

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 11. 10. 2022. године именовани смо у комисију за реизбор у звање виши научни сарадник др Бранке Мурић, вишег научног сарадника Института за физику у Београду.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ И СТРУЧНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Бранка Мурић је рођена 1968. године у Ужицу, где је завршила основну и средњу школу. Дипломирала је на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 1996. године. Магистарску тезу „Холографске особине дихромираног желатина” одбранила је на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 2001. године (ментор др Дејан Пантелић). Докторску дисертацију „Генерисање микрооптичких структура на биолошким полимерима допираним металним јонима” одбранила је 2008. године на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду (ментор др Дејан Пантелић).

Од 1997. године запослена је као истраживач приправник у Институту за физику у Београду, у Лабораторији за оптику и ласере (данас Лабораторија за квантну и атомску оптику у оквиру Центра за фотонику). Учесник је више међународних и домаћих научних, технолошких и иновационих пројеката. Од 1996. – 2000. године сарадник је на пројекту 01М07 "Нелинеарна оптика и динамика плазме", а од 2001. - 2005. године на пројекту "Прецизна ласерска спектроскопија са применом на оптичке замке, интерферометрију и оптичку метрологију" бр. 1443 у области основних истраживања Министарства за науку и заштиту животне средине. Од 2006. - 2010. године ангажована је на пројекту "Квантна и оптичка интерферометрија" (МПТНР Републике Србије 141003, (руководилац др Бранислав Јеленковић). Од 2011. - 2019. године била је ангажована на пројектима: "Холографске методе генерисања специфичних таласних фронтова за ефикасну контролу квантних кохерентних ефеката у интеракцији атома и ласера" (МПТНР Републике Србије ОИ 171038, руководиоца др Дејан Пантелић) и "Генерисање и карактеризација нанофотонских функционалних структура у биомедицини и информатици" (МПТНР Републике Србије ИИИ 45016, руководиоца др Бранислав Јеленковић). Од 2006. - 2009. године учествовала је на пројекту FP6 "Reinforcing the Center for quantum and optical metrology" (Европска комисија). Учествовала је и на FP6 пројекту, „World Year of Physics 2005: Activities in Europe“, потпројекту, P.20.02 “Einstein’s thought”, Contract Number 516938, у оквиру ДФС као дела конзорцијума учесника пројекта. Сарадник је

и на пројекту ULF-FORTH001688 (2011) „*Employing nonlinear imaging microscopy for characterization of microlenses produced in different biocompatible materials*“ у оквиру европског пројекта FP7 „LASERLAB-EUROPE“ (228334) (руководилац др Александар Крмпот). У периоду 2020. - 2021. године учесник је билатералног пројекта са Белорусијом: "Нови региструјући материјали засновани на полимерима и њихове примене у холографији, биофотоници и сензорима" (руководилац др Дејан Пантелић). Тренутно је учесник на пројекту: "Twinning for excellence of the Serbian Research center for quantum biophotonics (BioQantSense)" Horizon Europe (2022. - 2025.).

У звање истраживач сарадник изабрана је маја 2002. године. У звање научни сарадник изабрана је јуна 2009. године. Први реизбор у поменуто звање био је јула 2014. године, а други у октобру 2015. године. У звање виши научни сарадник изабрана је 25. априла 2018. године.

До сада је објавила 19 радова у међународним часописима, категорије M20 са ISI листе (1 рад категорије M21a, 10 радова M21 категорије, 6 категорије M22, 1 рад M23 категорије и 1 рад M24 категорије), 2 рада у домаћим часописима (категирије M51 и M52), као и већи број саопштења на домаћим и међународним конференцијама штампаних у целини и изводу.

Др Бранка Мурић је отворила нову област истраживања микрооптике, материјала за микрооптику са применама у биомедицини, заштити од ласерског зрачења, биомиметици... Поред научних активности, др Бранка Мурић је дала и значајан допринос развоју научног кадра и популаризацији науке. Учествовала је у низу примењених и едукативних активности везаних за генерисање холограма за изложбе и рекламне сврхе, за сајмове науке, привреде итд. Такође је активно учествовала у експерименталном раду израде докторских теза, магистарских и дипломских радова. Ангажована је била и као професор струковних студија на Високој Пословно Техничкој Школи у Ужицу (сада Академија Западна Србија - одсек Ужице) од 2016. - 2019. године држећи предавања и вежбе студентима из предмета *Холографија у мултимедији*.

2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Научна активност др Бранке Мурић је усмерена на више различитих области: холографију и холографске материјале, нове био/еко/полимерне материјале, луминисцентне материјале, микрооптику, биомедицину, биофизику и примењену физику.

2.1 Холографија и холографски материјали

Холографија данас има веома велику примену и присутна је у различитим областима науке и технике: дифракционој оптици, оптичким мемотријама, микролитиграфији... Поред тога, важне су и њене практичне примене у: заштити докумената и новчаница, неструктивном испитивању материјала, медицини, стоматологији, уметности...

У области холографије кандидат се бавио испитивањем нових дихромираних холографских фотоосетљивих материјала и њиховом применом. Предмет истраживања су материјали биолошког порекла, првенствено желатин. На желатину

допираном јонима хрома, као холографском материјалу, су регистроване дифракционе решетке. Проучене су експозиционе и спектралне карактеристике дихромираног желатина (dichromated gelatin-DCG). Посебно је испитивана зависност дифракционе ефикасности од низа фактора као што су: дебљина DCG слоја, концентрација полимера, концентрација боје, концентрација амонијум дихромата, просторна учестаност, угао реконструкције, хемичка обрада (развијање). Праћени су и ефекти у реалном времену.

Кандидат је развио једну варијанту дихромираног желатина, која се одликује једноставном припремом, повећаном осетљивошћу (захваљујући сензибилизацији различитим ксантенским бојама) и одличном атмосферском стабилношћу. На DCG слоју добијени су и квалитетни холограми, временски постојани. Извршено је и копирање холограма у слојеве композита- зубног полимера. Резултати су објављени у раду:

Dejan Pantelić, **Branka Murić**, “Improving the holographic sensitivity of dichromated gelatin in the blue–green part of the spectrum by sensitization with xanthene dyes,” *Appl. Opt.* 40 (2001) 2871-2875. (M21, IF:1.616; 12/50)

и били су окосница магистарског рада кандидата.

2.2 Биофизика и биомедицина

Како се холографија већ одавно примењује и у медицинским наукама, кандидат се бавио и испитивањем деформација зубног ткива применом методе холографске интерферометрије у реалном времену. Наиме, деформације зубног ткива су узроковане полимеризационом контракцијом зубног полимера (композита) који чини зубну испуну (пломбу). Ово је проблем који је већ одавно присутан у стоматологији, јер настале контракционе силе могу бити довољно велике да доведу до оштећења самог зуба или одвајања пломбе. Техника холографске интерферометрије омогућава тестирање различитих метода полимеризације, различитих типова зубних полимера, а све у циљу смањења деформација. Резултати ових истраживања резултат су сарадње са др Ларисом Блажић и др Татјаном Пушкар са Медицинског факултета Универзитета у Новом Саду и део су њихових докторских дисертација.

Претходна испитивања деформације зубног ткива дала су резултате укупне деформације након завршене полимеризације. Шта се дешава у периоду од укључења до искључења ЛЕД лампе остало је нејасно. Због тога је развијен уређај за холографску интерферометрију у реалном времену који омогућава праћење процеса деформације зубног ткива од почетка полимеризације па до самог краја. Конструкцијом је постигнуто да се и хемичка обрада материјала врши без померања холоплоче. Читав процес деформације зуба се бележи CCD камером у виду филма, а резултати испитивања су приказани у радовима:

Dejan Pantelić, Larisa Blažić, Svetlana Savić-Šević, **Branka Murić**, Darko Vasiljević, Bratimir Panić, Ilija Belić, “Real-time measurement of internal stress of dental tissue using holography,” *Opt. Express* 15 (2007) 6823-6830. (M21a, IF:4.009; 1/55)

Dejan Pantelić, Svetlana Savić-Šević, Darko Vasiljević, **Branka Murić**, Larisa Blažić, Marko Nikolić, Bratimir Panić, “Holographic measurement of a tooth model and

dental composite contraction,” *Materials and Manufacturing Processes*, 24 (2009) 1142-1146. (M22, IF:0.968; 119/214)

D. Pantelić, D. Vasiljević, L. Blažić, S. Savić-Šević, **B. Murić**, M. Nikolić, “Biomechanical models produced from light-activated dental composite a holographic analysis,” *Phys. Scr.* T157 (2013) 014021. (M22, IF:1.296; 40/78)

За испитивање деформације зубног ткива коришћене су две различите технике полимеризације: једностепенa и двостепенa. Резултати испитивања су показали да је двостепенa полимеризација бољи метод јер су деформације зуба мање (11% мање у поређењу са континуалним осветљавањем). Претпоставља се да су разлог оваковог понашања почетне тамне хемијске реакције у зубном полимеру које доводе до смањења контракције. Резултати су дати у раду:

Larisa Blažić, Dejan Pantelić, Svetlana Savić-Šević, **Branka Murić**, Ilija Belić, Bratimir Panić, “Modulated photoactivation of composite restoration: measurement of cuspal movement using holographic interferometry,” *Lasers Med Sci.* 26 (2011) 179-186. (M21, IF:2.754; 17/59)

Tatjana Puškar, Darko Vasiljević, Dubravka Marković, Danimir Jevremović, Dejan Pantelić, Svetlana Savić – Šević, **Branka Murić**, “Formiranje trodimenzionalnog matematičkog modela zuba metodom konačnih elemenata,” *Srp. Arh. Celok. Lek.*, Jan-Feb;138 (1-2), (2010)19-25. (M23, IF:0.194; 137/153)

2.3 Микрооптика и примењена физика

Знање и искуства из области холографије кандидат је применио и на микрооптику, област која данас има разноврсне примене у телекомуникацијама и преносу података, аутоматици, астрономији, електроници, сензорима, биомедицини, информационом технологијама, индустрији... Наиме, микрофлуидика, микро-опто-електро-механички системи (МОЕМС), микроструктурна оптичка влакна, течни кристали, фотоничке структуре (нанооптика) могу бити интегрисани у комплексне оптичке системе заједно са различитим микрооптичким елементима, па се зато може рећи да микрооптика има централну улогу у различитим областима, преклапајући се са већином њих и да технологија микрооптике заузима одлучујућу улогу у "веку фотона".

Заменом токсичних јона хрома оралним раствором тот'хеме (смеша глуконата гвожђа, бакра и мангана) и еозином, кандидат је развио нов, нетоксичан, јефтин и лако доступан, еластичан материјал, желатин сензибилизован тот'хемом и еозином, означен скраћено са ТЕСГ (tot'hema eosin sensitized gelatin). На њему се на брз и једноставан начин формирају транспарентна, асферична, конкавна микросочива (појединачна или матрице - квадратни и хексагонални низови сочива), која имају велике примене у: дигиталним камерама, 3Д екранима, медицинским апаратима, сензорима профила таласног фронта, оптичким меморијама, квантним компјутерским системима...

Први у серији радова који следе на тему микрооптике били су радови *Appl. Opt.* 46 (2007) и *Opt. Mater.* 30 (2008), који уједно чине окосницу докторске дисертације кандидата. У њима су представљени детаљи производње микросочива, анализа профила (профилметром и анализом дифракционе слике), као и квалитет слике коју

она формирају. Претпостављен и анализиран механизам настајања сочива и предвиђене њихове практичне примене: употреба низова сочива као ефикасних дифузора или као део Габоровог суперсочива. Значајан резултат је и увођење композита (зубног полимера) за копирање микросочива. Показало се да је реплика по профилу идентична оригиналу и да се на овај начин добијају конвексна микросочива. Поред тога, анализирана су и холографска својства ТЕСГ слоја, формирањем дифракционих решетки, као најједноставнијег типа холограма.

Branka D. Murić, Dejan V. Pantelić, Darko M. Vasiljević, Bratimir M. Panić, "Properties of microlenses produced on a layer of tot'hema and eosin sensitized gelatin," *Appl. Opt.* 46 (2007) 8527-8532; (M21, IF:1.701; 17/64). *Virtual J. Biomed. Opt.* 3 (2008).

Branka Murić, Dejan Pantelić, Darko Vasiljević, Bratimir Panić, "Microlens fabrication on tot'hema sensitized gelatin," *Opt. Mater.* 30 (2008) 1217-1220. (M21, IF:1.709; 14/55)

Пошто је сам механизам настајања микросочива сложен кандидат се бавио и термовизијском анализом самог процеса формирања микросочива. Резултати су потврдили нашу ранију претпоставку да је он термалне природе. Наиме, ласерским осветљавањем долази до загревања ТЕСГ слоја, топљења желатина и формирања удубљења на површини течне фазе, које се може експериментално контролисати. Променом профила и интензитета ласерског снопа, времена осветљавања, услова хемијске обраде... могу се контролисати параметри микросочива као што су: дубина, полупречник, фокално растојање... а резултати су представљени у раду:

Branka Murić, Dejan Pantelić, Darko Vasiljević, Bratimir Panić, Branislav Jelenković, "Thermal analysis of microlens formation on a sensitized gelatin layer," *Appl. Opt.* 48 (2009) 3854-3859. (M21, IF:1.763; 18/64)

Кандидат се бавио и испитивањем утицаја различитих параметара као што су: еластичност ТЕСГ слоја, дебљина слоја, хемијска обрада... на квалитет слике добијене датим сочивима. Резултати су показали да се фокално растојање сочива може фино подешавати мењањем услова хемијске обраде сочива, без потребе за изменом експерименталног уређаја. Хемијски обрађена микросочива задржавају своје механичке и оптичке особине у широком температурском опсегу независно од влажности и ултравиолетног зрачења. Резултати ових истраживања су дати у радовима:

Darko Vasiljević, **Branka Murić**, Dejan Pantelić, Bratimir Panić, "Influence of TESG layer viscoelasticity on the imaging properties of microlenses," *Phys. Scr.* T149 (2012) 014070. (M22, IF:1.246; 35/84)

B. D. Murić, B. M. Panić, "Microlenses with focal length controlled by chemical processes," *Phys. Scr.* T149 (2012) 014071. (M22, IF:1.246; 35/84)

Кандидат је испитивао особине микросочива различитим техникама (СЕМ, АФМ, нелинеарна микроскопија...), механичке и оптичке особине ТЕСГ слоја, могућност брзог добијања квадратних или хексагоналних матрица сочива великих површина са циљем примене у биомедицини, биомиметици, адаптивној оптици,

заштити од ласерског зрачења... Резултати ових истраживања су представљени у следећим радовима:

B. Murić, D. Pantelić, D. Vasiljević, B. Zarkov, B. Jelenković, S. Pantović, M. Rosić, “Sensitized gelatin as a versatile biomaterial with tunable mechanical and optical properties,” *Phys. Scr.* T157 (2013) 014018. (M22, IF:1.296; 40/78)

Aleksandar J Krmpot, George G Tserevelakis, **Branka D Murić**, George Filippidis, and Dejan V Pantelić, “3D imaging and characterization of microlenses and microlenses arrays using nonlinear microscopy,” *J. Phys. D: Appl. Phys.* 46 (2013) 195101. (M21, IF:2.544; 26/125)

Branka D. Murić, Dejan V. Pantelić, Darko M. Vasiljević, Svetlana N. Savić-Šević, Branislav M. Jelenković, “Application of tol'hema eosin sensitized gelatin as a potential eye protection filter against direct laser radiation,” *Curr. Appl. Phys.* 16 (2016) 57-62. (M21, IF:2.212; 40/144)

Кандидат је извршио детаљнију и потпунију физичкохемијску карактеризацију материјала (желатина модификованог тот'хемом) с циљем оптимизације његових особина и примене за формирање нових и комплекснијих микроструктура намењених разноврсним применама (очи инсеката, сензори профила таласног фронта - Shack–Hartmann wavefront sensor, лабораторија на чипу - lab on a chip...). Кандидат је припремио нови тип сензибилизатора како би заменио комерцијално коришћени раствор, а који би задржао и по могућности побољшао квалитет самог материјала, односно формираних микроструктура. Поред досадашњих конкавних микросочива, на датом материјалу су записом директним ласерским снопом, сада директно формирана и конвексна микросочива, која су раније добијана накнадним контактним копирањем конкавних сочива у слој зубног полимера. Поред појединачних микросочива и њихових матрица, на датом материјалу су формиране и дифракционе решетке, микроканални и различите сложене структуре (као што су: ретина ока, QR - код, Теслин канал...). Микроструктуре настају директно, у једноступеном процесу на потпуно нетоксичном, еколошком материјалу. Оне су формиране без икаквог отпадног материјала и без потребе за било каквом накнадном хемијском обрадом (нема загађивања околине). Резултати ових истраживања су представљени у следећим радовима:

Branka D. Murić, Dejan V. Pantelić, Mihajlo D. Radmilović, Svetlana N. Savić-Šević, Vesna O. Vasović, “Characterization and Optimization of Real-Time Photoresponsive Gelatin for Direct Laser Writing,” *Polymers* 14 (2022) 2350. (M21, IF: 4.967; 16/90)

Mihajlo D. Radmilović, **Branka D. Murić**, Dušan Grujić, Boban Zarkov, Marija Z. Nenadić, and Dejan V. Pantelić, “Rapid direct laser writing of microoptical components on a meltable biocompatible gel,” *Optical and Quantum Electronics* (2022) 54:361. (M22, IF:2.794; 45/102)

2.4 Луминисцентни материјали

Бранка Мурић је била укључена у истраживања везана за нове материјале допиране ретким земљама (луминисцентне материјале). Њен допринос у овој области првенствено се односи на синтезу самих материјала и припремање узорака за даља испитивања, као и на анализу и дискусију резултата. Луминисцентне особине фосфора заснованих на ретким земаљама су веома зависне од особина синтетисаних

материјала. Истраживање материјала допираних ретким земљама и њихова примене у индустрији, засноване на луминесцентним особинама, се стално развијају с циљем изласка на тржиште оптоелектронских уређаја (дисплеји телевизора, монитора, мобилних телефона, таблета) као и за мерење високих температура безконтактном методом. Из активности кандидата везане за луминесцентне материјале објављен је следећи рад у међународном часопису:

Mihailo D. Rabasović, **Branka D. Murić**, Vladan Čelebonović, Miodrag Mitrić, Branislav M. Jelenković and Marko G. Nikolić, “Luminescence thermometry via two dopants intensity ratio of $Y_2O_3:Er^{3+}, Eu^{3+}$,” *J. Phys. D: Appl. Phys.* 49 (2016) 485104. (M21, IF:2.772; 31/145)

2.5 Материјали са негативним коефицијеном термалног ширења

Кандидат је учествовао у истраживању материјала са негативним коефицијеном термалног ширења. Генерисана је нова класа метаматеријала састављена од великог броја вишеслојних наномембрана, раздвојених наностубићима са заробљеним ваздухом. Термоосмозом заробљеног ваздуха кроз веома танке нанослојне мембране остварује се негативно термално ширење. По први пут је уведена релација између негативног термалног ширења и термоосмозе, а добијена је и једна од највећих вредности за коефицијент негативног термалног ширења. Кандидатов допринос је у експерименталном раду, анализи и дискусији резултата.

S. Savić-Sević, D. Pantelić, **B. Murić**, D. Grujić, D. Vasiljević, B. Kolarić, B. Jelenković, “Thermo-osmotic metamaterials with large negative thermal expansion,” *Jour. Mat. Chem. C* 9 (2021) 8163-8168. (M21, IF:8.067; 24/161)

3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Бранка Мурић је у свом досадашњем раду објавила 19 радова у међународним часописима са ISI листе и 2 рада у домаћим часописима. Од тога је 1 рад у M21a категорији, 10 у категорији M21, 6 у M22 категорији, 1 у M23 категорији и 1 рад у категорији M24.

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Бранка Мурић је објавила 3 рада у међународним часописима са ISI листе, од којих су 2 рада у M21 категорији и 1 у категорији M22. Објавила је и 1 рад у врхунском часопису националног значаја M51 и 1 рад у истакнутом националном часопису M52 категорије. Коаутор је бројних саопштења на скуповима међународног и националног значаја штампаних у целини или изводу. Детаљи се могу видети у списку радова.

Као пет најзначајнијих радова кандидата могу се узети (број цитата, без аутоцитата, на основу базе Scopus):

1. Dejan Pantelić, **Branka Murić**, “Improving the holographic sensitivity of dichromated gelatin in the blue–green part of the spectrum by sensitization with xanthene dyes,” *Appl. Opt.* 40 (2001) 2871-2875.
(M21, IF:1.616; 12/50) 11 цитата <https://doi.org/10.1364/AO.40.002871>
2. **Branka D. Murić**, Dejan V. Pantelić, Darko M. Vasiljević, Bratimir M. Panić, “Properties of microlenses produced on a layer of tot’hema and eosin sensitized gelatin,” *Appl. Opt.* 46 (2007) 8527-8532;
(M21, IF:1.701; 17/64) 3 цитата <https://doi.org/10.1364/AO.46.008527>
3. Aleksandar J Krmpot, George G Tserevelakis, **Branka D Murić**, George Filippidis, and Dejan V Pantelić, “3D imaging and characterization of microlenses and microlenses arrays using nonlinear microscopy,” *J. Phys. D: Appl. Phys.* 46 (2013) 195101.
(M21, IF:2.544; 26/125) 4 цитата <https://doi.org/10.1088/0022-3727/46/19/195101>
4. **Branka D. Murić**, Dejan V. Pantelić, Darko M. Vasiljević, Svetlana N. Savić-Šević, Branislav M. Jelenković, “Application of tot’hema eosin sensitized gelatin as a potential eye protection filter against direct laser radiation,” *Curr. Appl. Phys.* 16 (2016) 57-62.
(M21, IF:2.212; 40/144) 8 цитата <https://doi.org/10.1016/j.cap.2015.09.014>
5. **Branka D. Murić**, Dejan V. Pantelić, Mihajlo D. Radmilović, Svetlana N. Savić-Šević, Vesna O. Vasović, “Characterization and Optimization of Real-Time Photoresponsive Gelatin for Direct Laser Writing,” *Polymers* 14 (2022) 2350.
(M21, IF: 4.967; 16/90) <https://doi.org/10.3390/polym14122350>

У раду 1. у области холографије и холографских материјала, који чини окосницу магистарског рада, кандидат је осмислио и поставио експеримент, извршио мерења, обрадио резултате, писао рад и вршио кореспонденцију са часописом.

У раду 2. (део докторске дисертације) кандидат је осмисливши експеримент покренуо нову област истраживања - микрооптику. У овом раду кандидат је поставио експеримент, вршио мерења, обрађивао резултате, писао рад и вршио кореспонденцију са часописом. Рад је објављен и у *Virtual J. Biomed. Opt.* 3 (2008) секција - Biological Optical Materials and Biomimetics.

У раду 3 кандидат је дао допринос у експерименталном делу рада (синтеза материјала и формирање микросочива - комплетно припремио узорке у ИФ) као и у анализи и дискусији добијених резултата. Фотографија ТЕСГ микросочива из рада се нашла на насловној страници часописа *J. Phys. D: Appl. Phys* у коме је штампан и рад. (прилог)
Објављен је и чланак као: *Access Highlight: Slicing Microlenses by Nonlinear Imaging Microscopy*-Newsletter of LASERLAB-EUROPE: Laserlab Forum, Issue 16, December 2013, p. 10-11. (прилог)

У раду 4 кандидат је осмислио и поставио експеримент, вршио мерења, обрађивао резултате, писао рад и вршио кореспонденцију са часописом. Рад привлачи пажњу јер се односи на практичну примену претходних кандидатових резултата (формираних микросочива као заштитних филтера).

У раду 5 кандидат је осмислио експеримент, вршио мерења, обрађивао резултате, писао рад и вршио кореспонденцију са часописом. Рад се односи на детаљнију физичкохемијску карактеризацију и оптимизацију особина модификованог желатина ради формирања комплекснијих микроструктура намењених разним применама (очи инсеката, заштита, сензори профила таласног фронта, лабораторија на чипу...),

3.1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази података SCOPUS на дан 21. 09. 2022. радови кандидата др Бранке Мурић су цитирани укупано 128 пута (Хиршов индекс 8), од тога 64 пута без аутоцитата (Хиршов индекс 5). (*прилог*)

3.1.3 Параметри квалитета часописа

Часописи у којима је кандидат објављивао радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају. Посебно се међу њима истичу: *Optics Express* и *Applied Optics* у области оптике, *Optical Materials* (области оптике и материјала), *Journal of Materials Chemistry C* (примењена физика и материјали), *Journal of Physics D: Applied Physics* и *Current Applied Physics* (примењена физика), *Polymers* (полимери), *Lasers in Medical Science* (биомедицина)... Чињеница да је кандидат објављивао радове у датим часописима указује како на значај тако и на разноврсност њених резултата.

У категорији M21a, M21 и M22 кандидат је објавио следеће радове где су подвучени часописи у којима је кандидат објављивао након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања.

M21a

1 рад у *Optics Express* (ИФ=4.009; СНИП=1.54)

M21

3 рада у *Applied Optics* (ИФ=1.616; СНИП=1.74; ИФ=1.717; СНИП=1.71; ИФ=1.763; СНИП=1.67)

1 рад у *Lasers Medical Science* (ИФ=2.574; СНИП=1.52)

2 рада у *Journal of Physics D: Applied Physics* (ИФ= 2,544; СНИП=1.42; ИФ=2.772; СНИП=1.33)

1 рад у *Current Applied Physics* (ИФ= 2.212; СНИП=1.23)

1 рад у *Optical Materials* (ИФ= 1.709; СНИП=1.33)

1 рад у *Journal of Materials Chemistry C* (ИФ= 8.067; СНИП=1.31)

1 рад у *Polymers* (ИФ= 4.967; СНИП=1.19)

M22

1 рад у *Materials and Manufacturing Processes* (ИФ= 0.968; СНИП=0.7)

4 рада у *Physica Scripta* (ИФ= 1,296; СНИП=0.73; ИФ= 1.204; СНИП=0.7)

1 рад у *Optical and Quantum Electronics* (ИФ= 2.794; СНИП=0.92)

Укупан фактор утицаја радова кандидата је **42.71**, а у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања тај фактор је **15.83**.

Додатни библиометријски показатељи у вези са објављеним радовима кандидата након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања дати су у доњој табели. Она садржи импакт факторе (ИФ) радова, М бодове радова по српској

категоризацији научноистраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП) (користимо најбољу вредност из периода до две године уназад од објаве рада). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку, за радове објављене у категоријама.

M21+M22	ИФ	М	СНИП
Укупно	15.83	21	3.42
Усредњено по чланку	5.297	7	1.14
Усредњено по аутору	3.315	3.576	0.538

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

Кандидат је водећи аутор 7 радова, други аутор на 4 рада и трећи аутор на 3 рада. На радовима M20 који су објављени у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања кандидат је водећи аутор 1 рада, други аутор 1 рада и трећи аутор 1 рада.

Кандидат је значајно допринео сваком раду на који је потписан. У радовима где је водећи аутор кандидат самостално обавља експериментални рад, од осмишљавања и поставке експеримента, припремања узорака, до обраде и анализе добијених резултата, писања радова и кореспонденције са одговарајућим часописом. Као коаутор кандидат доприноси заједничком експерименталном раду, обради и представљању резултата, поређењу са експериментима и литературом, као и писању рада. Кандидат је покренуо нову област истраживања - микроптику. Од свих радова са ISI листе само један рад је урађен у сарадњи са колегама из Грчке (кандидат је комплетно припремио узорке - микросочива на ИФ-у).

Сви радови кандидата објављени након одлуке Научног већа Института за физику о предлогу за стицање претходног научног звања су урађени код нас.

3.1.5 Награде

3.1.6 Елементи применљивости научних резултата

Применљивост научних резултата (појединачна/матрице микросочива, микроканални и сложеније микроструктуре) је разноврсна: оптички филтри, сензори, бионичке сложене очи, лабораторије на чипу, заштита докумената...

3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова

Поред научних, Бранка Мурић се бавила и педагошким активностима. Године 2015. изабрана је у звање професора струковних студија на Високој Школи Струковних Студија у Ужицу (сада Академија Западна Србија-одсек Ужице), где је од 2016. до 2019. године држала предавања и вежбе студентима из предмета *Холографија у мултимедији*. (прилог)

др Бранка Мурић је активно учествовала у експерименталном раду и обради резултата две докторске дисертације урађене у Институту за физику, а одбрађене на Медицинском факултету у Новом Саду: *“Холографско испитивање деформације зубног патрљка ендодонтски леченог зуба у току припреме за протетичку круну”* (кандидат др Тања Пушкар) и *“Примена светлосних извора са плавим светлосно емитујућим диодама (ЛЕД) у полимеризацији рестауративних композитних материјала”* (кандидат др Лариса Блажић).

Учествовала је у изради холографских стереограма за магистарску тезу Каролине Мудрински: *Проблеми употребе математичке теорије “Поља Галоа” у сфери уметности.*

Учествовала је у експерименталном раду израде два завршна испита (дипломска рада) на Машинском факултету: кандидата Алексе Миловановића наслов рада *“Микросочива произведена на слоју тот'хеме, еозина и желатина”* и кандидата Валентине Матовић са радом на тему *“Производња микросочива на ТЕСГ материјалу”*.(прилог)

Активна је и на пољу популаризације науке. Учесник је првог фестивала науке 2007. са изложбом холограма припремљених у нашој лабораторији. Учествовала је у изради холограма за изложбу «Милева Марић и Ајнштајн кроз простор и време», као и за рекламне сврхе фирме «Елитас» на сајму привреде.

3.3 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Сви досадашњи радови кандидата, штамапани у међународним часописима (M20), спадају у категорију експерименталних радова у природно-математичким наукама. Радови у највећем броју случајева комбинују екперимент, теорију и нумеричке прорачуне. Сви имају мање од 7 аутора и узимају са пуном тежином.

Радови са више коаутора су нормирани по формули датој у *“Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача”*.

Нормирањем М бодова, остварених након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, кандидатов укупан збир се умањио са **30.5** на **29.99**.

3.4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Бранка Мурић је у оквиру пројекта ОИ 171038 *“Холографске методе генерисања специфичних таласних фронтова за ефикасну контролу квантних кохерентних ефеката у интеракцији атома и ласера”* (2011-2019), финансираном од стране МПНТ Републике Србије (руководилац др Дејан Пантелић), руководила пројектним задатком *“Генерисање аналогних холограма са записаним вортексним снопом”*. Руководећи овим задатком решила је проблем ниске дифракционе ефикасности просторног модулятора светлости и омогућила је енергетски ефикасније генерисање вортексних снопова. (прилог)

3.5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је оснивач и члан Оптичког друштва Србије. (прилог) Кандидат је члан Друштва физикохемичара Србије.

Кандидат је био члан научних одбора конференција: (*прилог*)

- IX међународне конференције Наука и високо образовање у функцији одрживог развоја (9th International Scientific Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development) -SED 2016, 30. 9. - 01. 10. 2016. Ужице.

- X међународне конференције Наука и високо образовање у функцији одрживог развоја (10th International Scientific Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development) -SED 2017, 06. 10. - 07. 10. 2017. Међавник, Мокра Гора, Ужице.

- XI међународне конференције Наука и високо образовање у функцији одрживог развоја (11th International Scientific Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development) -SED 2019, 24. 05. - 27. 05. 2019. Међавник, Мокра Гора, Ужице.

3.6. Утицај научних резултата

Утицајност научних резултата кандидата је наведена у одељку 3.1 овог документа (3.1.1 *Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова*; 3.1.2 *Позитивна цитираност научних радова кандидата*; 3.1.3 *Параметри квалитета часописа*).

3.7 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Сви радови кандидата објављени након одлуке Научног већа Института за физику о предлогу за стицање претходног научног звања су урађени код нас. На овим радовима М20 кандидат је водећи аутор 1 рада, други аутор 1 рада и трећи аутор 1 рада.

Као водећи аутор кандидат самостално обавља експериментални рад, од осмишљавања и поставке експеримента, припремања узорака, до обраде и анализе добијених резултата, писања радова, кореспонденције са одговарајућим часописом и представљања на конференцијама. Као коаутор (2. и 3. аутор) кандидат знатно доприноси заједничком експерименталном раду, обради и представљању резултата, писању рада. Кандидат је покренуо нову област истраживања - микроптику (укључујући материјале за микрооптику, као и формирање различитих микроструктура са применама у биомедицини, заштити од ласерског зрачења, биомиметици...).

3.8 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања

Кандидат је имао предавање по позиву: Дејан Пантелић, **Бранка Мурић**, Дарко Васиљевић, “*Заштита од ласерског зрачења*,” XXVI Симпозијум ДЗЗСЦГ, Тара 2011. (*прилог*)

Кандидат је коаутор позивног предавања: Марко Г. Николић, Ана Влашић, Михаило Рабасовић, **Бранка Мурић**, Владан Челебоновић, Надежда Станковић, Бранко Матовић, Бранислав Јеленковић, “*Detection of high pressure phase transitions in RE³⁺ doped Y₂O₃ and Y₂MoO₆ through luminescence measurements*,” *Advanced Ceramics and Applications VII*, Београд, 2018. (*прилог*) [**НАПОМЕНА:** Квантитативно публикација није рачуната као позивно предавање (М32), већ као апстракт (М34)].

4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

Остварени резултати у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Укупно нормираних М бодова
M21	8	2	16	16
M22	5	1	5	5
M33	1	1	1	1
M34	0.5	10	5	4.92
M51	2	1	2	2
M52	1.5	1	1.5	1.07

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање виши научни сарадник:

Минималан број М бодова		Остварено М бодова - без нормирања	Остварено М бодова - са нормирањем
M11+M12+M21+M22+ M23	30/2	21	21
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40/2	22	22
Укупно	50/2	30.5	29.99

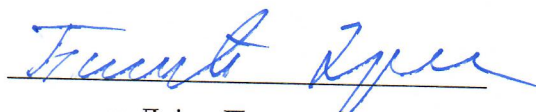
5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу података из извештаја се види да кандидат испуњава све квантитативне и квалитативне услове за реизбор у звање виши научни сарадник прописане Правилником о стицању истраживачких и научних звања, Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

На основу наведеног, Научном већу Института за физику у Београду предлажемо да донесе одлуку о прихватању предлога за реизбор др Бранке Мурић у звање виши научни сарадник.

Београд, 21.10. 2022.

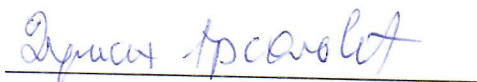
Чланови комисије:



др Дејан Пантелић

Научни саветник у пензији


Институт за физику у Београду



др Душан Арсеновић

Научни саветник

Институт за физику у Београду



Проф. др Мирослав Кузмановић

Редовни професор

Факултет за Физичку хемију, Универзитет у Београду