

**Наставно – научном већу
Технолошко – металуршког факултета у Београду**

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, одржаној 01.11.2018. године одлуком број 35/375 именовани смо за чланове Комисије за подношење Извештаја о испуњености услова за избор у научно звање **НАУЧНИ САРАДНИК** за кандидата др Предрага Милановића, дипл. инж. технологије. О испуњености услова за избор кандидата др Предрага Милановића у научно звање научни сарадник подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Кандидат др Предраг Милановић, дипл. инж, рођен је 7.8.1978. године у Краљеву, где је завршио основну школу и гимназију. На Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду уписао се школске 1997/98 године. Са просечном оценом 8,0 на редовним студијама и оценом 10 на дипломском раду, из области инжењерства материјала, 2003. године, дипломирао је на Катедри за инжењерство материјала. У периоду од 2003.-2012. године, радио је као инжењер у компанијама са пословима у области производње и пласмана вартосталних материјала. Од 2012. године, запослен је у министарству надлежном за послове енергетике. Последипломске студије уписао је школске 2010/11. године на смеру Инжењерство материјала. Докторску дисертацију под називом: „Добијање нано-алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора“, одбранио је 17.09.2018. године на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, ментор др Радмила Јанчић Хајнеман, ред. Проф. Технолошко-металуршког факултета у Београду. Предраг Милановић говори енглески језик. Током професионалног рада, поред стандардног коришћења рачунара и рачунарских програма, активно користи LINUX и усвоио је знања и стекао искуство у програмирању у програмским језицима: Java, Python, PHP, C++. Ожењен је и отац је двоје деце.

2. НАУЧНО – ИСТРАЖИВАЧКА ДЕЛАТНОСТ

Научно-истраживачке активности кандидата др Предрага Милановића припадају области науке о материјалима.

Током израде докторске дисертације бавио се припремом керамичких влакана нано димензија коришћењем методе извлачења влакана у електричном пољу (метода електропредења). Посебан акценат се ставља на припрему влакана из воденог раствора поливинил алкохола и алуминијум хидроксида хлорида, којима је додат одређени проценат гвожђе хлорида. Додатак гвожђе хлорида доводи до стварања α - Al_2O_3 на нижим температурама. За одређивање пречника влакана коришћена је анализа слике помоћу програма *Image Pro Plus*. Током израде докторске дисертације анализа слике коришћена је и за анализу специфичне површине честица алуминијум оксида добијених сол-гел техником. За потребе анализе развијен је скуп процедура у програмском језику Python, коришћењем Jupyter Notebook интерфејса, којима се на „ниском нивоу“ обрађује СЕМ фотографија, препознају честице, одређује њихов еквивалентни пречник

и тако добијене вредности обрађују у циљу даље анализе. Добијена влакна су коришћена за уклањање азо боја из водених раствора. Уклањање боје из водених раствора је испитивано извођењем серије експеримената. Сет експеримената је изведен без подешавања рН вредности (рН 6,5), као и са подешавањем рН вредности (рН 3, 4, 5 и 9) у циљу одређивања адсорпционих карактеристика узорка за уклањање боје из раствора. Из ове пробелматике објављена су три рада и то 1 рад у врхунском међународном часопису (M21), и 2 рада у истакнутом међународном часопису (M22) и одбрањена је докторска дисертација.

Део истраживачке делатности др Предрага Милановића односио се на испитивање и математичко моделовање микромеханичких својстава полимерних бленди (EVA/PMMA) користећи методу коначних елемената, што је описано у радовима 1.2.2. и 2.2.1.

У области функционализације материјала, део истраживања др Предрага Милановића посвећен је хемијском модификовању и карактеризацији целулозних влакана. Услед низа погодности, за модификовање влакана примењена је селективна оксидација примарних хидроксилних група целулозе употребом нитроксил радикала 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксил (TEMPO), док су промене у структури и својствима оксидисаних целулозних влакана праћене преко садржаја карбоксилних и карбонилних група, промене у степену полимеризовања и расподели молекулских маса, сорпционим и механичким карактеристикама, што је описано у радовима: 1.1.2 (M21a) и 1.2.3 (M21).

У свом истраживачком раду, др Предраг Милановић прати и трендове у области „FOSS“ тј. „Free and open-source software“ програмирања. „FOSS“, је дефинисан као компјутерски софтвер који испуњава критеријуме отвореног извора, што значи да је изворни код софтвера доступан јавности и заинтересовани корисници могу да га копирају, користе, модификују према својим потребама, побољшавају његов садржај и редистрибуирају без ограничења. У складу са идејом: „*Open-Source Lab: How to Build Your Own Hardware and Reduce Scientific Research Costs*“, која је данас, међу научницима, програмерима и осталим бројним рачунарским корисницима у сфери интернета, већ увелико распрострањена и у којој је главни циљ да се применом „open-source“ софтвера и хардвера, направе поуздани лабораторијски уређаји и делови опреме, по ниској цени, који су доступни свим заинтересованим корисницима, у целом свету, у радовима 1.2.2. (M21) и 2.1.1 (M33), др Предрага Милановића, представљена је конструкција „open-source“ уређаја: рН-стат-а, односно, уређаја за одређивање капиларности текстилних површина.

Предрег Милановић је аутор и коаутор садам радова у међународним часописима из категорије **M20** (**M21a** – 1 рад, **M21** – 4 рада, **M22** – 2 рада), два саопштења, приказана на међународним скуповима категорије **M30** (**M33** – 1 рад и врста резултата **M34** – 1 рад), и једног рада из категорије **M80** (врста резултата **M81** – 1 рад).

3. НАУЧНА КОМПЕТЕНТНОСТ

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

1.1 Рад у врхунском међународном часопису (M21a=10)

1.1.1 J. Milanovic, S. Schiehser, **P. Milanovic**, A. Potthast, M. Kostic, Molecular weight distribution and functional group profiles of TEMPO-oxidized lyocell fibers, Carbohydrate Polymers, (2013), 98, 1, 444-450, ISSN 0144-8617; IF (2013): 3,916, <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.06.033>
Цитираност: scopus 9

1.2 Рад у врхунском међународном часопису (M21, 8x4=32)

1.2.1 **P. M. Milanovic**, M. M. Dimitrijevic, R. M. Jancic-Heinemann, J. R. Rogan, D. B. Stojanovic, A. M. Kojovic, R. R. Aleksic, Preparation of low cost alumina nanofibers via electrospinning of aluminium chloride hydroxide/poly (vinyl alcohol) solution, Ceramics International, (2013), vol. 39 br. 2, str. 2131-2134, ISSN 0272-8842, IF (2013): 2,086, (Materials Science, Ceramics 4/25), <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2012.07.062>
Цитираност: scopus 13

1.2.2 N. Z. Tomić, **P. Milanović**, B. Međo, M. M. Vuksanović, Đ. Veljović, M. Rakin, R. Jančić Heinemann, Image analysis and the finite element method in the characterization of the influence of porosity parameters on the mechanical properties of porous EVA/PMMA polymer blends, Mechanics of Materials, 129, January 2019, Pages 1-14, IF (2017): 2,697, <https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2018.10.008>
Цитираност: scopus 0

1.2.3 J. Z. Milanovic, **P. M. Milanovic**, R. Kragic, M. Kostic, "Do-It-Yourself" reliable pH-stat device by using open-source software, inexpensive hardware and available laboratory equipment, PLoS ONE (2018), 13(3): e0193744., IF (2017): 2,766, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193744>
Цитираност: scopus 1

1.2.4 J. Milanovic, M. Kostic, **P. Milanovic**, P. Skundric, Influence of TEMPO-mediated oxidation on properties of hemp fibers, Industrial and Engineering Chemistry Research, 51 (2012), 9750-9759, ISSN 0888-5885; IF (2011): 2,237
DOI: 10.1021/ie300713x
Цитираност: scopus 17

1.3 Рад у истакнутом часопису међународног значаја (M22, 5x2=10)

1.3.1. P. M. Milanovic, M. M. Vuksanovic, M. N. Mitric, D. B. Stojanovic, A. M. Kojovic, J. R. Rogan, R. M. Jancic-Heinemann, Electrospun alumina fibers doped with ferric and magnesium oxides, Science of sintering, (2018), vol. 50 br. 1, str. 77-83, ISSN 0350-820X, (IF=0,736) Materials Science, Ceramics 15/26 doi: <https://doi.org/10.2298/SOS1801077M>.
Цитираност: scopus 0

1.3.2. P. M. Milanovic, M. M. Vuksanovic, M. N. Mitric, A. M Kojovic, D. Mijin, and R. M. Jancic-Heinemann, Alumina particles doped with ferric as efficient adsorbent for

removal of Reactive orange 16 from aqueous solutions, Science of sintering, (2018), *In press*, ISSN 0350-820X, (IF=0,736) Materials Science, Ceramics 15/26.

Цитираност: scopus 0

Укупна цитираност: **Scopus 39 h index 3**

2. Зборници међународних научних скупова (M30)

2.1 Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33=1)

2.1.1. Jovana Ž. Milanović, **Predreg M. Milanović**, Snežana B. Stanković, Dragana R. Grujić, Uticaj procesa bojenja ekstraktima biljke *Achillea Millefolium L.* na sorpciona svojstva pamučnih pletenina, XII Conference of Chemists, Technologists and Environmentalists of the Republic of Srpska, Teslić, 2-3 Novembar, 2018

2.2 Саопштење са међународних скупова штампано у изводу (M34=0,5)

2.2.1. Nataša Z. Tomić, **Predrag M. Milanović**, Đorđe Veljović, Bojan Međo, Marko Rakin, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, Micromechanical investigating of the critical parameter's influence on adhesive properties of porous EVA/PMMA polymer blends using finite element method, Fifteenth Young Researcher's Conference – Materials Science and Engineering, December 7-9, 2016, Belgrade, Serbia, p 28, ISBN 978-86-80321-32-5

3. Одбрањена докторска дисертација (M70=6)

3.1. Предраг М. Милановић, “Добијање нано-алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора”, докторска дисертација, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2018

4. Техничка и развојна решења (M80)

4.1 Ново техничко решење (метода) примењено на међународном нивоу (M81=8)

4.1.1. Израда софтвера и хардвера отвореног извора и конструкција рН-стат уређаја за примену у технолошком процесу ТЕМПО-оксидације целулозе, аутори техничког решења: Јована Милановић, **Предраг Милановић**, Растислав Крагић, Мирјана Костић. (Верификовано од стране Матичног одбора за електронику, телекомуникације и информационе технологије, 26.10.2018.)

3. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

У научно-истраживачкој делатности др Предраг Милановић бавио се фундаменталним и примењеним истраживањима у више области и тема у оквиру хемије и технологије различитих врста влакана, по којима је и класификован приказ радова.

1. Нано-алуминијум оксидна влакна (1.2.1, 1.3.1 и 1.3.2),

2. Моделовање (1.2.2. и 2.2.1.),
3. Хемијско модификовање и карактеризација целулозних влакана (1.1.1 и 1.2.4),
4. Израда „Open-source“ уређаја (1.2.3. и 2.1.1),

Радови 1.2.1., 1.3.1. и 1.3.2., који припадају **области 1.** односе се на припрему алуминијум оксидних влакана који су добијени процесом електрпрелења и њихову примену за уклањање реактивне боје *Reactive orange 16*. За припрему алуминијум оксидних влакана коришћен је 10 мас. % водени раствор поливинил алкохола (*PVA*) у који је додата адекватна количина $Al_2(OH)_5Cl \cdot 2,5H_2O$. Да би се добила алуминијум оксидна влакна, са већим уделом α - Al_2O_3 фазе добијене на нижој температури, у раствор за припрему влакана електропрелењем додат је одређен удео $MgCl_2$ и $FeCl_3$.

Група радова у **области 2.** (1.2.2. и 2.2.1) се односе на испитивање и математичко моделовање микромеханичких својстава полимерних бленди (EVA/PMMA) користећи методу коначних елемената.

У **области 3.** Хемијско модификовање и карактеризација целулозних влакана, испитиване су могућности функционализације целулозе и целулозних влакана хемијским модификовањем и то реакцијама оксидације, које су често коришћене реакције модификовања целулозе када се целулозним влакнима желе дати специјална својства, укључујући и биоресорптивност. Услед низа погодности, предност је имала селективна оксидација примарних хидроксилних група употребом нитроксил радикала 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксил (ТЕМПО), проучавана у радовима: 1.1.2 (M21a) и 1.2.3 (M21). Промене у структури и својствима оксидисаних целулозних влакана праћене су преко садржаја карбоксилних и карбонилних група, промена у степену полимеризовања и расподели молекулских маса, сорпционим и механичким карактеристикама.

У радовима 1.2.2. (M21) и 2.1.1 (M33), др Предрага Милановића, који припадају **области 4.** представљена је конструкција „open-source“ уређаја: рН-стат-а, односно, уређаја за одређивање капиларности текстилних површина. Висока цена коштања комерцијално доступних рН-стат уређаја (око 20.000 EUR) главни је разлог слабе распрострањености и примене рН-стат уређаја у лабораторијама са лимитираним материјалним ресурсима, док је, супротно томе, у раду 1.2.2 представљена конструкција поузданог „open-source“ рН-стат уређаја, урађена по цени од 150 EUR, која је неупоредиво нижа од цене комерцијално доступних уређаја. Уз „open-source“ програм који је приказан у раду, дат је и изворни код програма, што није случај са софтверима који се плаћају.

4. ЦИТИРАНОСТ РАДОВА КАНДИДАТА

Укупна цитираност кандидата износи (новембар 2018): **39** (без аутоцитата); **h index 3**
извор: Scopus, 19.11.2018. године.

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

а. Показатељи успеха у научном раду

Према приказаним публикованим радовима кандидат показује успешан приступ истраживању у области инжењерства материјала комбинујући научне методе и уносећи

новине нарочито у области примене информационих технологија и њихове имплементације у истраживањима материјала.

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

Кандидат је унео новине у начину рада у истраживањима у области науке о материјалима и показује капацитет за сарадњу са колегама.

с. Квалитет научних резултата

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

У свом досадашњем научно-истраживачком раду др Предраг Милановић је, као аутор или коаутор, до сада објавио један рад у међународном часопису ранга M21a, четири рада у међународном часопису ранга M21 и 2 рада у часопису ранга M22. Радови кандидата су до сада цитирани 39 пута.

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

Др Предраг Милановић је у досадашњем научно-истраживачком раду публиковао 7 научних радова и 2 саопштења на међународном нивоу. Просечан број аутора по раду/саопштењу за укупно наведену библиографију износи 7. На 3 рада кандидат је био први аутор.

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

Др Предраг Милановић је у досадашњем научно-истраживачком раду показао висок степен самосталности у креирању и реализацији експеримената, обради резултата и писању научних радова. Резултате истраживања је систематски анализирао и публиковао у водећим међународним часописима.

Сумарни приказ досадашње научно-истраживачке активности

Категорија рада	Коефицијент категорије	Број радова у категорији	Збир
Радови у истакнутим међународним часописима, M21a	10	1	10
Радови у врхунским међународним часописима, M21	8	4	32
Радови у истакнутим међународним часописима, M22	5	2	10
Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини, M33	1	1	1
Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у изводу, M34	0,5	1	0,5
Одбрађена докторска дисертација, M70	6	1	6
Ново техничко решење (метода) примењено на међународном нивоу M81	8	1	8
УКУПАН КОЕФИЦИЈЕНТ			67,5

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 (Сл. гласник РС, бр. 38/2008), је да кандидат има најмање 16 поена који треба да припадају категоријама:

Минимални квантитативни захтеви за стицање звања научни сарадник	Минимални квантитативни захтеви према Правилнику	Остварено
Укупно	16	67,5
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq$	10	53
$M11+M12+M21+M22+M23+M24 \geq$	6	52

ЗАКЉУЧАК

На основу увида у рад и резултате које је остварио у току досадашњег научноистраживачког рада, Комисија сматра да др Предраг Милановић, дипл. инж. технологије, испуњава услове за избор у звање **НАУЧНИ САРАДНИК** и предлаже Научно-наставном већу Технолошко–металуршког факултета Универзитета у Београду да овај извештај прихвати и исти проследи одговарајућој Комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије на коначно усвајање.

Београд, 26.11.2018. године

Чланови Комисије:

1. др Радмила Јанчић Хеинеманн, ред. проф. Технолошко–металуршког факултета у Београду, Универзитет у Београду
2. др Весна Радојевић, ред. проф. Технолошко–металуршког факултета у Београду, Универзитет у Београду
3. др Марија Вуксановић, научни сарадник, Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета у Београду
4. др Татјана Волков-Хусовић, ред. проф. Технолошко–металуршког факултета у Београду, Универзитет у Београду
5. др Александар Грујић, научни саветник Институт за хемију, технологију и металургију, Универзитет у Београду