

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

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I. Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Анђела Симовић

Година рођења: 1991.

ЈМБГ: 1704991265016

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију - Институт од националног значаја за Републику Србију

Дипломирала: 2014: **факултет:** Металуршко-технолошки факултет, Универзитет у Црној Гори

Мастерирала: 2017: **факултет:** Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду

Докторирала: 2024: **факултет:** Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: истраживач сарадник

Научно звање које се тражи: научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: Природно математичке

Грана науке у којој се тражи звање: Хемијско инжењерство

Научна дисциплина у којој се тражи звање: Електрохемија

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: Матични научни одбор за хемију

II. Датум избора-реизбора у научно звање:

Истраживач сарадник: 28.04.2022.

III. Научноистраживачки резултати (Прилог 1. и 2. правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M11 = | | | |
| M12 = | | | |
| M13 = | | | |
| M14 = | | | |
| M15 = | | | |
| M16 = | | | |
| M17 = | | | |
| M18 = | | | |

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20):

| | број | вредност | укупно |
|--------|------|----------|--------|
| M21a = | | | |
| M21 = | 1 | 8 | 8 |
| M22 = | 6 | 5 | 30 |
| M23 = | 1 | 3 | 3 |
| M24 = | | | |
| M25 = | | | |

M26 =

M27 =

M28a =

M28b =

M29a =

M29b =

M29в =

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|-----------|
| M31 = | | | |
| M32 = | | | |
| M33 = | 2 | 1 | 2 |
| M34 = | 11 | 0,5 | 5,5/5,34* |
| M35 = | | | |
| M36 = | | | |

*нормирано према формули $K/(1+0,2(n-7))$, $n > 7$

4. Монографије националног значаја (M40):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M41 = | | | |
| M42 = | | | |
| M43 = | | | |
| M44 = | | | |
| M45 = | | | |
| M46 = | | | |
| M47 = | | | |
| M48 = | | | |
| M49 = | | | |

5. Радови у часописима националног значаја (M50):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M51 = | | | |
| M52 = | | | |
| M53 = | | | |
| M54 = | | | |
| M55 = | | | |
| M56 = | | | |
| M57 = | | | |

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M61 = | | | |
| M62 = | | | |
| M63 = | 1 | 0,4 | 0,4 |
| M64 = | 6 | 0,2 | 1,2 |
| M65 = | | | |
| M66 = | | | |

7. Одбрањена докторска дисертација (M70):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M70 = | 1 | 6 | 6 |

8. Техничка и развојна решења (M80)

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M81 = | | | |
| M82 = | | | |
| M83 = | | | |
| M84 = | | | |
| M85 = | | | |
| M86 = | | | |

M87 =

9. Патенти (M90):

| | број | вредност | укупно |
|-------|------|----------|--------|
| M91 = | | | |
| M92 = | | | |
| M93 = | | | |
| M94 = | | | |
| M95 = | | | |
| M96 = | | | |
| M97 = | | | |
| M98 = | | | |
| M99 = | | | |

10. Изведена дела, награде, студије, изложбе, жирирања и кустоски рад од међународног значаја (M100):

| | број | вредност | укупно |
|--------|------|----------|--------|
| M101 = | | | |
| M102 = | | | |
| M103 = | | | |
| M104 = | | | |
| M105 = | | | |
| M106 = | | | |
| M107 = | | | |

11. Изведена дела, награде, студије, изложбе од националног значаја (M100):

| | број | вредност | укупно |
|--------|------|----------|--------|
| M108 = | | | |
| M109 = | 1 | 2,5 | 2,5 |
| M110 = | | | |
| M111 = | | | |
| M112 = | | | |

12. Документи припремљени у вези са креирањем и анализом јавних политика (M120):

| | број | вредност | укупно |
|--------|------|----------|--------|
| M121 = | | | |
| M122 = | | | |
| M123 = | | | |
| M124 = | | | |

Укупно M = 58,44

IV. Квалитативна оцена научног доприноса кандидаткиње (Прилог 1. Правилника):

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).

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

Као члан тима "Фунголинго", Кандидаткиња је 2019. године освојила друго место на националном такмичењу за најбољу технолошку иновацију у Србији под називом „Нова еколошки прихватљива технологија производње бакар(II)-оксида". <http://www.tmf.bg.ac.rs/sr/vesti/2019/10/studenti-tmf-a-pobednici-nacionalnog-takmicenja-za-najbolju-tehnolosku-inovaciju-u-srbiji-2019#gsc.tab=0>

1.2. Чланства у одборима научних друштава

Др Анђела Симовић је члан Српског хемијског друштва и Међународног друштва електрохемије (International Society of Electrochemistry - ISE).

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).

2.1. Допринос развоју науке у земљи

Допринос др Анђеле Симовић развоју науке у земљи се огледа кроз резултате истраживања у области корозије и заштите метала од корозије. Фокус њених истраживања су зелени инхибитори корозије који по ефикасности могу да парирају токсичним комерцијалним инхибиторима. Кандидаткиња је у радовима дефинисала параметре за добијање нових, еколошки прихватљивих инхибитора чијом применом се постиже висока ефикасност инхибиције корозије од преко 90%. Добијени резултати доприносе проширењу фундаменталних сазнања у оквиру дате проблематике. Најзначајније резултате кандидаткиња је постигла проучавањем органско-неорганских инхибитора на бази лантаноида и органских киселина на легури алуминијума AA2024 у раствору натријум-хлорида, као и проучавањем органских инхибитора на бази етарских уља и фитохемикалија на челику у хлороводоничној киселини. Развијени природни инхибитори на бази етарских уља црног бора и Панчићеве оморике, као и фитохемикалија, аминокиселина и њихових деривата имају висок потенцијал за примену у свим индустријама у којима се спроводи кисело чишћење челика. Резултати добијени испитивањем синтетисаних бифункционалних, хибридних неорганско-органских инхибитора на бази лантаноида, лактата и тиогликолата упућују на могућност њихове успешне примене у процесима зелене заштите легуре алуминијума AA2024, посебно у авио индустрији у којој се још увек користе токсични хромати. Поред наведеног, повезивање експериментално добијених резултата са теоријским прорачунима допринело је бољем увиду у механизам заштите, што даље олакшава процес развоја и дизајна нових зелених инхибитора.

Из досадашњег научноистраживачког рада Кандидаткиње проистекло је 8 радова у часописима међународног значаја ($\Sigma IF=18,805$ - просечно по раду $IF=2,35$) са високом цитираношћу (31 цитат, тј. 26 без аутоцитата).

Др Анђела Симовић је показала способност у самосталном вођењу и организовању научноистраживачког рада. Од 2019. године је била ангажована на III 45019 пројекту под називом "Синтеза, развој технологија добијања и примена наноструктурних мултифункционалних материјала дефинисаних

својстава” (број уговора III 45019) који је финансирао Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Тренутно је ангажована кроз програм институционалног финансирања истраживања од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (уговор број: 451-03-66/2024-03/200026). Од фебруара 2024. ангажована је на научно истраживачком пројекту под називом „Добијање и карактеризација паметних самозалијечивих превлака на бази цинка и лантаноида” суфинансираног од Министарства за научнотехнолошки развој и високо образовање Републике Српске (Уговор бр. 19.032/961-34/23) (Прилог 1). Од априла 2024. године ангажована је на иновативном интерном пројекту “SEED” под називом “Pinus sylvestris as a green inhibitor in the prevention of steel corrosion - Pinus-anti-Rust” финансиран од стране Serbia Accelerating Innovation and Growth Entrepreneurship (SAIGE). Од 2024. године, др Анђела Симовић је ангажована као сарадник на међународном пројекту билатералне сарадње са СР Немачком под називом “Електрохемијска редукција угљен диоксида: пулсна електролиза ка већој селективности производа” (руководилац пројекта др Небојша Николић) (Прилог 2).

Допринос развоју науке у земљи, Кандидаткиња остварује и кроз сарадњу са професорима и истраживачима Факултета за физичку хемију и Биолошким факултетом Универзитета у Београду.

2.2 Ангажованост у формирању научних кадрова

Кандидаткиња је учествовала у изради већег броја дипломских радова и једног мастер рада (без формалног статуса члана комисије) (Прилог 3).

3. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових 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).

3.1 Утицајност и позитивна цитираност

Списак литературе у којој су цитирани публиковани радови показује да су радови др Анђеле Симовић, према подацима индексне базе Scopus (06.07.2024.) за период 2021-2024 цитирани 31 пут са аутоцитатима, односно

26 пута без аутоцитата. Хиршов индекс кандидаткиње износи 4 са аутоцитатима, односно 3 без аутоцитата. Просечна хетероцитираност по раду је 3,87.

Мултидисциплинарни значај и актуелност предмета изучавања др Анђеле Симовић условио је цитираност радова кандидаткиње у истакнутим часописима међународног значаја (од којих 6 имају импакт фактор преко 5,0):

- *Green Chemistry (IF 9,8),*
- *Corrosion Science (IF 8,3),*
- *Process Safety and Environmental Protection (IF 7,8),*
- *Fuel (IF 7,4),*
- *Journal of Materials Research and Technology (IF 6,4),*
- *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects (IF 5,2),*
- *Polymers (IF 5,0),*
- *Journal of Materials Science (IF 4,5)*
- *Journal of the Electrochemical Society (IF 3,9),*
- *Journal of Molecular Structure (IF 3,8),*
- *Inorganic Chemistry Communications (IF 3,8),*
- *Coatings (IF 3,4),*
- *Journal of Applied Electrochemistry (2,9),*
- *Journal of Polymer Research (IF 2,8),*
- *Journal of Solid State Electrochemistry (IF 2,5),*
- *Materials and Corrosion (IF 1,8),*

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

У свом досадашњем научноистраживачком раду, др Анђела Симовић је аутор и коаутор 30 библиографских јединица. Поред докторске дисертације, кандидаткиња је аутор 8 радова у научним часописима међународног значаја (1×M21, 6×M22 и 1×M23, 3 × први аутор и 2 × последњи аутор), 20 саопштења на међународним и домаћим скуповима која су штампана у целини или у изводу (2×M33, 11×34, 1×M63, 6×M64, 11 × први аутор), као и једне библиографске јединице категорије M109. Укупан број бодова кандидаткиње изражен преко М коефицијента износи 58,44, док је укупан збир импакт фактора публикованих радова 18,805, што говори о квалитету часописа у којима су публиковани радови др Анђеле Симовић. Просечан импакт фактор по раду је 2,35. Просечан број аутора по раду је 6,0. Допринос др Анђеле Симовић, 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 Анђела Симовић објавила спадају у експериментално-истраживачке радове. Према критеријумима Правилника о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", бр. 14/2023), нормирању подлежу 2 саопштења (2×М34), што је узето у обзир при квантитативном исказивању научноистраживачких резултата Кандидаткиње.

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

Др Анђела Симовић 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. Показала је способност у испитивањима у новим научним областима, у развоју научне сарадње у земљи и иностранству и у реализацији мултидисциплинарних пројеката. Истраживања Кандидаткиње су експерименталног карактера прожета мултидисциплинарношћу, 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 или последњи аутор. Од 8 радова категорије М20, Кандидаткиња је била први аутор на 3 рада (2×М22 и 1×М23), последњи аутор на 2 рада (2×М22), 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 Анђела Симовић била први аутор, а то су радови проистекли 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, анализи и дискусији добијених резултата и писању научних радова.

Др Анђела Симовић је остварила веома успешну сарадњу како са истраживачима из Института за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за Републику Србију, тако и са истраживачима са Иновационог центра Технолошко-металуршког факултета у Београд д.о.о, истраживачима и професорима са Технолошко-металуршког факултета

Универзитета у Београду. Кандидаткиња успешно сарађује са колегама са Биолошког факултета и Факултета за физичку хемију Универзитета у Београду. Сарадња се огледа у остваривању заједничких истраживања која су резултовала са већим бројем публикација, као и учешће у реализацији пројеката.

Као што је приказано у опису објављених радова, кандидаткиња је активно руководила и учествовала у осмишљавању и реализацији истраживања у области корозије и заштите метала од корозије.

3.4 Значај радова

Истраживања Анђеле Симовић су осмишљена на основу детаљне анализе литературе и јасно дефинисаних циљева из области корозије и заштите метала и легура од корозије. Њени публиковани радови представљају унапређење научних знања на пољу зелених инхибитора корозије. У радовима, као и у докторској дисертацији приказани су резултати испитивања еколошки прихватљивих инхибитора корозије угљеничног челика и легуре алуминијума АА2024. Увидом у доступну литературу може се закључити да су природни инхибитори на бази етеричних уља четинара, њихових доминантних фитохемикалија, аминокиселина и њихових деривата, као и хибридних неорганско-органичних инхибитора на бази лантаноида, лактата и тиогликолата по први пут испитивани. Ови зелени инхибитори су показали велику ефикасност, од преко 90%, а самим тим и постали конкурентни. На основу анализе детаљно обрађених резултата, добијених помоћу савремених метода, утврђени су механизми којима се инхибитори везују за површине тестираних метала. Треба нагласити да одређивањем механизма на основу структуре инхибитора и врсте метала постоји простор за даљу надоградњу и унапређење испитиваних група зелених инхибитора. Докторска дисертација, као и публиковани радови Анђеле Симовић садрже научне резултате који представљају важан помак ка даљем развоју и практичној примени испитиваних зелених инхибитора. О значају научноистраживачког рада др Анђеле Симовић говори чињеница да су радови кандидаткиње публиковани у часописима са укупним импакт фактором 18,805, као и то да су цитирани у часописима високог импакт фактора.

V. Оцена Комисије о научном доприносу кандидаткиње са образложењем:

На основу приложене документације, биографских података и прегледа научноистраживачког рада, закључује се да је кандидаткиња др Анђела Симовић, 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 8 научних радова (1×M21, 6×M22 и 1×M23, 3 × први аутор и 2 × последњи аутор. Укупан збир бодова који укључује све публикације износи 58,44, што показује да њена научна и стручна компетентност за 3,6 пута 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 18,805 (просек импакт фактора по раду 2,35), док су радови цитирани 26 пута без аутоцитата у часописима међународног значаја, што представља значајан допринос науци и битан је показатељ квалитета рада кандидаткиње. Хиршов индекс др Анђеле Симовић износи 3 без аутоцитата.

Поред квантитативних показатеља за избор у научно звање научни сарадник, кандидаткиња је испунила и квалитативне критеријуме у погледу показатеља успеха у научном раду, формирању научних кадрова, међународне сарадње и организације научног рада. Од фебруара 2024. ангажована је на научно истраживачком пројекту под називом „Добијање и карактеризација паметних самозалијечивих превлака на бази цинка и лантаноида“ суфинансираног од Министарства за научнотехнолошки развој и високо образовање Републике Српске (Уговор бр. 19.032/961-34/23). Од 2024. године ангажована је на иновативном интерном пројекту “SEED” под називом “Pinus sylvestris as a green inhibitor in the prevention of steel corrosion - Pinus-anti-Rust” који је финансиран од стране Serbia Accelerating Innovation and Growth Entrepreneurship (SAIGE), као и на међународном пројекту билатералне сарадње са СР Немачком под називом “Електрохемијска редукација угљен диоксида: пулсна електролиза ка већој селективности производа” (руководилац пројекта др Небојша Николић). Кандидаткиња је учествовала у изради три дипломска рада и једног мастер рада.

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 Анђеле Симовић 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 Анђеле Симовић, дипл. инж. технологије, истраживача сарадника, у научно звање НАУЧНИ САРАДНИК.

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

За природно-математичке науке

| Диференцијални услов –избора у звање научни сарадник | Потребно је да кандидати имају најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама | Неопходно | Остварено |
|---|--|-----------|--------------|
| Научни сарадник | Укупно | 16 | 58,44 |
| Обавезни 1 | M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 | 10 | 43 |
| Обавезни 2 | M11+M12+M21+M22+M23 | 6 | 41 |

У Београду, 11.07.2024. године

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

Б. Радојковић

Др Бојана Радојковић, виши научни сарадник

Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију ИХТМ
Институт од националног значаја за Републику Србију