

**НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ИНСТИТУТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА САНУ**

На седници Научног већа Института техничких наука САНУ 21. 10. 2016. године одређени смо у Комисију за стицање звања НАУЧНОГ САВЕТНИКА др Магдалене Стевановић, вишег научног сарадника Института техничких наука САНУ. На основу достављеног материјала као и на основу Критеријума за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја, Комисија подноси Научном већу Института техничких наука САНУ следећи:

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **I СТРУЧНА БИОГРАФИЈА**

Др Магдалена Стевановић рођена је 04. 08. 1974. у Београду. Основну школу „Васа Пелагић“ и природно-математичку гимназију „Свети Сава“ завршила је са одличним успехом. Дипломирала је на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 2002. год. са темом „Одређивање хормона штитне жлезде Т3 и Т4 методом радиоимунолошке анализе са различитим системима за одвајање слободне од везане радиоактивности“ и стекла звање дипломираног физикохемичара. Магистрирала је на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 2006. године, са темом „Добијање, морфологија и структура прахова поли (ДЛ-лактид-ко-гликолида) и биокомпозита поли(ДЛ-лактид-ко-гликолид)/бифазни калцијум фосфат“ чиме је стекла звање магистра физикохемијских наука. Од септембра 2002. до септембра 2003. год. радила је као приправник у Институту нуклеарне медицине Војномедицинске академије у Београду. Има положен државни испит за здравственог сарадника. На Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду одбранила је докторску дисертацију под називом „Синтеза, карактеризација и деградација поли(ДЛ-лактид-ко-гликолид) наносфера које садрже аскорбинску киселину“ 14. децембра 2007. године. Од 1. октобра 2003. запослена је у Институту техничких наука САНУ и то у периоду од октобра 2003. до јануара 2007. као истраживач приправник, затим као истраживач сарадник у периоду од јануара 2007. до маја 2008., као научни сарадник од маја 2008. до маја 2012. и од 9. маја 2012. као виши научни сарадник на основу одлуке Министарства просвете и науке (број одлуке 06-00-75/671).

Ангажована је на пројекту из интегралних и интердисциплинарних истраживања из области хемије који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и налази се у А1 категорији истраживача. До сада је публиковала 34 рада и 41 саопштење са конференција штампано у целини или изводу. Др Стевановић је на 76% радова први аутор. Укупан број цитата у базама података Web of Science и Scopus је 435 (без аутоцитата: 342) а h-индекс на основу база података Web of Science и Scopus је 12. Коаутор је два регистрована патента на националном нивоу.

Руководилац је следећих пројеката: пројекта од посебног значаја финансираног од стране Италијанског министарства спољних послова (Биоматеријали са инкорпорираним контрастним

агенсима за праћење цитотерапије помоћу магнетне резонанце, Grande Rilevanza, 2016-2018); пројекта научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Немачке за период 2014-2015. год. (Развој и евалуација терапеутика на бази биоактивних стакала за ткивно инжењерство и контролисану доставу лекова); пројекта научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније за период 2016-2017. (Биокомпатибилне честице и скафолди пројектовани за доставу лекова и регенеративну медицину); координатор поднетог предлога пројекта за Н2020 (Развој и евалуација терапеутика на бази полиестара за третман и превенцију Алцхајмерове болести). Члан је Управног одбора пројекта COST Акције TD1004 (Тераностички имиџинг и терапија: Акција у циљу развоја нових наносистема за сликом навођену доставу лекова, 2011-2015) и Управног одбора COST Акције CA15114 (Иновативне, антимикробне превлаке за превенцију инфективних болести, 2016-2020).

Члан је Председништва Заједнице института Србије од 2011. године до данас. Члан је научних друштава International Association of Physical Chemists (IAPC), Controlled Release Society (CRS), American Nano Society (ANS), Society of Chemical Industry (SCI), Bioencapsulation Research Group (network on microencapsulation), Association of Italian and Serbian scientists and researchers (AIS3), Друштва физикохемичара Србије.

Члан је организационог одбора Конференције младих истраживача "Наука и инжењерство нових материјала" од 2011. год. и потпредседник научног и организационог одбора ове конференције од 2013. године. Главни је организатор и члан научног комитета завршног састанка и конференције COST TD1004 „Тераностички имиџинг и терапија: Акција у циљу развоја нових наносистема за сликом навођену доставу лекова“ одржане у згради САНУ у Београду 11. и 12. 09. 2015. До сада је одржала више предавања на међународним конференцијама, била председавајући више различитих секција на конференцијама и одржала неколико предавања по позиву. Ментор је на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду.

Евалуатор је под уговором, за Европску комисију (Research Executive Agency-REA), предлога пројекта поднетих за Н2020, као и предлога пројекта за Израелско министарство науке. Рецезент је за врхунске међународне часописе: Materials Research Bulletin (Outstanding Reviewer Status), Acta Biomaterialia, RSC Advances, Nanomedicine-UK, Macromolecular Chemistry & Physics, Journal of Biomaterials Science: Polymer Edition, Nanotechnology, Langmuir, Biomedical Materials, Science of Advanced Materials, Journal of Hazardous Materials, ACS Applied Materials and Interfaces, BioInorganic Reaction Mechanisms, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, Scientific Reports (Nature publishing group) као и за домаће часописе Хемијска индустрија и Техника-Нови материјали.

Добитник је награда Друштва за истраживање материјала за најбољу докторску дисертацију 2008. год., за најбољу магистарску тезу 2006. год. и за најбоље постерске презентације радова 2006. год. и 2012. год.

## II НАУЧНИ РАД

Од почетка рада у Институту техничких наука САНУ (1. 10. 2003.) др Магдалена Стевановић била је ангажована на три пројекта финансирана преко Министарства науке Републике Србије и руководилац је неколико пројекта и сарадњи.

Научни рад др Магдалене Стевановић тиче се области науке о материјалима, нанотехнологије, наноматеријала, наномедицине, биоматеријала, полимерних материјала, структуре и својстава полимера, контролисане доставе лекова, *in vitro*, *ex vivo* и *in vivo* испитивања. Истраживачки рад је посебно усмерен на синтезу и карактеризације биокомпатибилних полимерних микро и наночестица (микро- и наносфера без и са инкапсулираним леком) које имају примену у контролисаној достави лекова, ткивном инжењерству, наномедицини и дијагностици, као и на добијање колоидних честица (наночестице сребра, наночестице селена) различитим методама синтезе (хемијском редукционом методом, емулзионо-евапорациона метода, физичкохемијска растварач/нерастварач метода, итд), њихово облагање природним полимером а затим инкапсулацију у синтетичке полимерне матрице микро и наносфера.

Др Магдалена Стевановић је до сада објавила 75 радова различитих категорија од чега 29 након њеног претходног избора у звање. Све радове кандидаткиња је остварила уз преузимање велике одговорности и самосталности. Њено континуирано усавршавање допринело је даљем развоју научних кадрова и успешнијој реализацији научних истраживања како у нашој земљи тако и у иностранству. Сви радови су позитивно цитирани. Укупан број цитата у базама података Web of Science и Scopus је 435 (без аутоцитата: 342) а h-индекс на основу база података Web of Science и Scopus је 12. Коаутор је два регистрована патента на националном нивоу.

#### КРАТКА АНАЛИЗА РАДОВА

Наночестице се користе у различитим областима биомедицине као што су: визуализација помоћу електронске микроскопије, контролисана достава лекова, детекција, дијагноза, терапија, итд. Интересовање за коришћењем наночестица у достави лекова је у значајном порасту последњих година јер овај приступ омогућава дистрибуцију терапеутски активне супстанце на место у организму на коме је активна супстанца потребна а без утицаја на друге органе и ткива. Овај револуционарни приступ може драстично побољшати терапију, минимизовати споредне ефекте и побољшати изгледе ране дијагнозе. У овој области кандидаткиња др Магдалена Стевановић, је дала изузетан допринос а то се може видети из њених радова у којима је ово предмет истраживања (**прилог 2**). Посебан допринос објављених радова др Магдалена Стевановић, односи се на полимерне материјале као што су полилактид (ПЛА), полигликолид (ПГА), поли (епсилон-капролактон) (ПЦЛ), кополимер поли (лактид-ко-гликолид) (ПЛГА) (**радови 3, 5, 6, 8, 11, 12, 14-16, 18, 21 - 32, прилог 2**). Ови материјали су одобрени од Светске здравствене организације (World Health Organization, WHO) и Америчке агенције за контролу хране и лекова (Food and Drug Administration, FDA) као материјали који се могу користити у медицини и фармацији. Спадају у биодеградабилне полимере, са бројним предностима у односу на друге материјале, као што су одличне процесне карактеристике, биокомпатибилност и кинетика биодеградације која се може модификовати и прилагодити специфичној намени. Полиестарске микро- и наночестице се могу користити у достави различитих класа лекова тј. активних супстанци као што су антимикубни агенси (**5, 6, 12, 15, прилог 2**), наночестице метала (**радови 4, 5, 9, 15 - 17прилог 2**), витамини (**радови 1, 2, 14, 22, 23, 25,.27, 30 прилог 2**), протеини (**31 прилог 2**), итд.

Контролисана достава медикамената подразумева да је полимер на одређен начин укомбинован са медикаментом тако да се ослобађање (отпуштање) медикамента одиграва на предвидљив начин (**рад 6, 8, 12, 14, 15, 16, прилог 2**). Ослобађање медикамента током времена може се одиграти константно, периодично или бити потенцирано тј. изазвано неким од околних, спољашњих фактора (рН вредност средине, температура, присуство ензима, итд.). Крајњи циљ контролисане достава медикамента јесте постизање равномерније, ефикасније концентрације медикамента током дужег периода времена, смањење споредних, нежељених, ефеката, елиминисање потенцијалне предозированости као и превазилажење недовољне, тј. неефикасне концентрације медикамента (**рад 8 прилог 2**). Одржавањем концентрације медикамента на одређеном нивоу избегава се његово често аплицирање и тиме се повећава конформност пацијената. За контролисано и равномерно отпуштање лека унутар организма основни је захтев идеална сферичност честица као и уска расподела њихових величина (**рад 12, 15, 16, прилог 2**). Величина и облик честица имају кључну улогу у њиховој адхезији и интеракцији са ћелијама (**рад 13 прилог 2**). Динамика отпуштања лекова (брзина и количина) зависи од морфологије, односно структуре кополимера (**рад 8, 22, 23 прилог 2**). Хемијска структура, молекулска маса, састав, услови добијања, порозност честица су параметри који утичу на крајњу морфологију полимера (**рад 21, 24, 29, 32 прилог 2**). Ефекат стабилизатора тј. агенса који служи за облагање инертне површине честице има такође велики утицај на морфолошке карактеристике честице и њихову биокомпатибилност тј. утицај на настанак оксидативног стреса (**рад 9, 28 прилог 2**). Испитивање деградације полимерних честица је такође од есенцијалног значаја (**рад 16, 23, 25, 27, 30 прилог 2**). Све ово је био предмет истраживања и научног рада др Магдалене Стевановић а резултати су публиковани у међународним часописима као што се може видети у прилогу 2.

#### **АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ СЕ УЗИМАЈУ У ОБЗИР ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САВЕТНИК**

Др Магдалена Стевановић је у периоду од избора у претходно звање (од 9. маја 2012.) до сада, објавила 29 радова различитих категорија (**прилог 2**), од којих су три поглавља у књигама М<sub>13</sub>, 9 радова у међународним часописима највише категорије М<sub>21-23</sub>, једно саопштење са међународног скупа штампано у целини М<sub>33</sub>, 15 саопштења са међународних скупова штампана у изводу М<sub>34</sub> и један рад у часопису националног значаја М<sub>52</sub>. У оквиру категорије М<sub>20</sub> објавила је: два рада у међународним часописима изузетних вредности (часопис који је у својој области наука међу првих 10% часописа) М<sub>21А</sub>, 6 радова у врхунским међународним часописима (часопис који је у својој области наука међу првих 30% часописа) М<sub>21</sub> и један рад категорије М<sub>23</sub>. Свих осам радова који припадају категоријама М<sub>21А</sub> и М<sub>21</sub> су са високим факторима утицајности и њихови ИФ су 6.025, 5.900, 4.287, 4.287, 4.287, 3.379, 2.602 и 2.489. Др Магдалена Стевановић је коаутор два регистрована патента на националном нивоу. Рад (**55 прилог 2**) -*Synthesis and characterization of selenium nanoparticles in the presence of bovine serum albumin or poly (L-glutamic acid) for biomedical application*, награђен је од стране Друштва за истраживање материјала на конференцији *Joint Event of the 11th Young Researchers' Conference: Materials Science and Engineering and the 1st European Early Stage Researches' Conference on Hydrogen Storage*, у Београду, децембра 2012. године.

## Мултифункционалне микро и наночестице за контролисану доставу лекова и регенеративну медицину

У области синтеза микро- и наночестица за контролисану доставу лекова и регенеративну медицину др Магдалена Стевановић је у сарадњи са колегама из Словеније (Национални институт за биологију и Институт „Јожеф Штефан“ Љубљана, Словенија) објавила резултате истраживања у врхунском међународном часопису *Polymer* (2012, ИФ 3.379, M21-16 прилог 2). Веома стабилне, униформне, сферне наночестице сребра (AgNp) су синтетисане модификованом преципитационом методом уз коришћење поли(глутаминске киселине) као облажујућег агенса (AgNpPGA) а затим инкапсулиране у полимерну матрицу поли (лактид-ко-гликолида) (PLGA/AgNpPGAs). Величине честица AgNpPGA су у опсегу од 5 до 40nm. *In vitro* испитивања су потврдила добру биокомпатибилност честица као и да не доводе до настанка реактивних кисеоничних врста у хуманим ћелијама јетре (HepG2) на којима су рађена *in vitro* испитивања. Ослобађање наночестица сребра из PLGA/AgNpPGAs праћено је током 90 дана и показано је да се одвија у више различитих фаза. Систем PLGA/AgNpPGAs има и веома изражена антибактеријска својства што га чини системом са изразитим потенцијалом у циљу превазилажења проблема резистентности на антибиотике а што је веома велики и раширен проблем. У наставку ових истраживања, др Магдалена Стевановић се бавила могућношћу истовремене инкапсулације наночестица сребра обложених поли(глутаминском киселином) и антиоксиданта, витамина Ц (аскорбинске киселине) у полимерну матрицу поли (лактид-ко-гликолида) како би се добио систем који истовремено поседује и антиоксидативне особине и пролонгирану антибактеријску активност. Резултати ових истраживања публиковани су у међународном часопису изузетних вредности (часопис који је у својој области наука међу првих 10% часописа) *Acta Biomaterialia* (2014, ИФ 6.025, M21A-12 прилог 2). У овом раду, на коме је кандидаткиња такође као и на претходном први и одговорни аутор, дати су и дискутовани резултати структурних карактеристика, морфологије, стабилности, *in vitro* деградације, антимикуробне активности, цитотоксичности као и утицаја на настанак интрацелуларних реактивних кисеоничних врста (eng. reactive oxygen species-ROS), новосинтетисаног система. PLGA/AgNpPGA/аскорбинска кис. честице су сферне и са уском расподелом величина. Деградација ових честица је праћена у физиолошком раствору током 90 дана и показано је да честице комплетно деградирају а да су инкапсулиране наночестице сребра као и аскорбинска киселина у потпуности отпуштени. PLGA/AgNpPGA/аскорбинска кис. честице не утичу на вијабилност HepG2 ћелија, доводе до смањења ROS, имају супериорну и пролонгирану антимикуробну активност испитану на грам-позитивним сојевима тј. метицилен-резистентном соју *S. aureus* (MRSA; ATCC 43300), клиничком изолату MRSA (hospital strain) и *E. Faecalis* (ATCC 29212); грам негативним бактеријама *E. coli* (ATCC 25922), *K. pneumoniae* (ATCC 13889), и *P. aeruginosa* (ATCC 27853), као и на *C. albicans* (ATCC 10231). Ови резултати недвосмислено показују да PLGA/AgNpPGA/аскорбинска кис. честице имају изузетан потенцијал у фармацији, медицинским средствима, за превенцију инфекција и спречавање ширења резистентних патогена, нарочито у клиничком окружењу. Др Магдалена Стевановић је ова истраживања наставила у сарадњи са колегама са Универзитета Ерланген - Нирнберг Немачка, Универзитета Калифорнија САД, и Института „Јожеф Штефан“ Словенија а резултати су публиковани у врхунском међународном часопису *ACS Applied Materials and Interfaces* (2013, ИФ 5.900 M21-15 прилог 2). У овом раду за

добијање мултифункционалних честица PLGA са инкапсулираним AgNpPGA/AscH честицама коришћена је физичкохемијска растварач/нерастварач метода и лиофилизација. Леофилизиране честице PLGA/AgNpPGA/AscH су веома униформне, сферне и са средњом величином 142 nm. Показано је PLGA/AgNpPGA/AscH наночестице могу вршити испоруку аскорбинске киселине у ћелије, што може имати изузетан терапеутски потенцијал у превенцији оксидативног стреса. Такође, ове честице имају позитиван ефекат на MC3T3-E1 остеобластне ћелије *in vitro*. PLGA/AgNpPGA/AscH честице испољавају снажно бактерицидно дејство, антиоксидативне и остеоиндуктивне особине што их чини изузетним кандидатом на пољу клиничких апликација, посебно у ортопедској хирургији.

#### Развој и евалуација терапеутика на бази полимера и биоактивних стакала за ткивно инжењерство и контролисану доставу лекова

У инжењерству ткива постоји све веће интересовање за применом биоактивних стакала због њихове могућности везивања за ткива и остеоиндуктивности. Такође, ови површински високо реактивни материјали, показују остеогенске и антиангиогенске ефекте. 3D скафолди на бази биоактивних стакала одговарајуће порозности и механичких карактеристика развијени су у последњих неколико година у лабораторији проф. др Алда Бокачинија, Универзитет у Ерлангену-Немачка (prof dr Aldo R. Boccacini <http://www.biomat.techfak.uni-erlangen.org/staff/biomaterials/aldo-r-boccacini.shtml>), са којим др Магдалена Стевановић има дугогодишњу сарадњу. Ови скафолди нису поседовали неке од, изузетно потребних, функционалности које би омогућиле успешно формирање новог васкуларизованог ткива одговарајуће величине. У ткивном инжењерству синтеза ткива са побољшаном биоактивношћу постигнутом биоактивним молекулима или факторима раста и са ефикасним антибактеријским својствима је свакако велики изазов.

Наночестице метала и металоида се у последње време веома интензивно истражују а за најразличитије биомедицинске примене као што је описано и у раду ***Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (2013, ИФ 4.287, M21 -17 прилог 2)** у коме је дата синтеза магнетних наночестица гвожђе оксида солвотермалном методом. Последњих година, улога селена као хемопревентивног и хемотерапеутског агенса је подржана од стране великог броја епидемиолошких, преклиничких и клиничких студија (радови 55, 57, 58, 60, 64 прилог 2). Многа истраживања указују на антиканцерогени ефекат селена тј. његову индукцију апоптозе туморских ћелија, инхибицију ћелијске пролиферације, заштиту од оксидативног стреса као и стимулацију имуног система. Наночестице селена такође поседују антибактеријска и антивирусна својства. Неколико студија указују на то и да је унос селена неопходан за здравље костију. У раду др Магдалене Стевановић и коаутора, ***Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (2015, ИФ 4.287, M21 -20 прилог 2)**, циљ је био дизајнирање и развој нове фамилије биоактивних материјала за биомедицинске примене, скафолда на бази биоактивног стакла, функционализованих наночестицама селена (45S5Bioglass®/SeNp), као и скафолда обложених поли (лактид-ко-гликолидом) са инкапсулираним наночестицама селена (45S5Bioglass®/PLGA/SeNp). У раду је описана синтеза стабилних, аморфних наночестица селена (SeNp), добијање иновативних, униформних, сферних полиестарских микрочестица са инкапсулираним наночестицама селена (PLGA/SeNp); синтеза и карактеризација

3D скафолда биоактивног стакла, пена-реплика поступком (eng. foam replica technique) одговарајуће порозне структуре као и поступак функционализације скафолда који је омогућио хомогено облагање скафолда наночестицама селена или ПЛГА микросферама са инкопсулираним наночестицама селена. У раду је дата и свеобухватна карактеризација ново-синтетисаних скафолда, и то резултати након: рендгеноструктурне анализе (XRD), инфрацрвене спектроскопије са Фуријеовом трансформацијом (FTIR), скенирајуће електронске микроскопије (SEM), електронске дисперзионе спектроскопије (EDS) трансмисионе електронске микроскопије (TEM) као и микродилуционе методе за одређивање антимикробне активности. SeNp, 45S5Bioglass®/SeNp и 45S5Bioglass®/PLGA/SeNp су испољили значајну антибактеријску активност против Грам позитивних бактерија, *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*, једних од главних узрочника ортопедских инфекција. Овако конструисани мултифункционални скафолди имају велики потенцијал на пољу инжењерства ткива и контролисане достава лекова. Овај рад, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, а на коме је кандидаткиња др Магдалена Стевановић први и одговорни аутор, је већ цитиран у часописима различитих категорија, а његова најзначајнија цитираност огледа се у цитатима часописа *Advanced Drug Delivery Reviews* (<http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2016.04.015> и <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26415888>) са фактором утицаја (ИФ) 15,606 (дато у прилогу 3).

#### Нови начини синтезе и испитивање утицаја параметара процесирања на карактеристике микро и наносфера поли (епсилон- капролактона)

У раду ***Composites: Part B: Engineering (2013, ИФ 2.602, M21A-11 прилог 2)*** кандидаткиња је заједно са сарадницима испитивала нове начине синтезе микро и наносфера поли (епсилон-капролактона). Једна од основних улога полимерних честица у системима за доставу лекова је да „заштите“ активну супстанцу током њеног транспорта у организму и контролишу њено отпуштање. Један од предуслова како би ово било могуће је идеална сферичност честица и уска расподела њихових величина. У литератури је било описано добијање поли (епсилон-капролактона) у форми мицела, филмова, влакана и хидрогелова па је циљ рада ***Composites: Part B: Engineering (2013, ИФ 2.602, M21A-11 прилог 2)*** био добијање сферних микрочестица поли (епсилон-капролактона). У раду је испитан утицај различитих полиелектролита на морфолошке карактеристике честица ПЦЛ и то поли (винил пиролидона) (ПВП) и поли (глутаминске киселине) (ПГА). Честице добијене коришћењем ПГА као стабилизатора су сферне, глатких површина и димензија мањих од једног микрона. Чињеница да се ПГА већ користи у медицини, фармацији и прехранбеној индустрији као и да до сада није коришћен као стабилизатор ПЦЛ-а даје овој методи посебан значај. У раду ***Composites: Part B: Engineering (2013, ИФ 2.602, M21A-11 прилог 2)*** је такође испитиван и утицај температуре и притиска сушења током синтезе ПЦЛ честица и показано је да се на повишеној температури (45°C) и сниженом притиску (0.001 bar) током 72 h у синтези са ПГА као стабилизатором добијају порозне структуре. Ови резултати су од великог значаја у циљу добијања ПЦЛ честица за контролисану доставу лекова али и као скафолда у ткивном инжењерству.

Ограничавајући фактори коришћења полимерних микро и наночестица приликом конзервације су лоша физичка и хемијска стабилност. Лиофилизација (eng. freeze-drying) је једна од најчешће коришћених метода која омогућава складиштење и реконституцију микро и наночестице

за терапијску примену. Ипак, овај процес генерише различите стресове у току корака замрзавања и сушења. У раду *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, (2014, ИФ 1.088 М23-32 прилог 2), испитан је утицаја различитих криопротектаната (глукозе, сахарозе, поливинил алкохола или полиглутаминске киселине) на ПЦЛ честица током лиофилизације. Узорци су окарактерисани методама инфрацрвене спектроскопије са Фуријеовом трансформацијом (ФТИР), скенирајућом електронском микроскопијом (СЕМ), итд. Утврђено је да је 1% раствор глукозе најоптималнији криопротектант за добијање униформних, сферних, биокомпатибилних ПЦЛ наночестица за биомедицинске сврхе.

За медицинску примену неопходно је испитати могуће интеракције наночестица са протеинима и ћелијама како би се потпуно разјаснила и разумела компатибилност наночестица у погледу токсичности. Главне реакције од интереса између ћелија и наночестица укључују њихову интернализацију, адхезију, пролиферацију, утицај на мембране, утицај на пренос електрона, производњу цитокина, хемокина и реактивних врста кисеоника (ROS), токсиколошку реактивност, изостанак реакције на токсичност, ћелијска некроза или апоптоза. Из ове области а у сарадњи са проф. др Метком Филипич, Департман за генетску токсикологију и биологију канцера Националног института за биологију Љубљана, Словенија (<http://www.nib.si/eng/index.php/component/directory/?view=details&id=75>) са којом др Магдалена Стевановић има вишегодишњу сарадњу и низ заједничких публикација (8-10, 12, 16, 18, 21, 32, 48, 49, 50, 5-54, 64 прилог 2), објављени су и резултати истраживања биокомпатибилности синтетисаних наносфера поли (епсилон-капролактона) у присуству поли (глутаминске) киселине као „capping“ агенса а то је приказано у раду *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (2014, ИФ 4.287 М21-18 прилог 2). Како би се испитала биокомпатибилност узорака ПЦЛ стабилисаних са ПГА коришћени су *in vitro* тестови и то: МТТ тест - колориметријски тест за испитивање ћелијске метаболичке активности, DCFDA тестови за оксидативни стрес (ROS) и комет тест. *In vitro* истраживање је рађено на хуманим ћелијама јетре. Показано је да су синтетисане честице биокомпатибилне.



Табела постигнутих резултата (од октобра 2003. год)

Ознака групе	Број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M <sub>13</sub>	5	7	35
M <sub>41</sub>	1	2	2
M <sub>21A</sub>	5	10	50
M <sub>21</sub>	8	8	64/62,67*
M <sub>22</sub>	6	5	30
M <sub>23</sub>	6	3	18
M <sub>33</sub>	8	1	8
M <sub>34</sub>	26	0.5	13/12,1**
M <sub>51</sub>	1	2	2
M <sub>52</sub>	1	1.5	1.5
M <sub>64</sub>	7	0.2	1.4
M <sub>71</sub>	1	6	6
M <sub>72</sub>	1	3	3
M <sub>92</sub>	2	12	24
<b>Укупно</b>			<b>257,9</b>
<b>Укупно нормирано</b>			<b>255,7</b>

\*један M21 рад је нормиран јер је са бројем коаутора 8

\*\*пет саопштења M34 је нормирано јер су са већим бројем коаутора од 7

Табела постигнутих резултата након избора у звање виши научни сарадник

Ознака групе	Број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M <sub>13</sub>	3	7	21
M <sub>21A</sub>	2	10	20
M <sub>21</sub>	6	8	48/46,7*
M <sub>23</sub>	1	3	3
M <sub>33</sub>	1	1	1
M <sub>34</sub>	15	0.5	7.5/6,6**
M <sub>52</sub>	1	1.5	1.5
M <sub>92</sub>	2	12	24
<b>Укупно</b>			<b>126</b>
<b>Укупно нормирано</b>			<b>123,8</b>

\*један M21 рад је нормиран јер је са бројем коаутора 8

\*\*пет саопштења M34 је нормирано јер су са већим бројем коаутора од 7

**КВАНТИТАТИВНИ КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САВЕТНИК**

обавезан услов потребан за стицање звања научни саветник	остварено након избора у звање виши научни сарадник
Укупно: <b>70</b>	Укупно: <b>126</b> (нормирано <b>123,8</b> )
(обавезни 1)  M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42 ≥ <b>50</b>	M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42 = <b>93</b>  нормирано <b>91,7</b>
(обавезни 2)  M11+M12+M21+M22+M23 ≥ <b>35</b>	M11+M12+M21+M22+M23 = <b>71</b>  нормирано <b>69,7</b>
(обавезни 3)  M11-M14+M41+M42 ≥ <b>7</b>	M11-M14+M41+M42= <b>21</b>

### III КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

#### 1. Показатељи успеха у научном раду:

##### 1.1 Награде и признања за научни рад

Награда Друштва за истраживање материјала за најбољу докторску дисертацију (Објављено у – Conference reports-MRS BULLETIN, Volume 34, march 2009- p 213-214 ([www.mrs.org/bulletin](http://www.mrs.org/bulletin)))

Награда Друштва за истраживање материјала за постерску презентацију рада: I. Jovanović, M. Stevanović, B. Nedeljković, N. Ignjatović - The effect of processing parameters on characteristics of PLLA microspheres- na konferenciji YUCOMAT 2006, Herceg Novi.

Награда Друштва за истраживање материјала за најбољу магистарску тезу (Објављено у – Conference reports-MRS BULLETIN, Volume 31, december 2006 p. 1023-1024 ([www.mrs.org/bulletin](http://www.mrs.org/bulletin))) и у домаћем часопису - Техника)

Награда Друштва за истраживање материјала за постерску презентацију рада: Nenad Filipović, Magdalena Stevanović, Srečo D. Škapin, Ines Bračko, Dragan P. Uskoković, Synthesis and characterization of selenium nanoparticles in the presence of bovine serum albumin or poly (L-glutamic acid) for biomedical application, Joint Event of the 11th Young Researchers' Conference: Materials Science and Engineering and the 1st European Early Stage Researches' Conference on Hydrogen Storage, Belgrade, December 3rd-5th, 2012 Serbia, Program and the Book of Abstracts, p.105 [www.itn.sanu.ac.rs/opus4/files/1073/Nesic\\_11YRC.pdf](http://www.itn.sanu.ac.rs/opus4/files/1073/Nesic_11YRC.pdf)

Continuous improvement program certificate, Fundamental and Applications of Controlled Release and Drug Delivery, 23 May 2013, Belgrade, Course Lecturer Prof Nicholas A. Peppas (Fletcher Pratt Chaired Professor of Chemical Engineering, Biomedical Engineering and Pharmacy at the University of Texas at Austin)

##### 1.2 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву

Magdalena Stevanović, Biomacromolecules in controlled release and nanomedicine: Poly (lactide-co-glycolide) micro and nanospheres, held at National Institute of Biology (NIB), Ljubljana, Slovenia, 27th January 2012 (invited lecture).

Magdalena Stevanović- Polyester micro- and nanospheres as carriers for different medicaments- 29. 10. 2012. King's College, London UK.

Magdalena Stevanović–Biomacromolecules in controlled release and nanomedicine- invited lecture at Center for Biomaterials, Biomedical Research Institute, Korea Institute of Science and Technology-KIST, Seoul, Korea, 04. 06. 2012. <http://www.itn.sanu.ac.rs/novosti0712a.html>.

Magdalena Stevanović, Biomacromolecules in controlled release and nanomedicine: Polyester micro and nanospheres as carriers for different medicaments, University of Torino, Torino, Italy 20.06.2014.

Magdalena Stevanović-Multifunctional poly(lactide-co-glycolide) micro- and nanospheres for controlled drug delivery and other biomedical applications-, FP7-ERA Chairs program-Project MAGBIOVIN, workshop –Application of nanopartilces in medicine-, 25. 03. 2015. Belgrade (invited lecture).

Magdalena Stevanovic, Multifunctional poly (lactide-co-glycolide) particles containing selenium nanoparticles for biomedical applications, Symposium “5 Years of ‘Biomaterials Erlangen’”; 2nd Erlangen Symposium on Biomaterials: “Challenges for the 21st Century”; Emerging Fields Initiative: “TOPbiomat Symposium”; Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg, Germany, 19th November 2014. (invited lecture).

### 1.3 Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава

Члан је Председништва Заједнице института Србије од 2011. године до данас.

Члан је научних друштава International Association of Physical Chemists (IAPC), Controlled Release Society (CRS), American Nano Society (ANS), Society of Chemical Industry (SCI), Bioencapsulation Research Group (network on microencapsulation), Association of Italian and Serbian scientists and researchers (AIS3), Друштва физикохемичара Србије.

Члан је организационог одбора Конференције младих истраживача "Наука и инжењерство нових материјала" од 2011. године. и потпредседник научног и организационог одбора ове конференције од 2013. године. <http://www.mrs-serbia.org.rs/index.php/young-researchers-conference-current> Главни је организатор и члан научног комитета завршног састанка и конференције COST TD1004 „Тераностички имиџинг и терапија: Акција у циљу развоја нових наносистема за сликом навођену доставу лекова“ одржане у згради САНУ у Београду 11. и 12. 09. 2015. [https://www.sanu.ac.rs/Projekti/Skupovi/2015COST\\_TD1004\\_Program.pdf](https://www.sanu.ac.rs/Projekti/Skupovi/2015COST_TD1004_Program.pdf) .

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

Евалуатор је под уговором, за Европску комисију (Research Executive Agency-REA), предлога пројеката поднетих за H2020, као и предлога пројеката за Израелско министарство науке.

Рецензент је за врхунске међународне часописе: Materials Research Bulletin (*Outstanding Reviewer Status*), Acta Biomaterialia, RSC Advances, Nanomedicine-UK, Macromolecular Chemistry & Physics, Journal of Biomaterials Science: Polymer Edition, Nanotechnology, Langmuir, Biomedical Materials, Science of Advanced Materials, Journal of Hazardous Materials, ACS Applied Materials and Interfaces, BioInorganic Reaction Mechanisms, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, Scientific Reports (Nature publishing group) као и за домаће часописе Хемијска индустрија и Техника-Нови материјали.

Члан уређивачког одбора (Associate Editor) за издавачку кућу *Versita* током 2012. год.

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

### 2.1 Допринос развоју науке у земљи

Др Магдалена Стевановић је активно учествовала у формирању истраживачке групе чије тежиште истраживања се фокусира на новим материјалима, контролисаној достави лекова, наномедицини, биомедицинском инжењерству. Научни рад кандидата има велики значај и иновативност у мултидисциплинарним областима и доприноси проширивању знања не само у текућим истраживањима из области контролисане доставе медикамената већ ће инспирисати и нове биолошке примене ових напредних материјала у другим здравственим секторима, на пример, приликом зарастање рана. Кроз пројекте и сарадње којима руководи, др Стевановић јача везу између институције у нашој земљи са реномираним институцијама и научницима из других земаља. То омогућава размену знања, „know-how“ идеја и метода, стицање већег међународног признања и видљивости истраживачког рада. На пример, кроз пројекте којима др Магдалена Стевановић руководи, током размене истраживача, представљане су активности њихових матичних институција и истраживачке инфраструктуре, размена знања, а такође се истражују и могућности нових сарадњи. Остварена сазнања се синергијски проширују на друге секторе институција укључених у сарадњу, представљајући успешне резултате на радним скуповима, семинарима и конференцијама, што ће све заједно водити стварању дуготрајније истраживачке повезаности ових институција у целину која ће изнедрити и нове сарадње. У том смислу, централни елемент пројеката којима руководи др Стевановић је тренинг младих истраживача кроз нове експерименталне и лабораторијске методе, и њихово учешће у истраживачким активностима и остваривању пројеката.

### 2.2 Менторство при изради магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима

Под коменторством др Магдалене Стевановић урађена је мастер теза маг. физ.-хем. Петра Ступара под називом "Синтеза, карактеризација и цитокомпатибилност лиофилизованих сферних честица поли (ε-капролактона) и испитивање њиховог утицаја на настанак реактивни радикала кисеоника" одбрањена на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 22. јануара 2013. године. Теза се састоји се из седам целина и има 85 страна (<http://www.itn.sanu.ac.rs/magistarski.html> ). Прво поглавље пружа увид у теоријске основе биодеградабилних полимера, алифатичних полиестара, поли (ε-капролактона) као њиховог представника, али и основне особине које се морају узети у обзир при испитивању примене у биомедицини. Представљен је и општи опис процеса лиофилизације. Друго поглавље укратко представља циљ рада, док је у трећем дат преглед експерименталних метода одрађених у оквиру тезе. Четврта целина садржи све добијене резултати, који су у петој целини детаљније дискутовани. Шесто поглавље садржи кратак закључак донесен на основу резултата, док је у седмом поглављу

дат преглед литературе коришћене у тези. Из тези су проистекли заједнички радови (**32, 52, 54 прилог 2**).

Др Магдалена Стевановић је ментор и руководи израдом докторске дисертације студената докторских студија маг. физ. хем. Ненада Филиповића ([webserver.rcub.bg.ac.rs/publicFileDownload?idSednicaMaterijal=33609](http://webserver.rcub.bg.ac.rs/publicFileDownload?idSednicaMaterijal=33609)), уписаног на докторске студије Факултет за физичку хемију Универзитета у Београду, од новембра 2011. године. Ненад Филиповић је завршио експериментални део тези под руководством др Стевановић, у оквиру пројекта интегралних и интердисциплинарних истраживања ИИИ45004 финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја и положио све испите предвиђене планом и програмом докторских студија Факултета за физичку хемију Универзитета у Београду. Специјани курс за образложење теме овог доктората је одбрањен 24. 06. 2016. године на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду. Одлука о прихватању позитивног извештаја Комисије о одобравању теме доктората маг. физ.-хем. Ненада Филиповића, под називом "Синтеза и карактеризација биокомпозита поли ( $\epsilon$ -капролактон) / наночестице селена" донесена је на десетој редовној седници Наставно-научног већа Факултета за физичку хемију, одржаној 12. 07. 2016. и налази се у прилогу. Резултати су публиковани у међународним часописима и то два рада у међународним часописима изузетних вредности (M21A), два рада у врхунским међународним часописима (M21) и са високим факторима утицајности, једно саопштење са међународног скупа штампано у целини и 12 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу. У прилогу 2 библиографије ови радови су: **11, 12, 15, 18, 20, 40, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 66**.

У оквиру задатака које је кандидаткиња реализовала урађене су и две магистарске тези а заједничке публикације и захвалнице аутора, сведоче о њеном значајном доприносу у изради ових теза.

Ивана Јовановић (удато Митранић) -Добијање чистих и композитних прахова од поли-Л-лактида и поли-Д,Л-лактида модификованом преципитационом методом и њихова карактеризација- магистарска теза одбрањена на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду 12. 12. 2008. године (**прилог 2, бр. публикације: 29, 31, 46, 71, 73**).

Марија Јевтић (удато Вукомановић) -Сонохемијска синтеза и карактеризација хидроксиапатита и поли(д,л-лактид-ко-гликолид)/хидроксиапатит композита- магистарска теза одбрањена на Факултету физичке хемије Универзитета у Београду у јуну 2008. године (**прилог 2, бр. публикације: 36, 38, 39, 46, 74**).

### 2.3 Педагошки рад

Учествовала је у едукацији студената и одржала више предавања и то на Машинском факултету Универзитета у Београду, Електротехничком факултету Универзитета у Београду, Центру за интердисциплинарна и мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Крагујевцу, Институту за молекуларну генетику и генетичко инжењерство Универзитета у Београду, Медицинском факултету Универзитета у Београду.

У оквиру пројеката којима Др Стевановић руководи сарадници ИТН САНУ боравили су на Универзитету у Ерлангену (Немачка), Универзитету у Торину (Италија), Универзитету у Александрији

(Италија), Националном институту за биологију (Словенија) где су стицали нова знања и савладавали методе из проблематика пројеката којима руководи др Стевановић.

#### 2.4 Међународна сарадња

Др Магдалена Стевановић је координатор сарадњи и истраживања са реномираним научницима из Немачке, Словеније, Италије, Грчке, итд. Са проф. др Aldo R. Воссасцини-јем, професором биоматеријала и директором Института за биоматеријале Универзитета у Ерлангену-Нирнберг, Немачка (<http://www.biomat.techfak.uni-erlangen.org/staff/biomaterials/aldo-r-boccaccini.shtml>) има вишегодишњу сарадњу, заједничке публикације и пројекат (20, 63, 66 прилог 2; пројекат -Развој и евалуација терапеутика на бази биоактивних стакала за ткивно инжењерство и контролисану доставу лекова - ). Посебна област експертизе проф. др Alda Воссасцини-ја односи се на развој и карактеризацију скафолда на бази биоактивног стакла. Аутор је или коаутор више од 840 публикација цитираних преко 20900 пута (Scopus h-index 67). Воссасцини је саветник Института за материјале, минерале и рударство (UK) као и Америчког керамичког друштва. Главни је уредник врхунског међународног часописа Materials Letters (Elsevier) као и члан уређивачког одбора међународних часописа Journal of Materials Science, J. Tissue Engineering and Regenerative Medicine, International Materials Review, J. Biomaterials Applications, Advanced Engineering Materials, Advances in Applied Ceramics, Key Engineering Materials i J. Mater. Processing Technology. Од 2011 изабран је од стране својих колега за члана Немачке научне фондације (DFG) као и Оцењивачке комисије (Fachkollegium), за предмет Биоматеријали. Област истраживања др Стевановић и проф Воссасцини-ја се односи на материјале за биомедицинске примене и то на биоактивна стакла и композите полимер/стакло.

Др Стевановић има веома успешну вишегодишњу сарадњу са проф. др Метком Филич (<http://www.nib.si/eng/index.php/component/directory/?view=details&id=75>) професорком токсикологије и директорком Департмана за генетску токсикологију и биологију канцера, Националног института за биологију, Љубљана, Словенија. Област истраживања проф. Филипич и др Стевановић односи се на испитивање биокомпатибилности микро и наночестица синтетисаних у циљу добијања система за доставу лекова и регенеративну медицину. Из ове сарадње до сада су публиковани резултати у 15 публикација (8-10, 12, 16, 18, 21, 32, 48-50, 52-54, 64 прилог 2). Др Стевановић и проф Филипич имају заједнички пројекат - Биокомпатибилне честице и скафолди пројектовани за доставу лекова и регенеративну медицину-. На пројекту је ангажовано пет истраживача из српске институције и пет истраживача из словеначке институције.

Др Стевановић је координатор сарадње са др Giuseppe Digilio-ом, Департман за науку и технолошке иновације, Универзитет Пијемонте "А. Авогадро", Алесандрија, Италија, са којим се бави истраживањима из области синтезе и карактеризације полимерних честица са инкапсулираним контрастним агенсима. Из ове сарадње су проистекли заједнички радови (59, 62 прилог 2) као и заједнички пројекат под називом „Биоматеријали са инкорпорираним контрастним агенсима за праћење цитотерапије помоћу магнетне резонанце“ - на коме су ангажована четири истраживача из српске институције и пет из италијанске.

Са проф. др Silvio Aime (Department of Molecular Biotechnologies and Health Sciences, Università del Torino <http://www.cim.unito.it/website/documenti/CV-Aime.pdf>) такође има успешну

сарадњу из које су проистекле заједничке публикације (59, 62 прилог 2) и заједнички пројекат . Др М. Стевановић је боравила јуна/јула 2014. год. на Универзитету у Торину у групи проф. др Silvio Aime са којим има успешну сарадњу у контексту истраживања биодеградабилних честица за дијагностику магнетном резонанцом. Такође је боравила и на Универзитету Ерланген-Нирнберг, (Немачка, новембар 2014те и новембар 2015. год), Националном институту за биологију (НИБ) Љубљана, (Словенија), Универзитету Пијемонте "А. Авогадро", Алесандрија (Италија), итд. Др Магдалена Стевановић је координатор сарадње са проф. др George Loudos, Департман за биомедицинско инжењерство Технолошко-образовни институт у Атини, Факултет за технолошке апликације, Грчка (56, 60 прилог 2). Писма подршке добијена приликом аплицирања за пројекат МПНТР а која уједно сведоче о међународној сарадњи налазе се у прилогу.

### 2.5 Организација научних скупова

Члан је организационог одбора Конференције младих истраживача "Наука и инжењерство нових материјала" од 2011. год. и потпредседник научног и организационог одбора ове конференције од 2013. године. <http://www.mrs-serbia.org.rs/index.php/young-researchers-conference-current>

Главни је организатор и члан научног комитета завршног састанка и конференције COST TD1004 „Тераностички имиџинг и терапија: Акција у циљу развоја нових наносистема за сликом навођену доставу лекова“ одржане у згради САНУ у Београду 11. и 12. 09. 2015. [https://www.sanu.ac.rs/Projekti/Skupovi/2015COST\\_TD1004\\_Program.pdf](https://www.sanu.ac.rs/Projekti/Skupovi/2015COST_TD1004_Program.pdf) .

## **3. Организација научног рада: руковођење научним пројектима, подпројектима и задацима, реализовани патенти, руковођење научним институцијама**

### 3.1 Руковођење научним пројектима, потпројектима и задацима

Од 1. октобра 2003. од када је запослена у Институту техничких наука САНУ, др Магдалена Стевановић учествовала на пројектима које је финансирало Министарство за науку Републике Србије:

1431 – Молекуларно дизајнирање монолитних и композитних материјала-(2003-2005, руководилац пројекта проф. др Драгољуб Ускоковић, институција координатор Институт техничких наука САНУ).

142006 – Синтеза функционалних материјала са контролисаном структуром на молекуларном и нано нивоу-(2006-2011, руководилац проф. Др Драгољуб Ускоковић, институција координатор Институт техничких наука САНУ).

*Из интегралних и интердисциплинарних истраживања*

III45004 - Молекуларно дизајнирање наночестица контролисаних морфолошких и физичко-хемијских карактеристика и функционалних материјала на њиховој основи- (2011- , руководилац пројекта проф. др Драгољуб Ускоковић, институција координатор Институт техничких наука САНУ).

*Учествовала је на међународном пројекту:*

INCOMAT (FP6-032918) Creating international cooperation teams of excellence in the field of emerging biomaterial surface research, (01. 03. 2007- 28. 02. 2009), Evropska komisija (European Commission project no. NMP3-CT-2007-032918) (<http://www.ssa-incomat.com/index.php?id=3>).



Др Магдалена Стевановић је руководилац следећих пројеката:

**Пројекат од посебног значаја финансираног од стране Италијанског министарства спољних послова**, Биоматеријали са инкорпорираним контрастним агенсима за праћење цитотерапије помоћу магнетне резонанце, (eng. Imaging labelled biomaterials for cell-therapy follow-up by Magnetic Resonance Imaging; it. Biomateriali incorporanti agenti di contrasto per Risonanza Magnetica ad Immagini per il follow-up delle terapie cellulari), Dr Giuseppe Digilio, Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro", Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica – DISIT, **Dr Magdalena Stevanovic**, Institute of technical sciences of SASA, , Mobilità & Grande Rilevanza, Farnesina, Ministero Degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, 2016-2018. Research projects of particular relevance selected within the frame of the executive programme of scientific and technological cooperation between the Italian republic and the Republic of Serbia for the years 2016-2018.

**Пројекат научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Немачке за период 2014-2015. год.**, Развој и евалуација терапеутика на бази биоактивних стакала за ткивно инжењерство и контролисану доставу лекова, Project coordinators: Prof. Dr.-Ing. habil. Aldo R. Voccacini, Professor of Biomaterials and Head of the Institute of Biomaterials at the Department of Materials Science and Engineering, University of Erlangen-Nuremberg, Germany; **Dr Magdalena Stevanovic** Senior Research Associate at Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia, (Serbian - Germany Science & Technology Cooperation for years 2014-2015, broj 451-03-01858/2013-09/2; DAAD project ID 57060741).

**Пројекат научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Словеније за период 2016-2017 год.**, Биокompatibilne честице и скафолди пројектовани за доставу лекова и регенеративну медицину, Project coordinators: Prof. dr Metka Filipič, Head of the Department for Genetic Toxicology and Cancer Biology NIB Slovenia; **Dr Magdalena Stevanovic** Senior Research Associate at Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia.

**European Cooperation in Science and Technology-COST TD1004** (Chemistry and Molecular Sciences and Technologies (CMST))-*Theragnostics Imaging and Therapy: An Action to Develop Novel Nanosized Systems for Imaging-Guided Drug Delivery*- **Management Committee Member: Dr Magdalena Stevanović**, MC Chair Prof. Silvio AIME (IT), Duration: 2011 - 2015 (48 months) [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/cmst/TD1004](http://www.cost.eu/COST_Actions/cmst/TD1004) .

**European Cooperation in Science and Technology-CA COST Action CA15114** -Anti-Microbial Coating Innovations to prevent infectious diseases (AMICI)- **Management Committee Member: Dr Magdalena Stevanović**, MC Chair Dr Francy CRIJNS (NL) Duration: 2016 - 2020 (48 months) **(Active)** [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/ca/CA15114](http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15114) .

**Подносилац предлога пројекта: H2020, Proposal title: Imaging labelled cell-supporting biomaterials for cell therapy and follow-up**, Call identifier H2020-PHC-2015-two-stage, Topic PHC-16-2015, Type of

action RIA, Participants: Università del Piemonte Orientale “Amedeo Avogadro” (UPO) (Italy, Coordinator Dr Giuseppe Digilio); University of Turin (UNITO) (Italy, Altruda, F); Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Sciences and Arts (ITS SASA) (Serbia, **Stevanovic, Magdalena**); University of Mons (UMONS) (Belgium, Laurent, S); University of Coimbra (UCOIMBRA) (Portugal, Gerald, CFGC); Epinova Biotech S.r.l (EPINOVA) (Italy, Renò, F); University of Minho (UMINHO) (Portugal, Gama, M).

**Подносилац предлога пројекта: H2020, Proposal title: Development and Evaluation of Polyester Based Therapeutics for Treatment and Prevention of Alzheimer's disease** 1. (Coordinator), **Stevanovic, MM.**, Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Sciences and Arts (ITS SASA), Republic of Serbia; 2. Loudos, G. National Center for Scientific Research “Demokritos” (DEMO) Greece; 3. Djinic, Z. Austrian Center for Medical Innovation and Technology (ACMIT) Austria; 4. Georgiou, M. BET Solutions (BET) Greece; 5. Kojic, M. Bioengineering Research and Development Center (BioIRC) Republic of Serbia; 6. Alavijeh, Mo. Pharmidex (PDX) UK; 7. Filipic, M. National Institute of Biology (NIB) Slovenia.

**Др Магдалена Стевановић је координатор сарадње са Универзитетом у Торину, Италија (група проф. др Silvio Aime, Department of Molecular Biotechnologies and Health Sciences).** Др Стевановић има успешну сарадњу са проф. др Silvio Aime у оквиру истраживања биодјеградабилних полимерних честица у дијагностици магнетном резонанцом. До сада су резултати презентовани на неколико конференција а др Стевановић је и боравила на Универзитету у Торину (short-term scientific mission (STSM) – Јун/јул 2014.

**Др Магдалена Стевановић је такође и координатор сарадње са проф. др George Loudos** Department of Biomedical Engineering, Technological Educational Institute of Athens, Faculty of Technological Applications, Greece; (56, 60 прилог 2).

### 3.2 Примењеност у пракси кандидативних технолошких пројеката, патената, иновација и других резултата

Др Магдалена Стевановић је коаутор два регистрована патента на националном нивоу (M92, 78, 79, прилог 2)

**Патент уписан у Регистар патената Завода за интелектуалну својину под бројем 52770.** датум 25. 06. 2013. Назив: Поступак добијања микросфера биоресорбилног полимера поли (ДЛ-лактид-ко-гликолида) које садрже аскорбинску киселину, Носилац патента Институт техничких наука САНУ, проналазачи: Драган Ускоковић, **Магдалена Стевановић**, Република Србија, Завод за интелектуалну својину, Патент број: 1565/07; P-2006/0542 Београд.

**Патент уписан у Регистар патената Завода за интелектуалну својину под бројем 53485,** датум 20. 10. 2014. Назив: Поступак добијања мултифункционалних микро и нанокомполитних сфера са наночестицама сребра обложеним биодјеградабилним полимерима- Носилац патента Институт техничких наука САНУ, проналазачи: Драган Ускоковић, **Магдалена Стевановић**, Република Србија, Завод за интелектуалну својину, Патент број:2014/8009-P-2011/0073.

#### *Примењивост резултата истраживања*

Посебан допринос објављених радова др Магдалене Стевановић огледа се у испитивању могућности примене ново-синтетисаних система. Са становишта развоја материјала, између осталог посебно се могу издвојити PLGA/AgNpPGA/AscH честице које могу имати изузетан потенцијал у фармацији, медицинским средствима, за превенцију инфекција и спречавање ширења резистентних патогена нарочито у клиничком окружењу (Acta Biomaterialia, 2014, ИФ 6.025, M21A-12 прилог 2). PLGA/AgNpPGA/AscH наночестице могу вршити испоруку аскорбинске киселине у ћелије а што може имати изузетан терапеутски потенцијал у превенцији оксидативног стреса. Такође, ове честице имају позитиван ефекат на MC3T3-E1 остеобластне ћелије *in vitro*. PLGA/AgNpPGA/AscH честице испољавају снажно бактерицидно дејство, антиоксидативне и остеоиндуктивне особине а што их чини изузетним кандидатом на пољу клиничких апликација, посебно у ортопедској хирургији (ACS Applied Materials and Interfaces, 2013, ИФ 5.900 M21-15 прилог 2). Такође, ново-конструисани мултифункционални скафолди (Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, (2015, ИФ 4.287, M21 -20 прилог 2) имају велики потенцијал на пољу инжењерства ткива и контролисане достава лекова. Овако добијени материјал може бити од великог значаја не само на пољу инжењерства коштаног ткива већ и у другим гранама медицине посебно у санирању рана. Очекује се да скафолди функционализовани наночестицама селена или честицама поли (лактид-ко-гликолидом) са инкапсулираним наночестицама селена испољавају низ пожељних својстава у једном медицинском средству и то функцију: контролисане доставе лека, промоција коштане регенерације и отклањање евентуалних запаљенских процеса као и инфекција након деградације скафолда.

## **4. Квалитет научних резултата**

### 4.1 Утицајност кандидатских научних радова

Др Магдалена Стевановић је до сада публиковала 34 рада и 41 саопштење са конференција штампано у целини или изводу. Др Стевановић је на 76% радова први аутор. Коаутор је два регистрована патента на националном нивоу. Утицајност научних радова огледа се у цитираности, која је дата у **прилогу 3**.

### 4.2. Позитивна цитираност кандидатских радова

Укупан број цитата у базама података Web of Science и Scopus је 435 (без аутоцитата: 342) а h-индекс на основу база података Web of Science и Scopus је 12 на дан 19. 10. 2016. Сви радови су позитивно цитирани (**прилог 3**).

### 4.3 Углед и утицајност публикација у којима су кандидатски радови објављени

Др Магдалена Стевановић је публиковала радове код реномираних светских издавача и у часописима који спадају у врло цењене у својим областима. До сада је публиковала пет радова у

међународним часописима изузетних вредности (часопис који је у својој области наука међу првих 10% часописа). Кандидаткиња је публиковала 7 радова са фактором утицаја ИФ већим од 4.

4.5 Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора, укупан број кандидатских радова, удео самосталних и коауторских радова у њему, кандидатски допринос у коауторским радовима

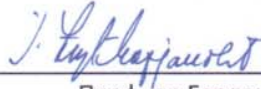
Др Магдалена Стевановић је до сада, као аутор или коаутор, објавила 75 радова различитих категорија, од којих су 34 рада и 41 саопштење са конференција штампано у целини или изводу. Збирни коефицијент бодова на основу М категоризације износи  $\Sigma$  257,9, нормирано 255,7 (прилог 2). Др Магдалена Стевановић је у периоду од избора у претходно звање (од 9. маја 2012.) до сада, објавила 29 радова различитих категорија (прилог 2), од којих су три поглавља у књигама М13, 9 радова у међународним часописима највише категорије М21-23, једно саопштење са међународног скупа штампано у целини М33, 15 саопштења са међународних скупова штампана у изводу М34 и један рад у часопису националног значаја М52. У оквиру категорије М20 објавила је: два рада у међународним часописима изузетних вредности (часопис који је у својој области наука међу првих 10% часописа) М21А, 6 радова у врхунским међународним часописима (часопис који је у својој области наука међу првих 30% часописа) М21 и један рад категорије М23. Свих осам радова који припадају категоријама М21А и М21 су са високим факторима утицајности и њихови ИФ су 6.025, 5.900, 4.287, 4.287, 4.287, 3.379, 2.602 и 2.489. Збирни коефицијент бодова на основу М категоризације након претходног избора у звање вишег научног сарадника износи  $\Sigma$ 126, нормирано 123,8 (прилог 2). Др Магдалена Стевановић је коаутор два регистрована патента на националном нивоу. Др Стевановић је на 76% радова први аутор.

#### IV ЗАКЉУЧАК

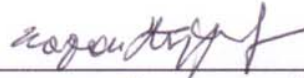
На основу увида у приложену документацију и разматрања постигнутих резултата у укупном научно-истраживачком раду др Магдалене Стевановић Комисија закључује да је кандидаткиња постигла изузетне резултате у области науке о материјалима, наноматеријала, синтезе микро и наночестица, контролисана доставе медикамената, полимерних материјала и далеко превазишла услове предвиђене Критеријумима за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Тиме је недвосмислено показала да је афирмисани научни радник у овој области науке. У оквиру свог научно-истраживачког рада у области материјала а након претходног избора у звање виши научни сарадник, др Магдалена Стевановић објавила је 29 радова различитих категорија. У оквиру категорије М20 објавила је: два рада у међународним часописима изузетних вредности (часопис који је у својој области наука међу првих 10% часописа) М21А, 6 радова у врхунским међународним часописима (часопис који је у својој области наука међу првих 30% часописа) М21 и један рад категорије М23 (међународни часопис). Свих осам радова који припадају категоријама М21А и М21 су са високим факторима утицајности (ИФ) и то: 6.025, 5.900, 4.287, 4.287, 4.287, 3.379, 2.602 и 2.489. Др Стевановић је на 76% радова први аутор а h-индекс на основу база података Web of Science и Scopus је 12. Коаутор је два регистрована патента на националном нивоу. Оригиналност и достигнућа њеног научно-истраживачког рада јасно се виде и кроз квалитативне

показатеље научно-истраживачког рада и то: руковођење пројектима, међународну сарадњу, чланство у телима и научним друштвима, одржаним предавањима по позиву, менторству, едукативном раду, рецензирању радова и пројеката, организацији конференција. Њене активности дају значајан допринос јачању научне инфраструктуре у земљи. На основу укупног научног доприноса др Магдалене Стевановић, Комисија сматра да је кандидаткиња испунила услове за избор у научно звање НАУЧНИ САВЕТНИК, дефинисане Законом о научно-истраживачкој делатности и Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача. Из наведених разлога, Комисија са задовољством предлаже Научном већу Института техничких наука САНУ да покрене поступак за избор др Магдалене Стевановић у звање НАУЧНИ САВЕТНИК.

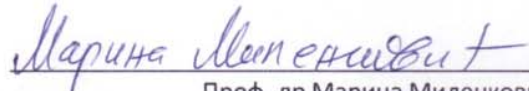
Комисија:



Проф. др Гордана Ћирић Марјановић  
редовни професор Факултета за физичку хемију  
Универзитета у Београду



Академик проф. др Зоран Ћирић  
редовни члан САНУ, научни саветник и директор  
Института техничких наука САНУ



Проф. др Марина Миленковић  
редовни професор и продекан за наставу  
Фармацеутског факултета Универзитета у Београду



Др Бранимир Југовић  
научни саветник Института техничких наука САНУ

У Београду 31. 10. 2016.