

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У  
БЕОГРАДУ**

**Предмет:** Извештај Комисије Наставно-научног већа Електротехничког факултета за оцену испуњености услова за стицање звања научни сарадник кандидата др **Ане Петровић**.

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета Универзитета у Београду број 920-14 од 14.05.2024. године, која је донета на 897. седници, одржаној дана 14.05.2024. године, на основу члана 44. Статута Универзитета у Београду - Електротехничког факултета, а у складу са чланом 76. став 5, члановима 78-84. Закона о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије“ бр. 49/2019-3), образована је комисија за оцену испуњености услова за избор кандидата др Ане Петровић у научно звање научни сарадник у следећем саставу:

Др Жељко Ђуришић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет,

Др Зоран Стојановић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет,

Др Жарко Јанда, виши научни сарадник, Електротехнички институт „Никола Тесла“

По пријему документације од значаја, Комисија је обавила анализу стручних и научних активности и резултата кандидата, на основу чега Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду, подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. Биографски подаци**

Ана М. Петровић је рођена 18.09.1989. године у Крагујевцу. Основну школу „Мирко Јовановић“ у Крагујевцу је завршила 2004. године, а након тога и Прву крагујевачку гимназију. Током основног и средњег образовања је учествовала на државним такмичењима из математике, физике и српског језика.

Студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је 2008. године. Завршила је одсек Енергетика, смер Електроенергетски системи и током студија је остварила просечну оцену 9,22. Дипломски рад „Моделовање стационарних карактеристика уземљивача“ одбранила је 2012. године. Мастер студије је уписала 2012. године на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Електроенергетски системи. Током мастер студија је постигла просечну оцену 10, а мастер рад под називом „Идејно решење за побољшање енергетских и еколошких карактеристика клима уређаја“ одбранила је 2013. године. Ментор на изради дипломског и мастер рада био је проф. др Жељко Ђуришић. Докторске студије је уписала исте године на Електротехничком факултету у Београду, модул

Електроенергетске мреже и системи, где је положила све испите са просечном оценом 10. Ментор на докторским студијама је проф. др Жељко Ђуришић. Дана 18.11.2022. године је успешно одбранила докторску дисертацију под називом „Оптимално планирање електроенергетске инфраструктуре ветроелектрана великих снага“.

Одрадила је стручну праксу у предузећу Електромреже Србије. Од 2014. године ради у компанији Global Substation Solutions, где се бави пословима пројектовања и испитивања високонапонских трафостаница.

Области научноистраживачког рада којима се до сада бавила су: обновљиви извори енергије, интеграција обновљивих извора енергије у електроенергетски систем, ветроенергетика и соларна енергетика, енергетска ефикасност, уземљивачки системи. Аутор/коаутор је 18 научних публикација.

## 2. Библиографски подаци

Кандидат Ана Петровић се бира у научно звање научни сарадник по први пут, тако да се вреднују сви њени досадашњи научни резултати.

Ана је аутор/коаутор 18 научних публикација, 3 публикације у часописима са *SCI* листе, 1 рад на међународној конференцији, 2 рада у домаћим часописима, 11 радова на домаћим/регионалним конференцијама и докторске дисертације. Комисија је проверила аутентичност објављених научних публикација.

У наставку је дат табеларни приказ објављених научних резултата кандидата, са категоријом резултата, вредношћу резултата, оствареним ефективним бројем поена и бројем хетероцитата који је одређен према подацима *SCOPUS* (06.06.2024.) индексне базе. Навођење и вредност резултата су дефинисани у складу са Правилником о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник Републике Србије“, бр. 159/2020). Број поена је нормиран у складу са Прилогом 1.4 овог Правилника, применом одговарајуће формуле у складу са тематиком научног резултата. Сходно Прилогу 2 овог Правилника, за одређивање коефициента *M* и импакт фактора часописа разматран је период од две године пре публиковања и године публиковања, а усвојена је она година у којој је часопис најбоље рангиран, односно за коју часопис има највећи импакт фактор.

**Табела 1.** Табеларни приказ библиографских резултата са категоријом резултата, вредношћу резултата, оствареним ефективним бројем поена и бројем хетероцитата.

Редни број	Подаци о резултату	Категорија резултата	Вредност резултата	Ефективни поени	Број хетероцитата
<b>Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)</b>					
1	<b>Petrović Ana, Đurišić Željko:</b> “Genetic algorithm based optimized model for the selection of wind turbine for any site-specific wind conditions”, <i>Energy</i> , December 2021, Vol. 236, pp. 1-15	M21a	10	10	15

	DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121476">doi.org/10.1016/j.energy.2021.121476</a>				
2	<b>Đorđević Ana</b> , Đurišić Željko: “General mathematical model for the calculation of economic cross sections of cables for wind farms collector systems”, <i>IET Renewable Power Generation</i> , June 2018, Vol. 12, pp. 901-909. DOI: <a href="https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2017.0420">https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2017.0420</a>	M21	8	8	11
3	<b>Đorđević Ana</b> , Đurišić Željko: “Mathematical model for the optimal determination of voltage level and PCC for large wind farms connection to transmission network”, <i>IET Renewable Power Generation</i> , August 2019, Vol. 13, No. 12, pp. 2240-2250 DOI: <a href="https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2018.5913">https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2018.5913</a>	M21	8	8	3
<b>Зборници међународних научних скупова (M30)</b>					
4	Stanojević Jelena, <b>Đorđević Ana</b> , Mitrović Miloš: “Influence of battery energy storage system on generation adequacy and system stability in hybrid micro grids”, <i>Proceedings of the 2016 4th International Symposium on Environmental Friendly Energies and Applications (EFEA)</i> , Belgrade, Serbia, 2016, ISSN: 00002016, ISBN: 978-150-90074-9-3	M33	1	1	12
<b>Радови објављени у научним часописима националног значаја (M52)</b>					
5	<b>Đorđević Ana</b> , Grujić Dunja, Mikulović Jovan: “Simulacija električnog luka u visokonaponskim prekidačima”, <i>Energija, ekonomija, ekologija</i> , br. 1-2, pp. 355-360, 2016, ISSN 0354-8651.	M52	1.5	1.5	0
6	Milošević Dejan, Mitrović Miloš, Stanojević Jelena, <b>Đorđević Ana</b> , Biorac Rastko: “Dinamičko podešavanje relejne zaštite u distributivnoj mreži sa distribuiranim generisanjem”, <i>Energija, ekonomija, ekologija</i> , br. 3-4, pp. 328-335, 2017, ISSN 0354-8651.	M52	1.5	1.5	0
<b>Радови објављени у зборницима научних скупова (M60)</b>					
7	<b>Petrović Ana</b> , Đurišić Željko: “Optimalna nazivna snaga, prečnik turbine i visina stuba vetroagregata u regionu Banata”, <i>35. Savetovanje o prenosnim mrežama</i>	M63	0.5	0.5	0

	<i>CIGRE Srbija, R C6 03, Zlatibor, 2021</i>				
8	Đorđević Ana, Đurišić Željko: "Idejno rešenje za poboljšanje energetske i ekološke karakteristike klima uređaja", <i>Međunarodni naučno-stručni simpozijum Energetska efikasnost ENEF-BANJA LUKA</i> , str. 40-44, 2013, ISBN 978-99955-46-18-2	M63	0.5	0.5	0
9	Kušić Jelena, <b>Đorđević Ana</b> , Đurišić Željko: "Uticaj zasenčenja na proizvodnju fotonaponskih panela", <i>Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH-JAHORINA</i> , vol. 13, str. 299-303, 2014, ISSN 978-99955-763-6-3	M63	0.5	0.5	0
10	Đorđević Ana, Kušić Jelena, Đurišić Željko: "Analiza dugoročnog potencijala energije vetra u regionu Banata", <i>Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH-JAHORINA</i> , vol. 14, str. 223-228, 2015, ISSN 978-99955-763-6-3	M63	0.5	0.5	0
11	<b>Đorđević Ana</b> , Kušić Jelena, Đurišić Željko: "Efekti hidroizolacije temelja na karakteristike temeljnih uzemljivača", <i>32. Savetovanje o prenosnim mrežama CIGRE Srbija, Zlatibor, 2015</i>	M63	0.5	0.5	0
12	<b>Đorđević Ana</b> , Đurišić Željko: "Generalni matematički model za proračun ekonomskog preseka kablova za priključenje vetroelektrana na elektroenergetski sistem", <i>10. savetovanje o elektrodistributivnim mrežama CIRED Srbija, Vrnjačka Banja, 2016</i>	M63	0.5	0.5	0
13	Stanojević Jelena, <b>Đorđević Ana</b> : "Skladištenje energije kao podrška integraciji vetroelektrana u elektroenergetski sistem", <i>10. savetovanje o distributivnim mrežama CIRED Srbija, Vrnjačka Banja, 2016</i>	M63	0.5	0.5	0
14	<b>Đorđević Ana</b> , Stanojević Jelena: "Uticaj konstrukcije i uslova polaganja na strujno opterećenje kablovskog voda", <i>10. savetovanje o distributivnim mrežama CIRED Srbija, Vrnjačka Banja, 2016</i>	M63	0.5	0.5	0
15	<b>Đorđević Ana</b> , Stanojević Jelena, Kušić Jelena: "Analiza gubitaka u elementima jednožilnih energetske kablova", <i>33. Savetovanje o prenosnim mrežama CIGRE Srbija, Zlatibor, 2017</i>	M63	0.5	0.5	0

16	Dejan Milošević, <b>Đorđević Ana</b> : “Primena balansne impedanse za održanje stabilnosti distribuiranih generatora”, <i>Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH-JAHORINA</i> , vol. 17, str. 162-167, 2018	M63	0.5	0.5	0
17	<b>Đorđević Ana</b> , Dejan Milošević, Đurišić Željko: “Optimalna struktura interne kablovske mreže vetroelektrane”, <i>11. savetovanje o distributivnim mrežama CIRED Srbija</i> , Kopaonik, 2018	M63	0.5	0.5	0
<b>Одбрањена докторска дисертација (M70)</b>					
18	<b>Petrović Ana</b> : „Optimalno planiranje elektroenergetske infrastrukture vetroelektrana velikih snaga“, ETF, 2022. Doktorska disertacija <a href="https://www.etf.bg.ac.rs/uploads/files/javni_uvid/izvestaji/doktorske/2022/06/Ana_Petrovic_doktorska_disertacija ETF.pdf">https://www.etf.bg.ac.rs/uploads/files/javni_uvid/izvestaji/doktorske/2022/06/Ana_Petrovic_doktorska_disertacija ETF.pdf</a>	M70	6	6	0
<b>Укупно:</b>			41.5	41.5	41

### 3. Кратка анализа досадашњих најзначајнијих активности

У својим радовима, кандидат Ана Петровић представила је резултате свог научно истраживачког рада у области ветроенергетике. Фокус истраживања је био на оптимизацији електроенергетске инфраструктуре ветроелектрана великих снага, што је уједно и тема докторске дисертације [18].

У [1] је развијен математички модел за оптимизацију избора ветроагрегата за познату статистику ветра. Основни елементи при оптимизацији избора ветроагрегата су: висина стуба, пречник ветротурбине и називна снага ветрогенератора. Модел врши варијацију кључних параметара и прорачун укупних актуелизованих трошкова ветроагрегата, као и годишње производње електричне енергије. У наведеном оптимизационом проблему постоје техничка ограничења у погледу минималних и максималних вредности параметара које намеће сам произвођач опреме, а може уважити и ограничења која намеће локација на којој се планира изградња ветроелектране. Модел је базиран на генетском алгоритму који након одређеног броја итерација долази до оптималних резултата који задовољавају функцију циља и задата ограничења. Развијени алгоритам и математички модел имају општи карактер тј. применљиви су за оптимизацију избора ветроагрегата за локације са различитим параметрима ветра. Применом модела обезбеђује се оптимално искоришћење потенцијала ветра на одређеној локацији, а тиме и већи профит власнику ветроелектране. Као улазни подаци користе се параметри Вејбулове статистике ветра и висински коефицијент смицања ветра. На конкретним примерима ветроелектрана на

локацијама са различитим параметрима Вејбулове статистике ветра демонстрирана је практична употребљивост предложеног математичког модела.

У [2] је развијен математички модел који врши прорачун оптималног пресека кабла на који је прикључен произвољан број ветроагрегата, кроз оптимизацију односа инвестиционих и експлоатационих трошкова тј. трошкова услед губитака по јединици дужине кабла. С обзиром на то да се инвестициони трошкови издвајају на почетку, односно у фази изградње ветроелектране, а трошкови услед губитака се генеришу током експлоатације, врши се актуелизација трошкова, односно користи се динамички економски модел. Предност представљеног модела је што су прорачуни оптималне топологије и пресека каблова распрегнути, односно могу се решавати одвојено. Применом развијеног модела у планерској фази развоја пројекта ветроелектране може се оптимизовати сваки од фидера на који је прикључен произвољан број ветроагрегата. На конкретном примеру ветроелектране у Банату показано је да се оптималним избором пресека каблова могу значајно смањити трошкови производње, односно повећати укупан профит током животног века ветроелектране.

Модел развијен у [3] врши прорачун укупних актуелизованих инвестиционих и експлоатационих трошкова прикључења на преносну мрежу, у функцији удаљености од прикључне тачке. Поред трошкова одржавања, у експлоатационе трошкове су сврстани и трошкови неиспоручене електричне енергије услед нерасположивости мреже. Оптималан напонски ниво и оптимална тачка прикључења одређени су прорачуном критичних удаљености конкурентних прикључних тачака ветроелектране одређене инсталисане снаге, за које су трошкови прикључења једнаки. Развијени математички модел омогућава операторима преносног система, као и инвеститорима, да оптимално сагледају и планирају прикључење ветроелектране на преносну мрежу. На примеру реалног инжењерског проблема прикључења ветроелектране Чибук 1 у јужном Банату демонстрирана је практична употребљивост развијеног математичког модела.

#### **4. Цитираност објављених радова**

У оквиру *SCOPUS* индексне базе (06.06.2024. године) индексирано је 4 рада кандидата Ане Петровић, који имају укупно 43 цитата, од чега 41 хетероцитата. Кандидат у овој бази има Хиршов индекс са вредношћу 3.

Најцитиранији рад кандидата је референца 1 у Табели 1, која има 15 хетероцитата, а на другом месту по цитираности је референца 4 са 12 хетероцитата.

Према индексној бази *Google Scholar* (06.06.2024. године) кандидат има 55 цитата и Хиршов индекс са вредношћу 4.

#### **5. Оцена самосталности кандидата**

Кандидат је у свом научно-истраживачком раду активно учествовала у осмишљавању и реализацији експеримената који су представљени у оквиру радова у којима је она аутор, као и анализи података, демонстрирајући способност да самостално спроводи истраживања.

## 6. Квантитативна оцена научних резултата

Према одредбама Закона о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије“ бр. 49/2019) и Правилника о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник Републике Србије“ бр. 159/2020) кандидаткиња Ана Петровић испунила је све формалне услове по тачкама које се односе на избор кандидата у звање научни сарадник.

Кандидаткиња је објавила 18 научних публикација, међу којима су 3 публикације у часописима са *SCI* листе, 1 рад на међународној конференцији, 2 рада у домаћим часописима, 11 радова на домаћим/регионалним конференцијама и докторска дисертација. У наставку је дат табеларни приказ остварених поена по категоријама научних резултата. Поени су нормирани према броју аутора у складу са тачком 1.4 Прилога 1 Правилника о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник Републике Србије“ бр. 159/2020), применом одговарајуће формуле у складу са тематиком научног резултата.

**Табела 2.** Оцена испуњености услова за избор у звање научни сарадник за област техничких наука

	Услов за избор у звање:	Неопходно:	Остварено:
Научни сарадник	Укупно	16	41.5
Обавезни (1)	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100$	9	27
Обавезни (2)	$M21+M22+M23$	5	26

Према Правилнику о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник Републике Србије“ бр. 159/2020), кандидат је остварио укупно 41.5 поена ( неопходно је 16), при чему је у оквиру Обавезни (1) категорије, која укључује категорије  $M10$ ,  $M20$ ,  $M31$ ,  $M32$ ,  $M33$ ,  $M41$ ,  $M42$ ,  $M51$ ,  $M80$ ,  $M90$ ,  $M100$  резултата остварио укупно 27 поена (неопходно је 9), док је у оквиру Обавезни (2) категорије, која укључује категорије  $M21$ ,  $M22$ ,  $M23$  резултата остварио укупно 26 поена (неопходно је 5).

## 7. Закључак и предлог Комисије

Научно-истраживачки рад кандидата Ане Петровић припада области електроенергетски системи, при чему су фокус и допринос резултата у области оптимизације електроенергетске инфраструктуре ветроелектрана великих снага. . На основу увида у докторску дисертацију и објављене радове кандидата, као и досадашњу научну сарадњу чланова комисије са кандидатом, Комисија закључује да је кандидат показао научно истраживачку зрелост, самосталност и систематичност, као и спремност за сарадњу и тимски рад.

Значај научног рада кандидата је верификован кроз 18 научних публикација, од чега су 3 рада публикована у врхунским међународним часописима.

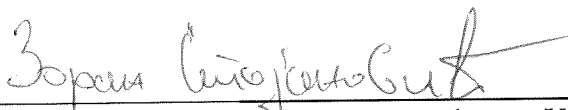
На основу поднете документације, Комисија закључује да је кандидат Ана Петровић, испунила све квантитативне и квалитативне услове за стицање звања научни сарадник за техничке науке, те стога предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да донесе одлуку о предлогу за избор др Ане Петровић у научно звање **научни сарадник** и да ту одлуку упути надлежном Матичном одбору Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

У Београду, 17.06.2024.

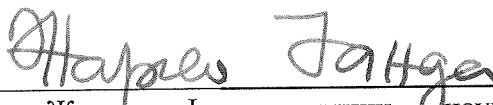
#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Жељко Ђуришић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет



др Зоран Стојановић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет



др Жарко Јанда, виши научни сарадник, Електротехнички институт „Никола Тесла“