

**Универзитет у Београду**  
**Институт за хемију, технологију и металургију ИХТМ**  
**Институт од националног значаја за Републику Србију**  
**Његошева 12, 11000 Београд**

## **НАУЧНОМ ВЕЋУ**

На 90. електронској седници Научног већа Института за хемију, технологију и металургију одржаној дана 21. октобра 2024. године, Одлука бр. 1344, изабрани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова за избор др Јелене Голубовић у звање Научни сарадник. На основу достављене документације о научноистраживачком раду кандидата, у складу са Законом о науци и истраживању („Сл. гласник РС“, бр. 49/2019) и Правилником о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник РС“, бр. 159/2020. год. и бр. 14/2023. год.)и Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача подносимо следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. Биографски подаци**

Др Јелена Голубовић је рођена 20.02.1993. године у Смедеревској Паланци, где је стекла основно и средње образовање. Основне академске студије (смер: хемијско инжењерство, образовни профил: Електрохемијско инжењерство) завршила је 2016. године на Катедри за физичку хемију и електрохемију са завршним испитом на тему „Полипирол као електродни материјал секундарних електрохемијских извора електричне енергије“ на Технолошко-металуршком факултету, Универзитет у Београду. Мастер академске студије (смер: хемијско инжењерство) је завршила 2017. године на Катедри за физичку хемију и електрохемију на Технолошко-металуршком факултету. Тема завршног мастер рада је била „Алкидне превлаке модификоване полианилином као инхибитором корозије“. Школске 2017/2018. године уписала је докторске академске студије на Технолошко-металуршком факултету, на студијском програму Хемијско инжењерство. Од марта 2020. године запослена је у Институту за хемију, технологију и металургију–Институт од националног значаја, Центар за електрохемију, Универзитет у Београду. У току израде дисертације бавила се испитивањем реакције редукције кисеоника на катализаторима на бази наночестица племенитих метала таложених на електроду од стакластог угљеника, под непосредним руководством др Светлане Штрбац, научног саветника Института за хемију, технологију и металургију, Центар за електрохемију. Дана 26.09.2024. године одбранила је докторску дисертацију под називом „Електрохемијска

редукција кисеоника на наночестицама злата, паладијума и платине таложеним на стакласти угљеник“.

Њена интересовања и истраживања фокусирана су на испитивање активности биметалних наночестица таложених на подлоге од различитих угљеничних материјала за електрокатализу реакције редукције кисеоника и реакције издвајања водоника.

Аутор је и коаутор 6 радова категорије M20 од којих је на 4 рада први аутор.

Активно се служи енглеским језиком.

## 2. Библиографија

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

#### Радови у истакнутом међународном часопису (M21 = 8; 1×8 =8)

**1.1.** L. Rakočević, J. Golubović, D. Vasiljević Radović, V. Rajić, S. Štrbac, A comparative study of hydrogen evolution on Pt/GC and Pt/GNPs in acid solution, *Int. J. Hydrog. Energy*, **2024**, *51*, 1240–1254;

<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.07.231>

ИФ: 8.1 (2023)

Област: Електрохемија (6/30) – M21 (2023)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 5

#### Радови у истакнутом међународном часопису (M22 = 5; 3×5 =15)

**1.2.** J. Golubović, M. Varničić, S. Štrbac, Study of Oxygen Reduction Reaction on Polycrystalline Rhodium in Acidic and Alkaline Media, *Catalysts*, **2024**, *14*, 327;

<https://doi.org/10.3390/catal14050327>

ИФ: 3.9 (2022)

Област: Физичка хемија (71/161) – M22 (2023)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 3

**1.3.** J. Golubović, L. Rakočević, D. Vasiljević Radović, S. Štrbac, Improved Oxygen Reduction on GC-Supported Large-Sized Pt Nanoparticles by the Addition of Pd, *Catalysts*, **2022**, *12*, 968;

<https://doi.org/10.3390/catal12090968>

ИФ: 4.501 (2021)

Област: Физичка хемија (71/165) – M22 (2021)

Цитираност (без аутоцитата): 4

Број аутора: 4

**1.4.** L. Rakočević, I. Srejić, A. Maksić, **J. Golubović**, S. Štrbac, Hydrogen Evolution on Reduced Graphene Oxide-Supported PdAu Nanoparticles, *Catalysts*, **2021**, *11*, 481; <https://doi.org/10.3390/catal11040481>

ИФ: 4.501 (2021)

Област: Физичка хемија (71/165) – М22 (2021)

Цитираност (без аутоцитата): 20

Број аутора: 5

## **Радови у међународном часопису (М23 = 3; 2×3 =6)**

**1.5. J. Golubović**, L. Rakočević, S. Štrbac, The Effect of Sulphate and Chloride Palladium Salt Anions on the Morphology of Electrodeposited Pd Nanoparticles and their Catalytic Activity for Oxygen Reduction in Acid and Alkaline Media, *Int. J. Electrochem. Sci.*, **2022**, *17*, 220943; <https://doi.org/10.20964/2022.09.16>

ИФ: 1.765 (2020)

Област: Електрохемија (24/29) – М23 (2020)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 3

**1.6. J. Golubović**, I.Srejić, S. Štrbac, Oxygen Reduction on Glassy Carbon-Supported PdAu Nanoparticles in Perchloric Acid Solution, *Int. J. Electrochem. Sci.*, **2021**, *16*, 210818; <https://doi.org/10.20964/2021.08.01>

ИФ: 1.765 (2020)

Област: Електрохемија (24/29) – М23 (2020)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 3

## **2. Зборници међународних научних скупова (М30)**

### **Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34 = 0,5; 3 × 0,5 = 1,5)**

**2.1.** L. Rakočević, **J. Golubović**, V. Rajić, S. Štrbac, Pt and Ir Nanoparticles Supported by Graphene Nanoplatelets as Advanced Catalysts for Hydrogen Evolution Reaction, Program and the Book of Abstracts of Third International Conference on Electron Microscopy of Nanostructures ELMINA 2024, Beograd, p.158, ISBN 978-86-6184-056-2

**2.2.** L. Rakočević, **J. Golubović**, V. Rajić, S. Štrbac, Characterization and hydrogen evolution on Pt/nanoplatelets, Programme and the Book of Abstracts of Twenty-First Young Researchers

Conference – Materials Science and Engineering, November 29 – December 1, 2023, Belgrade, Serbia, p.82, ISBN: 978-86-80321-38-7

**2.3.** L. Rakočević, I. Srejić, A. Maksić, **J. Golubović**, S. Štrbac,

Graphene supported PdAu nanoparticles as catalyst for hydrogen evolution reaction, Program and the Book of Abstracts of 23rd Annual Conference on Material Science YUCOMAT 2022, Herceg Novi, p. 38, ISBN 978-86-919111-7-1

### **7. Одбрањена докторска дисертација (M70 = 6)**

Јелена Ј. Голубовић, „Електрохемијска редукција кисеоника на наночестицама злата, паладијума и платине таложеним на стакласти угљеник“, Докторска дисертација, Технолошко – металуршки факултет, Универзитет у Београду, септембар 2024.

**Укупно : M = M21 + M22 + M23 + M34 + M70 = 36,5**

**Укупан ИФ : 24,532**

### **3. Анализа радова и доприноса кандидата њиховој реализацији**

Рад **1.1.** је објављен у часопису категорије M21. У раду је представљена компаративна студија електрокаталитичког учинка катализатора добијених електрохемијском и спонтаном депозицијом платине (Pt) на подлогама од стакластог угљеника (GC) и графенских нанослојева (GNPs). Pt/GC, са високим садржајем Pt, добијен електрохемијском депозицијом, и Pt/GNPs, са ниским садржајем Pt, добијен спонтаном депозицијом, показали су најбољу активност за реакцију издвајања водоника (HER) у киселом раствору. Након електрохемијске карактеризације, за површинску карактеризацију коришћене су техника микроскопије атомски сила (AFM) и скенирајући електронски микроскоп (SEM). AFM слике Pt/GC откривају да покривеност GC платинским наночестицама износи 87%, док SEM слике Pt/GNPs не показују присуство Pt врста због њихове мале количине. Методом фотоелектронске спектроскопије X-зрака (XPS) добијено је да је количина Pt 48,1 wt% у Pt/GC и 4,6 wt% у Pt/GNPs. HER активност за оба катализатора је подједнако висока, са почетним потенцијалима блиским 0.0V (према RHE). Добијени Tafelovi нагиби од 30 mV/dec за Pt/GC и 37 mV/dec за Pt/GNPs указали су на различите HER механизме. Др Јелена Голубовић је дала допринос кроз експериментални рад, дискусију, обраду и презентацију резултата.

Рад **1.2.** је објављен у часопису категорије M22. У обом раду испитана је кинетика и механизам реакције редукције кисеоника (ORR) на поликристалном родијуму (Rh(poly))

у киселој и алкалној средини, користећи ротирајућу диск электроду. Резултати студије показују да активност ORR на Rh(poly) електроди опада у редоследу: 0.1 M NaOH > 0.1 M HClO<sub>4</sub> > 0.05 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> у погледу потенцијала полуталаса. Tafelovi нагиби за ORR на Rh(poly) у катодном правцу износе 60 mV dec<sup>-1</sup> у области ниских и 120 mV dec<sup>-1</sup> у области високих преконапетости у перхлорној киселини и алкалном раствору. Међутим, јако адсорбовани сулфатни аниони ометају реакцију редукције кисеоника на Rh(poly) електроди у сумпорној киселини, што доводи до већих Tafelових нагиба. Највиша активност за редукцију кисеоника на Rh(poly) у алкалној средини може се приписати присуству специфично адсорбованих OH<sup>-</sup> јона и RhOH. У свим случајевима, ORR на Rh(poly) се одвија кроз 4e<sup>-</sup> серијски реакциони пут. Допринос Кандидаткиње у овом раду је у дефинисању проблема, експерименталном раду и дискусији резултата, у писању и реализацији рукописа за публикавање.

Рад **1.3.** је објављен у часопису категорије M22. PdPt биметалне наночестице на угљеничним подлогама, као напредни електродни материјали, привукли су велику пажњу због ниског садржаја племенитих метала и високе каталитичке активности за реакције горивих ћелија. Наночестице Pt и PdPt на стакластом угљенику (GC), као обећавајући катализатори за реакцију редукције кисеоника (ORR), припремљене су електрохемијском депозицијом Pt и каснијом спонтаном депозицијом Pd. Добијени катализатори су испитани помоћу методе фотоелектронске спектроскопије X-зрака (XPS), микроскопије атомских сила (AFM) и класичних електрохемијских техника. XPS анализа PdPt/GC електроде која је показала највишу активност за редукцију кисеоника, открила је да је стехиометријски однос Pd:Pt био 1:2, и да су оба метала делимично оксидована. AFM слике PdPt<sub>2</sub>/GC електроде показале су потпуну покривеност GC са PdPt наночестицама величине од 100–300 nm. Активност за реакцију редукције кисеоника PdPt<sub>2</sub>/GC електроде у киселом раствору приближила се активности поликристалне Pt (E<sub>1/2</sub> = 0.825 V у односу на RHE), док је у алкалном раствору превазишла ту активност (E<sub>1/2</sub> = 0.841 V у односу на RHE). Повећана ORR активност на PdPt<sub>2</sub>/GC у алкалном раствору се приписује већем броју адсорбованих OH врста, које потичу од PtOH и PdOH, што је олакшало 4e<sup>-</sup> реакциони пут. Допринос др Јелене Голубовић у овом раду је у дефинисању проблема, експерименталном раду и дискусији резултата, у писању и реализацији рукописа за публикавање. Овај рад је проистекао из докторске дисертације кандидаткиње.

Рад **1.4.** је објављен у часопису категорије M22. У овом раду испитивана је реакција издвајања водоника (HER) на наночестицама злата, Au и биметалним PdAu наночестицама на редукованом графен оксиду (rGO) као подлози, у киселом раствору. Графен распоређен на стакластом угљенику (rGO/GC) коришћен је као подлога за спонтану депозицију Au и Pd. Добијени Au/rGO и PdAu/rGO електроде карактерисане су техником микроскопије атомских сила (AFM) и фотоелектронске спектроскопије X-зрака (XPS). Фазне AFM слике показале су да су ивице rGO листова активна места за депозицију како Au, тако и Pd. XPS

анализа открила је да су атомске процентуалне вредности за Au и PdAu наночестице биле нешто више од 1%. Активност PdAu/rGO електрода за HER била је изузетно висока, са пренапеташћу близу нуле. HER Активност остала је стабилна током 3 сата тестирања, уз низак Tafелов нагиб од приближно  $-46 \text{ mV/dec}$ , постигнут након продуженог издвајања водоника на константном потенцијалу. Допринос кандидаткиње је у изради експерименталног дела.

Рад **1.5.** је објављен у часопису категорије M23. У овом раду Pd/GC електроде су припремане електрохемијском депозицијом паладијума на стакласти угљеник (GC) користећи 2 различите Pd соли: PdSO<sub>4</sub> или PdCl<sub>2</sub>. Добијене Pd/GC електроде карактерисане су техником фотоелектронске спектроскопије X-зрака (XPS) и микроскопије атомских сила (AFM). XPS спектри су открили да анјон соли паладијума из депонујућег раствора утиче на оксидационо стање депонованог Pd, док су AFM слике показале његов утицај на величину и покривеност Pd наночестица. Депозицијом из раствора соли PdCl<sub>2</sub> добијене су мање наночестицама паладијума, али са значајно већом покривеношћу површине GC у поређењу када је депозиција вршена из раствора PdSO<sub>4</sub> соли. Активност Pd/GC електрода за реакцију редукције кисеоника (ORR) испитана је у киселом и алкалном раствору коришћењем ротирајуће диск електроде. Међу различитим Pd/GC електродама, електрода припремљене коришћењем соли PdCl<sub>2</sub> при чему је постигнута потпуна покривеност, показала је најбољу активност за реакцију редукције кисеоника. Добијено је да се редукција кисеоника одвија кроз  $4e^-$  серијски реакциони механизам, као на поликристалном паладијуму, док постигнута ORR активност превазилази активност Pd(poly) електроде у погледу почетног потенцијала. Овај рад је део докторске дисертације др Јелене Голубовић. Учествовала је у дефинисању проблема, експерименталном раду, у дискусијама резултата и писању.

Рад **1.6.** је објављен у часопису категорије M23. У овом раду испитивана је каталитичка активност за реакцију редукције кисеоника на различитим Au/GC и PdAu/GC електродама. Au/GC електроде су прво електрохемијски активирани узастопним циклизирањем у датој области потенцијала. PdAu/GC електроде, добијене електрохемијском депозицијом злата, праћеном спонтаном депозицијом паладијума, показују изузетну каталитичку активност за реакцију редукције кисеоника (ORR) у раствору перхлорне киселине. Површинска карактеризација вршена је техником микроскопије атомских сила (AFM). AFM слике откривају величину, облик и покривеност GC електроде Au и PdAu наночестицама. Електрохемијски активирани Au/GC електрода на којој је постигнута са потпуном покривеност GC подлоге депонованим златним остривима показала је највишу активност за реакцију редукције кисеоника од различитих Au/GC електрода. Почетни потенцијал за ORR помера се позитивно за 200 mV у поређењу са поликристалним златом. Додатак паладијума доприноси значајном повећању активности за реакцију редукције кисеоника. За најактивнију PdAu/GC електроду, почетни

потенцијал се помера позитивно за додатних 250 mV, што је у складу са вредношћу почетно потенијала за поликристалну паладијум електроду. Допринос др Јелене Голубовић у овом раду је у дефинисању проблема, експерименталном раду и дискусији резултата, у писању и реализацији рукописа за публикавање. Овај рад је проистекао из докторске тезе кандидаткиње.

#### **4. Квалитативна оцена научног доприноса кандидаткиње (Прилог 1. Правилника):**

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

*(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката).*

*Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава*

*Чланства у одборима научних друштава*

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

*(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова).*

*Допринос развоју науке у земљи*

Допринос др Јелене Голубовић развоју науке у земљи огледа се кроз резултате истраживања у области електрокатализе. Интересовања и истраживања кандидата др Јелене Голубовић, фокусирана су на испитивање активности биметалних наночестица нанетих на подлоге од различитих угљеничних материјала за електрокатализу реакције редукције кисеоника и реакције издвајања водоника које се одигравају у системима за складиштење и конверзију енергије. У њеним радовима приказани су резултати испитивања електрохемијске редукције кисеоника као и реакције издвајања водоника на катализаторима на бази наночестица племенитих метала таложених на различите

угљеничне подлоге. Такође, фокус је био и на развоју и карактеризацији модел електрода како би се побољшале каталитичке перформансе, активност и стабилност за реакцију редукције кисеоника и/или реакцију издвајања водоника. Добијени резултати доприносе проширењу фундаменталних сазнања у оквиру дате проблематике. На основу анализе детаљно обрађених резултата, утврђени су механизми по којима испитиване модел електроде показују одличне каталитичке перформансе. Поред наведеног, повезивање експериментално добијених резултата са теоријским прорачунима допринело је бољем увиду у механизме реакција, што даље олакшава процес развоја и дизајна нових електрокатализатора. Ово отвара могућности за даљу надоградњу и унапређење, као и за превазилажење разлике између теоретског разумевања и практичне примене ових катализатора у системима за складиштење и конверзију енергије.

Из досадашњег научноистраживачког рада проистекло је 6 радова у часописима међународног значаја ( $\Sigma IF=24,532$  - просечно по раду  $IF=4,08$ ) и високом цитираношћу (37 цитата, тј. 29 без аутоцитата).

Др Јелена Голубовић је показала висок степен самосталности у научноистраживачком раду. Током реализације радова који су публиковани, Кандидаткиња је показала велику посвећеност и изузетну самосталност, како у креирању и реализацији експеримената, тако и при обради, анализи, интерпретацији и дискусији резултата, као и у писању публикација.

#### ***Ангажованост у формирању научних кадрова***

#### **4. 3. Квалитет научних резултата:**

*(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова).*

#### ***Утицајност и позитивна цитираност***

Списак литературе у којој су цитирани публиковани радови показује да су радови др Јелене Голубовић, према подацима индексне базе Scopus (09.10.2024.) за период 2021-2024 цитирани 37 пут са аутоцитатима, односно 29 пута без аутоцитата. Хиршов индекс Кандидаткиње износи 3 са аутоцитатима, односно 2 без аутоцитата. Просечна хетероцитираност по раду је 6,16.

Мултидисциплинарни значај и актуелност предмета изучавања др Јелене Голубовић условио је цитираност радова кандидаткиње у истакнутим часописима међународног значаја (од којих 7 имају импакт фактор преко 5,0):

- *Chinese Journal of Catalysis (IF 15,7),*



- *ACS Applied Materials and Interfaces* (IF 9,5),
- *Journal of Energy Storage* (IF 8,9),
- *International Journal of Hydrogen Energy* (IF 8,1),
- *Fuel* (IF 7,4),
- *Materials Today Sustainability* (IF 7,1),
- *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* (IF 5,2),
- *Sustainable Energy and Fuels* (IF 5,0),
- *International Journal of Molecular Sciences* (IF 4,9),
- *Catalysis Science and Technology* (IF 4,4),
- *Synthetic Metals* (IF 4,0),
- *Molecular Catalysis* (IF 3,9),
- *Catalysts* (IF 3,8),
- *Frontiers in Chemistry* (IF 3,8),
- *Chemical Engineering Research and Design* (IF 3,7),
- *Dalton Transactions* (IF 3,5),
- *Applied Physics Letters* (IF 3,5),
- *Sustainability* (IF 3,3),
- *Energies* (IF 3,0),
- *New Journal of Chemistry* (IF 2,7),
- *Journal of Solid State Electrochemistry* (IF 2,6),
- *Journal of the Iranian Chemical Society* (IF 2,2),
- *Sensors and Materials* (IF 1,2),
- *Gongneng Cailiao/Journal of Functional Materials* (IF 0,139),
- *Materials Today: Proceedings*

***Параметри квалитета часописа, ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора***

У свом досадашњем научноистраживачком раду, др Јелена Голубовић је аутор и коаутор 10 библиографских јединица. Поред докторске дисертације, Кандидаткиња је аутор 6 радова у научним часописима међународног значаја (1×M21, 3×M22 и 2×M23, 4 × први аутор), 3 саопштења на међународним и домаћим скуповима која су штампана у целини или у изводу 3 × M 34. Укупан број бодова Кандидаткиње изражен преко М коефицијента износи 36,5, док је укупан збир импакт фактора публикованих радова 24,532, што говори о квалитету часописа у којима су публиковани радови др Јелене Голубовић. Просечан импакт фактор по раду је 4,08. Просечан број аутора по раду је 4. Допринос др Јелене Голубовић, у свим коауторским радовима је од великог значаја и подразумева учешће у формирању концепта и циљева рада, осмишљавању и реализацији експеримената, анализи добијених резултата и писању научних радова.

Публикације које је др Јелена Голубовић објавила спадају у експериментално-истраживачке радове.

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

Др Јелена Голубовић показује висок степен самосталности у научноистраживачком раду. Током реализације радова који су публиковани, Кандидаткиња је показала велику посвећеност и изузетну самосталност, како у креирању и реализацији експеримената, тако и при обради, анализи, интерпретацији и дискусији резултата, као и у писању публикација. Истраживања Кандидаткиње су експерименталног карактера, што обухвата примену одговарајућих метода, савремених методологија рада и техника истраживања различитих дисциплина.

Самосталност Кандидаткиње је јасно видљива и на основу публикованих радова на којима је она први аутор. Од 6 радова категорије M20, Кандидаткиња је била први аутор на 4 рада и (2×M22 и 2×M23) и коаутор на 2 (1×M21 и 1×M22), што потврђује да су публикације резултат или експерименталног рада саме Кандидаткиње или предмет научних сарадњи у којима је Кандидаткиња активно учествовала. У радовима где је др Јелена Голубовић била први аутор, од којих су три проистекла из докторске дисертације, учествовала је у дефинисању основне идеје (тј. концепта рада), припреми и извођењу лабораторијских експеримената, анализи и дискусији резултата и писању рада. У радовима на којима је коаутор, Кандидаткиња је дала кључан и врло истакнут допринос њиховом остваривању у области за коју се бира. То је подразумевало учешће у формирању теме, концепта и циљева рада, учешће у осмишљавању и реализацији експеримената, као и анализи и дискусији добијених резултата и писању научних радова. Као што је приказано у опису објављених радова, Кандидаткиња је активно учествовала и у осмишљавању и реализацији научних истраживања у области електрокатализе.

### ***Значај радова***

Истраживања др Јелене Голубовић су осмишљена на основу детаљне анализе литературе и јасно дефинисаних циљева из области електрокатализе. Њени публиковани радови представљају унапређење научних знања у области електрокатализе реакције редукције кисеоника и реакције издвајања водоника које се одигравају у системима за складиштење и конверзију енергије. У радовима, као и у докторској дисертацији приказани су резултати испитивања електрохемијске редукције кисеоника као и реакције издвајања водоника на катализаторима на бази наночестица племенитих метала таложених на различите угљеничне подлоге. Такође, фокус је и на развоју и карактеризацији модел електрода у циљу побољшања каталитичких перформанси, активности и стабилности за реакцију редукције кисеоника и/или реакцију издвајања водоника. Анализом доступне литературе може се закључити да су катализатори на бази наночестица племенитих метала широко заступљени, али и да њихов даљи развој значајно утиче на унапређење

каталитичких перформанси. Осим што се постиже већа каталитичка активност и стабилност у односу на саме племените метале, остварује се и уштеда у њиховој потрошњи. На основу анализе детаљно обрађених резултата, добијених помоћу савремених метода, утврђени су механизми по којима испитиване модел електроде показују одличне каталитичке перформансе. Ово отвара могућности за даљу надоградњу и унапређење, као и за превазилажење разлике између теоретског разумевања и практичне примене ових катализатора у системима за складиштење и конверзију енергије. Докторска дисертација, као и публиковани радови Јелене Голубовић садрже научне резултате који представљају важан помак ка даљем развоју и практичној примени електрокатализатора на бази наночестица племенитих метала таложених на различите угљеничне подлоге. О значају научноистраживачког рада др Јелене Голубовић говори чињеница да су радови Кандидаткиње публиковани у часописима са укупним импакт фактором 24,532, као и то да су цитирани у часописима високог импакт фактора.

#### **5. Испуњеност услова за стицање предложеног истраживачког звања на основу коефицијента М**

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

#### **За природно-математичке науке**

Диференцијални услов –избора у звање <b>научни сарадник</b>	Потребно је да кандидати имају најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама	Неопходно	Остварено
<b>Научни сарадник</b>	<b>Укупно</b>	<b>16</b>	<b>36,5</b>
Обавезни 1	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	<b>10</b>	<b>29</b>
Обавезни 2	M11+M12+M21+M22+M23	<b>6</b>	<b>29</b>

#### **6. Оцена Комисије о научном доприносу кандидаткиње са образложењем:**

На основу увида у приложену документацију, биографских података и прегледа научноистраживачког рада, закључује се да је кандидаткиња др Јелена Голубовић, доктор наука-технолошко инжењерство-хемијско инжењерство, запослена као истраживач сарадник у Центру за електрохемију Института за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за Републику Србију, остварила значајне резултате у научном раду.

Кандидаткиња је публиковала 6 научних радова (1×M21, 3×M22 и 2×M23, 4 × први аутор и 2 × коаутор). Укупан збир бодова који укључује све публикације износи 36,5, што показује да њена научна и стручна компетентност превазилази квантитативне критеријуме

за избор у звање НАУЧНИ САРАДНИК који износи 16 бодова. Збир импакт фактора часописа у којима су објављени поменути резултати Кандидаткиње је 24,532 (просек импакт фактора по раду 4,09), док су радови цитирани 29 пута без аутоцитата у часописима међународног значаја, што представља значајан допринос науци и битан је показатељ квалитета рада Кандидаткиње. Хиршов индекс др Јелене Голубовић износи 2 без аутоцитата.

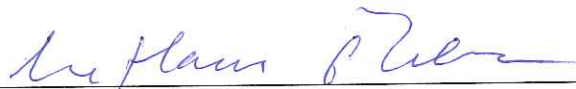
Имајући у виду квалитет научног рада и научни допринос постигнутих резултата, самосталност и креативност у раду, спремност за усавршавање, на основу свих претходно наведених чињеница, Комисија досадашњи научноистраживачки рад кандидата др Јелена Голубовић процењује као изузетно успешан и ефикасан те са задовољством предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за Републику Србију да усвоји овај Извештај и подржи избор др Јелене Голубовић, истраживача сарадника, у научно звање НАУЧНИ САРАДНИК.

У Београду, 24.10.2024.

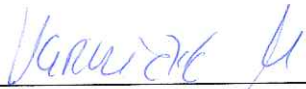
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:



Др Небојша Николић, научни саветник Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију-Институт од националног значаја за Републику Србију, председник комисије



Др Светлана Штрбац, научни саветник у пензији Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију-Институт од националног значаја за Републику Србију, члан комисије



Др Мирослава Варничич, научни сарадник Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију-Институт од националног значаја за Републику Србију, члан комисије



Др Милица Гвозденовић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко – металуршки факултет, члан комисије