-7426, IF 2019= 0.409.

3.1.2. Зборници међународних научних скупова (M30)

3.1.2.1. Саопштење са скупа међународног значаја штампано у целини– M33

- 3.1.2.1.1. **Zvicer J.**, Samardzic M., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Cytotoxicity studies of Ag/alginate nanocomposite hydrogels in 2D and 3D cultures. IEEE International Conference on BioInformatics and BioEngineering (BIBE 2015), November 2–4, 2015, Belgrade, Serbia, Programme Book (CD), paper no. 163, pp. 1 - 6

3.1.2.2. Саопштење са скупа међународног значаја штампано у изводу– M34

- 3.1.2.2.1. Stojkovska J., Jovanovic Z, **Zvicer J.**, Jevremovic I., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Studies of alginate solutions and hydrogels containing silver nanoparticles, International Workshop on Processing of Nanostructured Ceramics, Polymers, and Composites, TMF, Belgrade 2010, Book of Abstracts, P24, p. 68.
- 3.1.2.2.2. Stojkovska J., Jovanović Z., **Zvicer J.**, Kostic D., Vukasinovic-Sekulic M., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Characterization of novel alginate nanocomposites with silver nanoparticles for biomedical applications, Annual meeting of the European Chapter of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS), Granada, Spain, 2011, Histology and histopathology, Cellular and Molecular Biology, 26 (supplement 1) pp. 272-273.
- 3.1.2.2.3. Stojkovska J., **Zvicer J.**, Kostic D., Obradovic B., Biomechanical properties of alginate hydrogels in a biomimetic bioreactor for cartilage tissue engineering, September 2011, Dublin, Ireland, Book of Abstracts, poster/rapid fire presentation II – 257.
- 3.1.2.2.4. Vidovic S., **Zvicer J.**, Stojkovska J., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., “Nanocomposite microfibers based on alginate and PVA hydrogels with incorporated silver nanoparticles”, 3rd TERMIS World Congress, Vienna, Austria, September 5-8, 2012, 29.P18, Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine 2012, 6 (suppl. 1), p. 189.
- 3.1.2.2.5. **Zvicer J.**, Kostic D, Vidovic S, Obradovic B, Validation and Utilization of Bioreactors Mimicking Skeletal Tissues In Vivo for Biomaterial Assessment, TERMIS-EU 2014 Annual meeting, Istanbul, Turkey, June 17-20, 2013, Book of abstracts, p.578.
- 3.1.2.2.6. **Zvicer J.**, Girandon L., Potocar U., Froehlich M., Jancic I., Bufan B., Milenkovic M., Stojkovska J., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Cytotoxicity studies of novel Ag/alginate nanocomposites aimed for wound treatment, Annual meeting of the European Chapter of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS-EU 2014), Genova, Italy, June 10-13, 2014, Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine 2014, 8 (suppl. 1), p. 345.

- 3.1.2.2.7. **Zvicer J.**, Girandon L., Potocar U., Froehlich M., Jancic I., Bufan B., Milenkovic M., Stojkovska J., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Evaluation of Ag/alginate colloid solutions regarding cytotoxicity: in vitro and in vivo studies, Sixteenth Annual Conference YUCOMAT 2014, Herceg Novi, September 1-5, 2014, Book of Abstracts, p. 41.
- 3.1.2.2.8. **Zvicer J.**, Gantar A., Veljović Đ., Novak S., Obradovic B., Evaluation of nano-particulate bioactive-glass reinforced gellan-gum hydrogel regarding the formation of hydroxyapatite under shear stress, Seventeenth annual conference YUCOMAT 2015, Herceg Novi, Montenegro, August 31-September 4, 2015, Programme & book of Abstracts, p.87.
- 3.1.2.2.9. **Zvicer J.**, Kostic D., Vidovic S., Obradovic B., Biomimetic evaluation of Ag/alginate nanocomposites using a bioreactor with dynamic compression, International Conference Unified Scientific Approaches towards Regenerative Orthopaedics and Dentistry, REDEOR, Venice, Italy, March 25-27, 2015, Conference Book, p. 60-61.
- 3.1.2.2.10. **Zvicer J.**, Deak M., Gantar A., Veljović Đ., Novak S., Obradović B., Development of biphasic scaffolds for osteochondral tissue engineering, WG1, WG2, WG3 & WG4 Scientific Workshop Biomaterials for Dental and Orthopedic Applications, Cluj Napoca, Romania, March 13-15, 2017, Program and Book of Abstracts, p. 32.

3.1.3. Зборници националних научних скупова (M60)

3.1.3.1. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу – M64

- 3.1.3.1.1. **Zvicer J.**, Stojkovska J., Obradović B., Evaluation of alginate hydrogels in a biomimetic bioreactor applying dynamic compression, Ninth Young Researchers Conference Materials Sciences and Engineering, Beograd, 20.-22.12.2010., p. 13.
- 3.1.3.1.2. Stojkovska J, Jovanović Ž, Kostić D, **Zvicer J.**, Jevremović I, Vukašinović-Sekulić M, Mišković-Stanković V, Obradović B., Evaluation of novel alginate nanocomposites for biomedical applications, Ninth Young Researchers Conference Materials Sciences and Engineering, Beograd, 20.-22.12.2010., p. 13.
- 3.1.3.1.3. **Zvicer J.**, Girandon L, Potočar U, Fröhlich M, Jančić I, Bufan B, Milenković M, Stojkovska J, Mišković-Stanković V, Obradović B, Cytotoxicity of Ag/alginate nanocomposites: in vitro and in vivo studies, 12th Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, Belgrade, Serbia, December 11 – 13, 2013, Book of Abstracts, I/1, p. 1.
- 3.1.3.1.4. Petrović J., **Zvicer J.**, Mišković-Stanković V., Obradović B., Cytotoxicity studies of alginate hydrogels with silver nanoparticles in cell and tissue cultures, 15th Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, SASA, December 7 – 9, 2016, Belgrade, Serbia, Programme and the Book of Abstracts, 2-1, p. 6.
- 3.1.3.1.5. Prica G., **Zvicer J.**, Trifković K., Veljović Đ., Gantar A., Novak S., Obradović B., Characterization of porous scaffolds based on gellan gum and bioactive glass under biomimetic bioreactor conditions, 15th Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, SASA, December 7 – 9, 2016, Belgrade, Serbia, Programme and the Book of Abstracts, 3-2, p. 12.
- 3.1.3.1.6. Radonjić M., **Zvicer J.**, Obradović B., Operating conditions in the bioreactor prototype applying hydrostatic pressures, 15th Young Researchers Conference –

Materials Science and Engineering, SASA, December 7 – 9, 2016, Belgrade, Serbia, Programme and the Book of Abstracts, 3-3, p. 12.

- 3.1.3.1.7. Kovrlija I., **Zvicer J.**, Obradović B., Functional characterization of biphasic implants based on gellan gum and bioactive glass for osteochondral tissue engineering, 17th Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, December 5 – 7, 2018, Belgrade, Serbia, Programme and the Book of Abstracts, 1-6, p. 4.

3.1.4. Техничка и развојна решења (M80)

3.1.4.1. Пријављено битно побољшано техничко решење примењено на међународном нивоу

- 3.1.4.1.1. Обрадовић Б., Стојковска Ј., **Звицер Ј.**, Проточни биореакторски систем за једнократну употребу за гајење ћелија и ткива, примењује Универзитет у Источном Пијемонту „Амедео Авогадро“, Департман за здравствене науке (University of Piemonte Orientale “Amedeo Avogadro”, Department of Health Sciences) у Италији од 2019. г.; пријављено Министарству просвете, науке и технолошког развоја, јун 2020. г.

3.1.5. Магистарске и докторске тезе (M70)

3.1.5.1. Одбрањена докторска дисертација – M71

- 3.1.5.1.1. „Примена биомимичних биореактора у дизајнирању и карактеризацији нових биоматеријала за инжењерство ткива“ Технолошко–металуршки факултет Универзитета у Београду, Београд, 2020.

3.2 НАУЧНА САРАДЊА И САРАДЊА СА ПРИВРЕДОМ

3.2.1. Учесће у међународним научним пројектима

- 3.2.1.1. „Биомимични биореакторски системи за примену у биомедицини - БИОМИМЕТИКА“, ("Biomimetic bioreactor systems for biomedical applications – BIOMIMETIKA"), Eureka E!6749, 2012-2014.
- 3.2.1.2. „From nano to macro biomaterials (design, processing, characterization, modeling) and applications to stem cells regenerative orthopedic and dental medicine (NAMABIO)” COST Action MP1005, European Commission, 2011-2015.
- 3.2.1.3. „New generation biomimetic and customized implants for bone engineering (NEWGEN)” COST Action MP1301, European Commission, 2014-2018.
- 3.2.1.4. “Биомимична карактеризација биоактивних, композитних носача за регенерацију коштаног и остеохондралног ткива" (Biomimetic characterisation of bioactive composite scaffolds for bone and osteochondral tissue repair), Билатерални програм научно-технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније, 2014-2015.

3.2.2. Учешће у пројектима, студијама, елаборатима и сл. са привредом; учешће у пројектима финансираним од стране надлежног Министарства

3.2.2.1 "Синтеза, развој технологија добијања и примена наноструктурних мултифункционалних материјала дефинисаних својстава", пројекат бр. III45019, Министарства просвете и науке Републике Србије, 2011-2019.

4. АНАЛИЗА ПУБЛИКОВАНИХ РАДОВА

Др Јована Звицер је коаутор 6 радова објављених у међународним научним часописима, и то 4 рада у врхунским међународним часописима (M21), 1 научног и 1 стручног рада у часописима међународног значаја (M23), 1 саопштења са скупа међународног значаја штампаног у целини (M33), 10 саопштења са скупова међународног значаја штампаних у изводу (M34) и 7 саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (M64).

Радови и саопштења које је до сада публиковала кандидаткиња могу се поделити у 3 групе на основу тема истраживања која су у њима приказана.

Првој групи припадају радови и саопштења у којима су приказивани резултати развоја и карактеризације нових биоматеријала на бази наночестица сребра и алгината, различитих облика (микрочестица, микровлакна и дискова) и полазног састава (односа гулуронских и мануронских јединица у алгинату, са или без присуства додатних компоненти као што је поливинил алкохол (ПВА)). Ови биоматеријали су испитивани за потенцијалну примену у инжењерству ткива артикуларне хрскавице и у третману рана. Поред традиционалних метода испитивања цитотоксичности наведених биоматеријала у 2Д ћелијским културама, урађена је свеобухватна карактеризација у 3Д културама ткива применом биомимичног биореактора у условима који имитирају природну *in vivo* средину ткива артикуларне хрскавице, где су поред цитотоксичности испитане и биомеханичке карактеристике, као и кинетика отпуштања сребра. Добијени резултати су показали да испитивање у биомимичним условима применом одговарајућих биореактора је кључно за одређивање потенцијалне примене, као и за поузданије одређивање понашања биоматеријала након примене, са посебним освртом на одређивање потенцијалне цитотоксичности ових хидрогелова у клиничкој примени. Различити резултати цитотоксичности у 2Д и 3Д системима могу се повезати делом и са различитим механизмима по којима долази до отпуштања наночестица сребра у овим системима, што јасно указује на потребу симултаног испитивања различитих карактеристика биоматеријала при физиолошки релевантним условима. Такође, добијени резултати су потврдили хипотезу да 3Д биомимични системи могу да премосте разлике између резултата добијених у 2Д ћелијским културама и у испитивањима на животињама, чиме је дат и практичан допринос успостављању нове методологије испитивања и развоја нових биоматерија применом биомимичних биореактора. Из ове проблематике су објављена 2 рада у врхунским међународним часописима (радови 3.1.1.1.2 и 3.1.1.1.4), 1 рад у међународном часопису (рад 3.1.1.2.1), 1 рад саопштен на међународном скупу штампан у целости (рад 3.1.2.1.1), 8 радова саопштених на међународним скуповима штампаних у изводу (радови од 3.1.2.2.1 до 3.1.2.2.7, 3.1.2.2.9) и 4 рада саопштена на националним скуповима штампана у изводу (радови од 3.1.3.1.1 до 3.1.3.1.4).

Другу групу представљају радови и саопштења у којима су приказани резултати развоја и карактеризације две врсте хидрогелова на бази геланске гуме и биоактивног стакла за примену у инжењерству ткива кости са аспекта формирања минералне фазе у различитим хидродинамичким условима. При томе су примењене две врсте биомимичних биореактора: проточни биореактор и биореактор са динамичком компресијом. Резултати испитивања су јасно указали на разлике у структури ових хидрогелова, а тиме и на правац даљег развоја, као и на утицај брзине преноса масе на укупну брзину конверзије биоактивног стакла. Добијени резултати су послужили као основа за развој двофазних остеохондралних имплантата полазећи од испитаних макропорозних хидрогелова на бази геланске гуме и биоактивног стакла и слоја хидрогела геланске гуме. При томе је развијена једноставна процедура за добијање добро интегрисаних и биомимичних двофазних имплантата, применљива и на друге термосензитивне полимере. Из ове проблематике је објављен 1 рад у врхунском међународном часопису (рад 3.1.1.1.3), 2 рада саопштена на међународним скуповима штампана у изводу (радови 3.1.2.2.8 и 3.1.2.2.10) и 2 рада саопштена на националним скуповима штампана у изводу (радови 3.1.3.1.5 и 3.1.3.1.7).

Трећој групи припадају радови и саопштења у којима су приказивани резултати развоја новог биореактора са хидростатичким притиском у погледу остваривања потребних притисака и преношења притиска у систему, као и детаљан преглед конструкцијских решења приликом развоја овог типа биореактора, уз критички осврт на предности и ограничења приликом примене. Ова истраживања представљају даљи корак у развоју биомимичних биореакторских система који ће омогућити испитивање утицаја додатног биофизичког сигнала на нове биоматеријале и културе ћелија и ткива. Из ове проблематике је објављен 1 прегледни рад у врхунском међународном часопису (рад 3.1.1.1.1) и 1 рад саопштен на националном скупу штампан у изводу (рад 3.1.3.1.6).

5. ЦИТИРАНОСТ РАДОВА

Четири (4) публикације др Јоване С. Звицер су цитиране укупно 10 пута без самоцитата и хетероцитата (извор *Scopus*, октобар 2020). Цитирани су следећи радови:

- **Zvicer J., Obradovic B.,** Bioreactors with hydrostatic pressures imitating physiological environments in intervertebral discs, *J. Tissue Eng. Regen. Med.*, 12(2) 529-545, 2018.
- 1. Peng, Y., Huang, D., Liu, S., Li, J., Qing, X., Shao, Z., 2020. Biomaterials-Induced Stem Cells Specific Differentiation Into Intervertebral Disc Lineage Cells. *Front. Bioeng. Biotech.*, 8:56.
- 2. Wu, D., Zhou, X., Zheng, C., He, Y., Yu, L., Qiu, G., Wu, Z., Wu, J., Liu, Y., 2019. The effects of simulated +Gz and microgravity on intervertebral disc degeneration in rabbits. *Sci. Rep.*, 9(1): 16608.
- 3. Gantenbein, B., Frauchiger, D.A. May, R.D., Bakirci, E., Rohrer, U., Grad, S., Developing bioreactors to host joint-derived tissues that require mechanical stimulation. In: Reis R., (eds.) *Encyclopedia of Tissue Engineering and Regenerative Medicine* Academic Press, 2019, 261-280, ISBN 9780128137000.

4. Morhardt, D.R., Mauney, J.R., Estrada, C.R., Jr. Role of biomaterials in surgery. In: Reis R., (eds.) *Encyclopedia of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, Academic Press, 2019, 315-330, ISBN 9780128137000.
 - **Zvicer J.**, Medic A., Veljovic Dj., Jevtic S., Novak S., Obradovic B., Biomimetic characterization reveals enhancement of hydroxyapatite formation by fluid flow in gellan gum and bioactive glass composite scaffolds, *Polym. Test.*, 76, 464-472, 2019.
1. Parivatphun, T., Sangkert, S., Meesane, J., Kokoo, R. Khangkhamano, M., 2020. Constructed microbubble porous scaffolds of polyvinyl alcohol for subchondral bone formation for osteoarthritis surgery. *Biomed. Mater.*, 15(5), p.055029.
 - Stojkovska J., **Zvicer J.**, Obradovic B., Preclinical functional characterization methods of nanocomposite hydrogels containing silver nanoparticles for biomedical applications, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 104(11), 4643-4658, 2020.
1. Shurygina, I.A., Prozorova, G.F., Trukhan, I.S., Korzhova, S.A., Fadeeva, T.V., Pozdnyakov, A.S., Dremina, N.N., Emelyanov, A.I., Kuznetsova, N.P., Shurygin, M.G., 2020. NonToxic Silver/Poly-1-Vinyl-1,2,4-Triazole Nanocomposite Materials with Antibacterial Activity. *Nanomaterials*, 10, 1477: 1-17.
 - Stojkovska J., **Zvicer J.**, Jovanovic Z., Miskovic-Stankovic V., Obradovic B., Controlled production of alginate nanocomposites with incorporated silver nanoparticles aimed for biomedical applications, *J. Serb. Chem. Soc.*, 77(12), 1709–1722, 2012.
1. Madhusudana Rao, K, Krishna Rao, KSV., Ramanjaneyulu, G., Chowdoji Rao, K., Subha, MCS., Ha, C-S., 2014. Biodegradable sodium alginate-based semi-interpenetrating polymer network hydrogels for antibacterial application. *J. Biomed. Mater. Res. Part A*, 102A:3196–3206.
2. Abdul Khalil, H., Chong, E., Owolabi, F., Asniza, M., Tye, Y., Rizal, S., Nurul Fazita, M., Mohamad Haafiz, M., Nurmiati, Z., Paridah, M., 2018. Enhancement of basic properties of polysaccharide-based composites with organic and inorganic fillers: A review. *J. Appl. Polym. Sci.*, 136(12), no.47251.
3. Liu, Y., Cui, Y., Wu, G., Liao, M., 2014. Preparation and properties of fast temperature-responsive soy protein/PNIPAAm IPN hydrogels. *J. Serb. Chem. Soc.*, 79 (2):211-224.
4. Rahimi, M., Noruzi, E., Sheykhsaran, E., Ebadi, B., Kariminezhad, Z., Molaparast, M., Mehrabani, M., Mehramouz, B., Yousefi, M., Ahmadi, R., Yousefi, B., Ganbarov, K., Kamounah, F., Shafiei-Irannejad, V., Kafil, H., 2020. Carbohydrate polymer-based silver nanocomposites: Recent progress in the antimicrobial wound dressings. *Carbohydr. Polym.*, 231, no.115696.

6. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА И МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР

6.1. Показатељи успеха у научном раду

Показатељи успеха у научном раду који квалификују кандидаткињу др Јовану Звицер за предложено научно звање су:

- Коаутор је 6 радова у научним часописима, од чега су 4 рада објављена у врхунским међународним часописима (M21), а 1 научни и 1 стручни рад у међународним часописима (M23). Такође, коаутор је 18 научних саопштења, од чега 1 саопштења са скупа међународног значаја штампаног у целини (M33), 10 саопштења на међународним скуповима штампаних у изводу (M34) и 7 саопштења на националним скуповима штампаних у изводу (M64). Коаутор је и 1 пријављеног битно побољшаног техничког решења примењеног на међународном нивоу.
- Учествовала је у истраживањима у оквиру 4 међународна и 1 националног научноистраживачког пројекта.
- Успешно је одбранила докторску дисертацију (M71) на Технолошко-металуршком факултету, Универзитета у Београду, Србија.
- Као учесник истраживачког тима добитник је две Златне медаље на међународним изложбама иновација INOVAMAK 2019, Скопље, Северна Македонија и «New Time» Севастопољ, Крим, 2019. г. Тим је освојио и 3. место на Такмичењу за најбољу технолошку иновацију у Србији 2018. г. Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Такође, награђена је од стране Друштва за истраживање материјала Србије и Института техничких наука Србије САНУ, за најбољу усмену презентацију на Конференцији младих истраживача 2013. г, а од стране IEEE компјутерског друштва примила је награду за најбољи студенски рад на Конференцији BIBE 2015. г.

6.2. Развој услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

Током реализације научних пројеката др Јована Звицер је активно учествовала у реализацији научне сарадње Технолошко-металуршког факултета са другим институцијама као што је Институт „Јожеф Стефан“ у Љубљани у Словенији из које је произашао заједнички научни рад 3.1.1.1.3, затим са Пољопривредним факултетом Универзитета у Београду, као и компанијама *Educell* и *BIA doo* у Љубљани у Словенији. Учествовала је у изради два мастер рада и 5 завршних радова у оквиру докторских студија на Технолошко-металуршком факултету у Београду. Била је ангажована на извођењу експерименталних вежби из предмета Увод у хемијско инжењерство и рачунских вежби из предмета Механика флуида. Активно је учествовала у популаризацији и промоцији науке кроз активности везане за промоцију Технолошко-металуршког факултета на Сајмовима науке, технике и књиге, Ноћи истраживача и на Фестивалима науке.

6.3. Организација научног рада

Др Јована Звицер је учествовала у реализацији 1 националног научноистраживачког пројекта ("Синтеза, развој технологија добијања и примена наноструктурних мултифункционалних материјала дефинисаних својстава", пројекат програма интегралних интердисциплинарних истраживања бр. III45019), 2 међународна пројекта („Биомимични биореакторски системи за примену у биомедицини - БИОМИМЕТИКА“, Eureka E!6749 и “Биомимична карактеризација биоактивних, композитних носача за регенерацију коштаног и остеохондралног ткива“, у оквиру Билатералног програма научно-технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније), као у 2 COST акције (From nano to macro biomaterials (design, processing, characterization, modeling) and applications to stem cells regenerative orthopedic and dental medicine (NAMABIO)” COST Action MP1005 и „New generation biomimetic and customized implants for bone engineering (NEWGEN)“ COST Action MP1301). У оквиру ових пројеката, Јована Звицер је обављала самостално и руководила одређеним задацима. Посебно у оквиру међународног пројекта БИОМИМЕТИКА (Eureka E!6749) Јована је направила преглед реализованих решења биореактора са хидростатичким притисцима што је послужило као основа за развој новог биореактора у оквиру тог пројекта, а из чега је такође произашао прегледни рад објављен у врхунском међународном часопису (3.1.1.1.1). Поред тога, може се издвојити допринос на пројекту билатералне сарадње Републике Србије и Републике Словеније у оквиру кога је развила процедуру синтезе и карактеризације нових биоактивних имплантата што је верификовала као први аутор рада објављеног у врхунском међународном часопису (3.1.1.1.3). Треба истаћи и иновативни допринос у развоју битно побољшаног техничког решења које је примењено на међународном нивоу и пријављено Министарству просвете, науке и технолошког развоја у јуну 2020. г. (3.1.4.1.1).

6.4. Квалитет научних резултата

6.4.1. Утицајност, позитивна цитираност, углед и утицајност публикација у којима су кандидатови радови објављени

У свом досадашњем раду др Јована Звицер је објавила 4 рада у врхунским међународним часописима (M21) и 1 научни и 1 стручни рад у међународним часописима (M23). Четири (4) рада др Јоване Звицер објављена у међународним научним часописима (M21 и M23) су до сада цитирана 10 пута (без аутоцитата и хетероцитата). При томе су радови цитирани у међународним часописима са СЦИ листе као што су врхунски међународни часописи: *Carbohydrate Polymers*, *Journal of Applied Polymer Science*, *Journal of Biomedical Material Research Part A*, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. Позитивна цитираност радова указује на актуелност, утицајност и углед објављених радова.

6.4.2. Ефективан број радова и број радова нормиран на основу коаутора, укупан број кандидатових радова, удео самосталних и коауторских радова у њему, кандидатов допринос у коауторским радовима

Др Јована Звицер је у досадашњем научноистраживачком раду публиковала 24 библиографске јединице и то: 17 научних радова и саопштења на међународном нивоу и 7 научних радова и саопштења на националном нивоу. Просечан број аутора по раду

за укупно наведену библиографију износи 5,2. На 3 рада (категорије M21) и 9 саопштења била је први аутор.

6.4.3. Степен самосталности у научноистраживачком раду и улога у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Др Јована Звицер је током досадашњег научноистраживачког рада показала висок степен самосталности у идејама, креирању и реализацији експеримената, обради резултата и писању научних радова, који се у највећем броју односе на развој нових методологија и производа намењених првенствено применама у инжењерству ткива и биомедицини. Резултате својих истраживања је систематски анализирала, објаснила и публиковала у утицајним међународним часописима. Самосталност и суштински допринос кандидаткиње се огледа и у томе да је први аутор на 3 рада категорије M21, на 1 саопштењу са скупа међународног значаја штампаног у целини, 6 саопштења са скупова међународног значаја штампаних у изводу и 2 саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу. Такође, оригиналност у идејама се огледа и у коауторству на једном битно побољшаном техничком решењу примењеном на међународном нивоу.

6.4.4. Сумарни приказ досадашње научноистраживачке активности кандидаткиње:

Категорија рада	Коефицијент категорије	Број радова у категорији	Збир
Радови у врхунским међународним часописима (M21)	8	4	32
Радови у часописима међународног значаја (M23)	3	1	3
Саопштење са скупа међународног значаја штампано у целини (M33)	1	1	1
Саопштење са скупа међународног значаја штампано у изводу (M34)	0,5	10	5
Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)	0,2	7	1,4
Одбрањена докторска дисертација (M71)	6	1	6
Укупан коефицијент	48,4		

Услов за избор у звање научни сарадник за техничко-технолошке и биотехничке науке, које прописује Правилник о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, је да кандидат има укупно најмање 16 поена који треба да припадају следећим категоријама:

Минимални квантитативни захтеви за стицање звања научни сарадник	Минимално потребно	Остварено
Укупно	16	48,4
M10+M20+M31+M32+M33 +M41+M42+M51 +M80+M90+M100	9	36
M21+M22+M23	5	35

ЗАКЉУЧАК

На основу досадашњег рада и показаних резултата у оквиру научноистраживачког рада на пројектима, кандидаткиња др Јована С. Звицер, је остварила изузетне резултате и показала склоност и способност за бављење научноистраживачким радом. Комисија сматра да су испуњени сви услови за избор кандидаткиње др Јоване Звицер, дипл. инжењера технологије, у звање научни сарадник и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета у Београду да овај извештај прихвати и исти проследи одговарајућем Матичном одбору Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије на коначно усвајање.

Београд, 23.10.2020. г.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Бојана Обрадовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет
Научна област Хемијско инжењерство

Др Ђорђе Јанаћковић, редовни професор
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет
Научна област Инжењерство неорганских хемијских производа

Др Ненад Игњатовић, научни саветник
Институт техничких наука САНУ
Научна област Наука о материјалима - Биоматеријали