

**ИЗБОРНОМ ВЕЋУ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање ванредног професора за ужу научну област Енергетски претварачи и погони

На основу одлуке Изборног већа Електротехничког факултета у Београду број 1734/3 од 2.12.2022. године, а по објављеном конкурс за избор једног ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Енергетски претварачи и погони, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у публикацији Националне службе за запошљавање Послови број 1015 од 23.11.2022. године пријавио се један кандидат, и то др Младен Терзић.

На основу прегледа достављене документације, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Младен Терзић је рођен 30.11.1984. године у Ужицу. Основну и средњу школу завршио је у Ужицу, а потом уписао Електротехнички факултет у Београду 2003. године. Дипломирао је 2007. године на смеру Енергетски претварачи и погони са просечном оценом 9.2, одбраном дипломског рада на тему „Дијагностика кварова трансформатора испитивањем изолационог уља.“ Дипломске академске студије другог степена (мастер студије) уписује 2007. године на Електротехничком факултету у Београду, смер Енергетски претварачи и погони, а завршава 2009. године са просечном оценом 10, одбраном мастер рада под називом „Процена остарелости изолације трансформатора према историјату оптерећивања и испитивањима према стању.“ Исте године уписује докторске студије Електротехничком факултету у Београду. Успешно је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом докторских студија са просечном оценом 10, а докторску дисертацију под називом „Пројектовање асинхроних машина са малом инерцијом и великом брзином обртања“ под менторством проф. др Слободана Вукосавића одбранио је 9.07.2015. године.

У периоду од септембра 2016. године до октобра 2017. године је био на постдокторским студијама на групи професора Али Емадија (Ali Emadi) при истраживачком центру за електричне и хибридне аутомобиле на Универзитету Мек Мастер у Хамилтону, Онтарио, Канада (McMaster Automotive Research Center-MARC, McMaster University, Ontario, Canada). У току постдокторских студија радио је на бројним истраживачким и индустријским пројектима из области анализе и пројектовања електричних машина.

Младен Терзић је запослен на Катедри за Енергетске претварааче и погоне Електротехничког факултета у Београду као сарадник у настави од 18.12.2007. године, а реизабран у исто звање 23.12.2009. У звање асистента са пуним радним временом на Катедри за Енергетске претварааче и погоне је изабран 20.04.2010. године, а у исто звање је реизабран 14.05.2013. године. У звање доцента са пуним радним временом на Катедри за Енергетске претварааче и погоне је изабран 15.02.2016. године. Период од 3.10.2016. године до 30.09.2018. године провео је на неплаћеном одсуству у току кога му је мировао радни стаж. Прву годину одсуства је провео на постдокторским студијама у MARC, Канада, а другу годину је био запослен као експерт за електричне машине у оквиру компаније Rheinmetall Automotive GmbH, у Нојсу, Немачка. Након истека неплаћеног одсуства, односно од 1.10.2018. године наставља са радом на Електротехничком факултету у Београду у звању доцента али са 20 % радног ангажовања и истовремено наставља са радом у у компанији Rheinmetall Automotive GmbH са 100 % ангажовања, да би се почевши од 1.10.2019. вратио на 100 % радног ангажовања у звању доцента. У току свог рада на месту доцента био је ангажован на великом броју предмета из области електричних машина и енергетских претвараача на свим нивоима студија. Од марта 2021. године је заменик шефа Катедре енергетске претварааче и погоне и заменик члана Комисије за студије трећег степена. Од септембра 2019 године ментор је електро делу студентског тима Друмска Стрела који се такмичи у пројектовању и прављењу Формула 1 тркачког болида.

У претходним годинама био је руководиоца и учесник бројних домаћих и међународних научноистраживачких и стручних пројеката. Аутор је једне монографије, једне скрипте, 36 објављених научних и стручних радова, једног европског патента и једног техничког решења. Увидом у базу СКОПУС дана 17.10.2022. године аутор Младен Терзић има укупно 16 радова индексираних у овој бази, са бројем цитата од 119, искључујући аутоцитате, и h-индекс цитираности 5.

Рецензирао је велики број научних радова (преко 80) за часописе *IEEE Transactions on Energy Conversion*, *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, *IEEE Journal of Emerged and Selected Topics in Power Electronics*, *IET Electric Power Applications*, *IET Power Electronics*, као и велики број радова за међународне конференције, као што су: *ICEM*, *EFEA*, *ICETRAN* и *PEMC*.

Основне области интересовања др Младена Терзића су анализа, моделовање и пројектовање електричних машина.

Б. Дисертације

Б.1. М. Терзић, „Пројектовање асинхронних машина са малом инерцијом и великом брзином обртања“, докторска дисертација (ментор: проф. др Слободан Вукосавић), Универзитет у Београду – Електротехнички факултет, Београд, Србија, 2015.

В. Наставна активност

Младен Терзић је у току свог доцентског стажа изводио наставу, у својству предметног наставника или сарадника за аудиторне и/или лабораторијске вежбе, на следећим предметима основних, мастер и докторских студија:

- Енергетски трансформатори (13E013ЕНТ, 19E013ЕНТ),
- Загревање и заштита електричних машина (13E01333Е, 19E01333Е),
- Испитивање електричних машина (13E013ИЕМ, 19M013ИЕМ),
- Електричне машине за једносмерну струју (13E013ЕМЈС, 19E013ЕМЈС),

- Енергетски претварачи 1 (13Е013ЕП1),
- Управљање енергетским претварачима (19М013УЕП, 19Е013УЕП),
- Синхрони сервомотори са перманентним магнетима (13М011ССП, 19М011ССП),
- Топлотни прорачун и заштита електричних машина (19М013ЗЗЕ),
- Пројекат из енергетских трансформатора (13Е014ПРЕТ, 19Е014ПРЕТ),
- Пројекат из синхроних машина (13Е014ПРСМ, 19Е014ПРСМ),
- Испитивање и одржавање електричних машина (13Д011ИЕМ, 19Д011ИЕМ),
- Испитивање трансформатора и пригушница у погону (13Д011ИТП, 19Д011ИТП).

Просечно ангажовање у претходном изборном периоду је било **4,75** часова активне наставе седмично.

Наставни рад Младена Терзића оцењен је позитивно на студентским анкетама. Пондерисана средња оцена на студентским анкетама на свим предметима на којима је кандидат био ангажован у извођењу наставе, током претходног изборног периода од школске 2015/2016. до школске 2021/2022. године износи **4,67**.

Од избора у наставничко звање, Младен Терзић је као ментор руководио израдом:

- **10** одбрањених завршних радова, и
- **16** одбрањених мастер радова.

Поред наведених радова на којима је био ментор, учествовао је у комисијама за преглед, оцену и одбрану:

- **3** завршна рада,
- **3** мастер рада,
- **2** докторске дисертације.

У последњем петогодишњем периоду учествовао је и у једној Комисији за оцену подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације.

Младен Терзић је аутор наставног материјала-електронске скрипте:

Младен В. Терзић “Моделовање синхроних мотора са сталним магнетима методом коначних елемената”, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, Београд, 2022, ISBN - 978-86-7225-089-3.

и једне монографије:

Младен В. Терзић „Високобрзинске асинхроне машине мале инерције у електричним и хибридним возилима“, Задужбина Андрејевић, Београд, 2018, ISBN 978-86-525-0348-3.

Г. Библиографија научних и стручних радова

Младен Терзић је аутор/коаутор **36 научних и стручних радова** објављених у: еминентним међународним часописима са JCR листе (укупно **9**, од избора у звање доцента **7**), у националним часописима (укупно **3**, од избора у звање доцента **1**), зборницима радова са међународних конференција (укупно **12**, од избора у звање доцента **9**), зборницима са домаћих конференција (укупно **12**, од избора у звање доцента **4**).

Категорија М20 – Радови објављени у међународним научним часописима

M20.1. **M. V. Terzić**, D. Mihić, S. Vukosavić, “Stator Design and Air Gap Optimization of High- Speed Drag-Cup Induction Motor Using Fem”, *Advances in Electrical and*

Computer Engineering, vol. 13, no. 3, pp. 93-100, Aug, 2013. (IF=0.642) (ISSN: 1582-7445) (DOI: 10.4316/aece.2013.03015). **(M23)**

- M20.2. **M. V. Terzić**, Dragan S. Mihic, Slobodan N. Vukosavic, "Design of High-Speed, Low-Inertia Induction Machines With Drag-Cup Rotor", *IEEE Transactions on Energy Conversion*, vol.29, no. 1, pp. 169-176, March, 2014. (IF=3.353) (ISSN: 0885-8969) (DOI: 10.1109/TEC.2013.2289352). **(M21a)**

Од избора у звање доцента

У периоду од 15.02.2016. до 3.10.2016.

- M20.3. **M. V. Terzić**, Dragan S. Mihic, Slobodan N. Vukosavic, "Impact of Rotor Material on the Optimal Geometry of High-Speed Drag-Cup Induction Motor", *IEEE Transaction on Energy Conversion*, vol. 31, no. 2, pp. 455-465, June 2016. (IF=4.662) (ISSN: 0885-8969) (DOI: 10.1109/TEC.2015.2507783). **(M21)**

У периоду од 3.10.2016. до 30.09.2018. (период неплаћеног одсуства)

- M20.4. D. S. Mihic, **M. V. Terzić**, Slobodan N. Vukosavic, "A New Nonlinear Analytical Model of the SRM with Included Multiphase Coupling", *IEEE Transaction on Energy Conversion*, vol. 32, no. 4, pp. 1322-1334, Dec. 2017 (IF=3.767) (ISSN: 0885-8969) (DOI: 10.1109/TEC.2017.2707587). **(M21)**

У периоду од 1.10.2018. до 1.10.2022.

- M20.5. B. Bilgin, J. Liang, **M. V. Terzić**, J. Dong, R. Rodriguez, E. Trickett, A. Emadi, "Modeling and Analysis of Electric Motors: State-of-the-Art Review," *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, Vol. 5, No. 3, pp. 602-617, Sep, 2019. (IF= 5.444) (ISSN: 2332-7782), (DOI: 10.1109/TTE.2019.2931123). **(M21)**
- M20.6. B. Brkovic, L. Ristic, **M. V. Terzić**, A. Stankovic, Z. Lazarevic, "Magnetizing Inductance Determination in a Six-phase Induction Machine," *IEEE Transaction on Energy Conversion*, vol. 34, no. 2, pp. 812-823, Jun. 2019 (IF=4.614) (ISSN: 0885-8969) (DOI: 10.1109/TEC.2018.2881763). **(M21)**
- M20.7. Mihic, D.S., **Terzić, M.V.**, Brkovic, B.M., S. N. Vukosavic "A novel modular power converter for SRM drive", *Electrical Engineering*, vol. 102, pp. 921–937, June 2020. (IF=1.836) (ISSN: 0948-7921) (DOI: <https://doi.org/10.1007/s00202-020-00923-w>). **(M23)**
- M20.8. Mihic, D.S., **Terzić, M.V.**, Koprivica, Z.V.: "Non-linear model of the switched reluctance motor with included core losses' effects", *IET Electric Power Application*, vol. 15, no.11, pp. 1466–1478, Nov. 2021. (IF=2.834) (ISSN: 1751-8679) (DOI: <https://doi.org/10.1049/elp2.12114>). **(M22)**
- M20.9. **M. V. Terzić**, Dragan S. Mihic "Switched Reluctance Motor Design for a Mid-Drive E-Bike Application", *Machines*, vol 10, no. 8: 642., Avg. 2022. (IF=2.428) (ISSN: 2075-1702) (DOI: <https://doi.org/10.3390/machines10080642>). **(M22)**

Категорија M50 – Радови објављени у националним научним часописима

- M50.1. R. Radosavljević, Z. Radaković, **M. Terzić**, J. Lukić, A. Bojković, „Kompatibilnost procene ostarelosti izolacije energetskih transformatora preko savremenih dijagnostičkih tehnika i proračuna na bazi temperaturnih merenja i istorijata terećenja," *ELEKTROPRIVREDA*, No. 3, pp. 14-28, Jul, 2009. (ISSN 0013-5755, **M53**)

- M50.2. D. Mihić, N. Popov, **M. Terzić**, S. N. Vukosavić, “Optimizacija rada sinhronih generatora u nekonvencionalnim izvorima”, *Energija-ekonomija-ekologija*, vol.2, Godina XIII, pp. 69-72, Mart 2011. (ISSN 0354-8651, **M53**)

Од избора у звање доцента

У периоду од 15.02.2016. до 3.10.2016.

- M50.3. D. Mihić, **M. Terzić**, S. N. Vukosavić, Ž.V.Despotović, “Uticaj efekata međusobne interakcije faza na dinamičke karakteristike pogona sa 8/6 prekidačkim reluktantnim motorom”, *Energija-ekonomija-ekologija*, vol.3-4, Godina XVIII, pp. 207-214, Mart 2016. (ISSN 0354-8651, **M53**)

Категорија M30 – Радови објављени на конференцијама међународног значаја

- M30.1. Ž. Despotović, A. Ribić, **M. Terzić**, “A Comparison of Energy Efficiency of SCR Phase Control and Switch Mode Regulated Vibratory Conveying Drives,” *INDEL 2012*, Banja Luka, Nov, 2012. (DOI:) (**M33**)
- M30.2. Ž. Despotović, **M. Terzić**, S. Vukosavić, “Contemporary Approach to Power of Electrostatic Precipitators,” *XII International Conference INFOTEH 2013*, Faculty of Electrical Engineering- East Sarajevo, Jahorina, Mar, 2013. (ISBN: 978-99955-763-1-8) (**M33**)
- M30.3. S. Vukosavić, N. Popov, **M. Terzić**, Ž. Despotović, “Multi Resonant Topology of ESP Power: Simulations and Experimental Results,” *17th International Symposium on Power Electronics- 2013*, Novi Sad, Serbia, Nov, 2013. (ISBN 978-86-7892-551-1) (**M33**)

Од избора у звање доцента

У периоду од 15.02.2016. до 3.10.2016.

- M30.4. **M. Terzić**, Dragan Mihic, Slobodan Vukosavic, “Applicability of Drag-Cup Induction Machine in High-Speed Applications”, *2016 International Conference on Electrical Machines (ICEM)*, Lausanne, Switzerland pp: 1373 – 1379, September 4-7 2016. (DOI: 10.1109/ICELMACH.2016.7732703). (**M33**)

У периоду од 3.10.2016. до 30.09.2018. (период неплаћеног одсуства)

- M30.5. M. Ječmenica, D. Šošić, **M. Terzić**, “Estimation of Deep - Bar Induction Motor Rotor Parameters Using Heuristic Methods of Optimization,” The 10th Mediterranean Conference on Power Generation, Transmission, Distribution and Energy Conversion, Med Power 2016, Belgrade, Serbia, Nov, 2016. (DOI: 10.1049/cp.2016.1111) (**M33**)
- M30.6. **M. Terzić**, B. Bilgin, A. Emadi, “Switched Reluctance Motor Design for a Forklift Traction Application,” *2018 XIII International Conference on Electrical Machines (ICEM)*, IEEE, Alexandroupoli, Greece, Sep, 2018. (DOI: 10.1109/ICELMACH.2018.8507083) (**M33**)
- M30.7. **M. Terzić**, H. Li, B. Bilgin, A. Emadi, “Comparison of Experimental Methods for Electromagnetic Characterization of Switched Reluctance Motors,” *2018 XIII International Conference on Electrical Machines (ICEM)*, IEEE, Alexandroupoli, Greece, Sep, 2018. (DOI: 10.1109/ICELMACH.2018.8506934) (**M33**)
- M30.8. **M. Terzić**, B. Bilgin, A. Emadi, “Analysis of Mutual Flux Linkage in Switched Reluctance Machines,” *2018 XIII International Conference on Electrical Machines*

(ICEM), Alexandroupoli, Greece, Sep, 2018. (DOI: 10.1109/ICELMACH.2018.8506996) (M33)

- M30.9. **M. Terzić**, B. Brkovic, "Comparison between six-phase and three-phase high-speed drag-cup induction motor in terms of cup losses," *5th International Symposium on Environment Friendly Energies and Applications EFEA 2018*, Rome, Italy, Sep, 2018. (DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617077) (M33)

У периоду од 1.10.2018. до 1.10.2022.

- M30.10. **M. Terzić**, B. Brkovic and D. Mihic, "Dynamic Model of Segmented Stator Switched Reluctance Motor with Bypass Coils", *2020 International Conference on Electrical Machines (ICEM)*, 2020, Gothenburg, Sweden, pp. 687-693, 23-26 August 2020. (DOI: 10.1109/ICEM49940.2020.9270937). (M33)
- M30.11. D. S. Mihic, B. M. Brkovic, **T. V. Mladen** and Z. V. Koprivica, "Influence of phase coupling on the performance of 8/6 SRM", *2021 21st International Symposium on Power Electronics (Ee)*, 2021, Novi Sad, Serbia, pp. 1-7, 27-30 October 2021 (DOI: 10.1109/Ee53374.2021.9628227). (M33)
- M30.12. **M. Terzić**, D. Mihić, Ž. Koprivica, "Applicability of 6-10 Switched Reluctance Motor as a Mid Drive e-Bike Propulsion," *IEEE International Conference on Power Electronics and Motion Control Conference (PEMC)*, Brasov, Romania, Sep, 2022. (DOI: 10.1109/PEMC51159.2022.9962850) (M33)

Категорија M60 – Радови објављени на конференцијама националног значаја

- M60.1. D. Mihić, **M. Terzić**, N. Popov, Slobodan Vukosavić, "Optimizacija sinhronih mašina sa stalnim magnetima na rotoru za primene u vozilima", *ETRAN 2010*, Donji Milanovac 7-10. jun 2010. (M63)
- M60.2. **M. Terzić**, M. Đurić, Algoritam za estimaciju frekvencije promenom Furijeove metode i Njutnovog iterativnog postupka, " *CIGRE SRBIJA 2011*, Zlatibor, Jun, 2011. (M63)
- M60.3. **M. Terzić**, D. Mihić, Slobodan Vukosavić, "Određivanje zavisnosti gubitaka u gvožđu SMSM od brzine u praznom hodu korišćenjem metode konačnih elemenata", *ETRAN 2012*, Zlatibor 11-14. juni 2012. (M63)
- M60.4. **M. Terzić**, D. Mihić, "Analiza efekata nelinearnog opterećenja na gubitke u distributivnim transformatorima korišćenjem metode konačnih elemenata", *CIGRE SRBIJA 2013*, Zlatibor 2013. (ISBN 978 - 86 - 82317 - 73 – 9) (M63)
- M60.5. **M. Terzić**, D. Mihić, S. Vukosavić, "Projektovanje visokobrzinskog asinhronog motora sa malom inercijom", *ETRAN 2013*, Zlatibor 3-6. jun 2013. (ISSN 978-86-80509-68-6). (M63)
- M60.6. J. Krstivojević, M. Đurić, **M. Terzić**, Algoritmi za prepoznavanje struje uključenja neopterećenog energetskog transformatora, INFOTEH-Jahorina, pp. 208-213, Jahorina, Mar, 2014. (M63)
- M60.7. **Mladen Terzić**, Dragan Mihić, Slobodan Vukosavić, "Uticaj materijala rotora na karakteristike visokobrzinskog asinhronog motora male inercije", *ETRAN 2015*, Srebrno jezero, 8-11. jun 2015. (ISBN 978-86-80509-71-6). (M63)

Од избора у звање доцента

У периоду од 15.02.2016. до 3.10.2016.

- M60.8. D.Mihić, **M.Terzić**, S.N.Vukosavić, Ž.V.Despotović, “Komparativna analiza performansi unipolarno i bipolarno napajanog 8/6 prekidačkog reluktantnog motora”, *ETRAN 2016*, Zlatibor, Srbija, 13-16. Jun 2016. (M63)
- M60.9. D.Mihić, **M.Terzić**, S.N.Vukosavić, Ž.V.Despotović, “Uticaj efekata međusobne interakcije faza na dinamičke karakteristike pogona sa 8/6 prekidačkim reluktantnim motorom”, *XXXII Savetovanje ENERGETIKA 2016*, 22.03-25.03.2016. god. Zlatibor.
- M60.10. D.Mihić, **M.Terzić**, S.N.Vukosavić, Ž.V.Despotović, “Novi analitički model koji uzima u obzir efekte međusobne interakcije faza 8/6 prekidačkog reluktantnog motor”, *Zbornik XV Naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH 2016*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 16-18.03.2016., Vol.15, pp.161-166, Mart 2016, ISBN 978-99955-763-6-3. (M63)

У периоду од 1.10.2018. до 1.10.2022.

- M60.11. D. Mihić, **M. Terzić**, Ž. Koprivica, B. Brković, Analiza uticaja magnetske interakcije faza na karakteristike 8/6 SRM-a, pp. 180 - 187, *ETRAN 2021*, Etno selo Stanišići, Septembar, 2021.

Техничка решења (M80)

- M80.1. Dr Slobodan Vukosavić, Dr Željko Despotović, **Dr Mladen Terzić**, M.Sc. Nikola Popov, M.Sc. Nikola Lepojević, M.Sc. Dragan Mihić, “Eksperimentalno postrojenje za visokonaponsko testiranje i hardversku simulaciju realnog okruženja napojnih jedinica elektrostatičkih filtara”, 2015. godine. (M83)

Патенти

Од избора у звање доцента

У периоду од 1.10.2018. до 1.10.2022.

Проналазачи: A. Schneider, M. Boutros, **M. Terzić**

Наслов: „Electrically commutated motor”, 06 September 2021

Пријавни број: 10163587

Власник патента: Pierburg GmbH

Цитираност

У бази података SCOPUS кандидат има укупно 16 радова у часописима и на конференцијама који су цитирани, без аутоцитата, укупно 119 пута, при чему је h-индекс цитираности 5.

Д. Пројекти

Младен Терзић је учествовао у реализацији 9 међународних, националних, иновационих, истраживачких, развојних и пројеката, од којих је на 4 био руководилац:

- Д.1. *Integrисани системи за уклањање штетних састојака дима и развој технологија за реализацију термоелектрана и електрана без аерозагађења, пројекат MNTR (2011-2015).* Evidencioni број пројекта TR33022, руководилац пројекта проф. др Сlobодан N. Vukosavić.
- Д.2. *DFIG лабораторијска поставка за TEXAS AM & TAMUQ-DOHA, пројектовање вишефазних машина, пројектовање матричних, вишефазних и вишенивоских претварача (2012-2013),* руководилац пројекта проф. др Сlobодан N. Vukosavić.
- Д.3. *TEMPUS пројекат (JEP-41029-2006), Развој хардвера, софтвера и упутства за радне станице у оквиру лабораторије за дигитално управљање претварачима и погонима и дигитално управљање кретањем.* Realizovan је 2006-2009. под руководством проф. др Сlobодан N. Vukosavić у сарадњи са Imperial college у Londonу.
- Д.4. *Развој и примена високоталасне високоталасне еколошке опреме за уклањање аерозагађења у индустрији и електропривреди, пројекат MNTR 21007, урађен за потребе EPS-a, 2007-2010, руководилац пројекта проф. др Сlobодан N. Vukosavić.*

Од избора у звање доцента

У периоду од 1.10.2018. до 1.10.2022.

- Д.5. *Dizajn električnog motora за novу generaciju EFC, 2021.,* домаћи комерцијални пројекат са компанијом BROSE DOO, **руководилац др Младен Терзић.**
- Д.6. *Laboratoriјска платформа за испитивање енергетског претварача и батерије у склопу савременог e-mobility električnog pogona (LPIEP), 2019.,* пројекат Развој високог образовања, Министарство просвете, науке и технолошког развоја, **руководилац др Младен Терзић.**
- Д.7. *Studija изводљивости прототипа генератора за високоталасне апликације, 2019, Inovacioni fond-vaučer, руководилац др Младен Терзић.*
- Д.8. *Izrada glavnog пројекта и огледног примера за развој хибридног напајања за снабдевање система за наводњавање пољопривредних useва, 2019., Зелени вaučer-међународни комерцијални пројекат финансиран од стране EBRD, руководилац др Младен Терзић.*
- Д.9. *Integrисани системи за уклањање штетних састојака дима и развој технологија за реализацију термоелектрана и електрана без аерозагађења, пројекат MNTR (2011-2019).* Evidencioni број пројекта TR33022, руководилац пројекта проф. др Сlobодан N. Vukosavić.

Б. Остали резултати

Др Младен Терзић је рецензент међународних часописа: *IEEE Transactions on Energy Conversion, IEEE Transactions on Transportation Electrification, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Journal of Emerged and Selected Topics in Power Electronics, IET Electric Power Applications, IET Power Electronics,* за које је рецензирао велики број научних радова (преко 80).

У факултетским оквирима, ангажовање Др Младена Терзића огледало се кроз учешће у раду комисија, руководећих функција и менторствима:

- Б.1. Ментор електро дела студентског тима „Друмска стрела“ од септембра 2019.
- Б.2. Заменик шефа Катедре за енергетске претвараче и погоне од марта 2021. године
- Б.3. Заменик члана комисије за студије трећег степена од марта 2021. године

Е. Приказ и оцена научног рада кандидата

Досадашњи научно-истраживачки рад Младена Терзића је у највећој мери усмерен ка анализи, моделовању и пројектовању електричних машина. Кроз преглед објављених научних радова који следи у наставку може се стећи детаљнији увид у предмет научно-истраживачког рада и постигнуте резултате.

Радови M20.1, M20.2 и M20.3 се баве проучавањем топологије ротора асинхроне машине са малом инерцијом, познате под називом чашасти ротор. Она је веома погодна за апликације у којима се очекује велика брзина обртања због драстичног смањења акумулисане кинетичке енергије обртних маса чиме се повећава сигурност у раду и брзина одзива на промену контролних параметара. Рад 20.1 приказује поступак оптималног дизајна статора оваквог типа асинхроног мотора узмајући у обзир све његове специфичности које утичу на сам процес оптимизације. У раду 20.2 процес дизајна и оптимизације је проширен на комплетну машину, с'тим да је овде акценат више пребачен на оптимизацију саме роторске структуре како би се постигао максималан степен искоришћења снаге. Систематично је приказан утицај појединих круцијалних параметара чашастиг ротора на постизање оптималне структуре. Коначно, рад M20.3 проучава утицај материјала ротора на електромагнетске и механичке перформансе и сам процес оптимизације, као и постигнуте оптималне параметре са сва три кључна аспекта: електромагнетског, термичког и механичког. Најзначајни допринос наведена три рада је процедура пројектовања и оптимизације чашастиг ротора за велике брзине обртања која се може прилагодити било којој апликацији.

У раду M20.4. је представљен нелинеарни модел прекидачког релуктантног мотора (Switched reluctance motor-SRM) који узима у обзир утицај интеракције фаза на расподелу магнетског поља у машини. На овај начин се омогућава тачнија предикција перформанси погона са SRM будући да је за унапређење његових перформанси неопходно истовремено побуђивање више фаза мотора. Тачност предикције перформанси овим моделом је верификована транзијентним FEM моделом и експериментално. Због начина на који су ефекти интеракције фаза моделовани, овај модел је супериорнији у односу на постојеће моделе имајући у виду његову једноставност, тачност и брзину извршавања. Са тим у вези, веома је погодан за анализу, моделовање и пројектовање у применама где се ефекти интеракције фаза не могу занемарити.

Нелинеарни модел SRM представљен у M20.8. поред ефеката интеракције фаза, узима у обзир и утицај губитака у гвожђу на расподелу магнетског поља у машини. На овај начин се омогућава тачнија предикција перформанси погона са SRM нарочито при већим брзинама када су губици у гвожђу значајан део укупних губитака погона. Верификација овог модела је извршена транзијентним FEM моделом и мерењима на лабораторијској поставци. У односу на постојеће моделе, њега карактерише тачност, једноставност и брзина извршавања. Због тога се он може користити за брзу анализу, пројектовање и оптимизацију погона са SRM.

У M20.7 је представљена нова дискретна топологија енергетског претварача за напајање четворофазног SRM као и њена модуларизирана верзија. Дискретна верзија претварача садржи исти број полупроводничких компоненти као и асиметрични полумостни инвертор (АПИ), који представља референтну дискретну топологију претварача за напајање SRM. Међутим, захваљујући постојању инхерентног радног режима овог претварача, перформансе погона са SRM су боље него у случају његовог напајања из АПИ готово на целом опсегу експлоатационе карактеристике. Слично важи и за перформансе када се мотор напаја из његове модуларизоване верзије чија се синтеза врши применом само два стандардна трофазна напонска инвертора. Од интереса је нагласити да су експериментални резултати верификовали предности коришћења нове топологије претварача. Његова предност у односу на постојеће топологије, поред перформанси, огледа се и у броју коришћених модула

енергетске електронике будући да цена претварача представља значај део укупне цене погона са прекидачким релуктантним мотором.

У раду М20.9 је представљен комплетан поступак дизајна прекидачког релуктантног мотора за једну савремену апликацију – погон електричног бицикла. Циљ дизајна и процеса оптимизације је био да се достигну карактеристике мотора са сталним магнетима који се уобичајено користи у овим апликацијама, чиме би се омогућило да се у наведеној и сличним апликацијама избегне коришћење сталних магнета чија производња је економски и еколошки постаје све више проблематична. Верификација добијеног дизајна прекидачког релуктантног мотора структуре 6/10 је успешно извршена тестирањем прототипа при чему су одређене његове статичке карактеристике и симулиран реалан рад при напајању из претварача.

Рад 20.5 доноси један свеобухватан преглед области савремене анализе и моделовања електричних машина у коме аутор са групом експерата из области анализира најважније аспекте у овом пољу као што су динамички модели, методе прорачуна губитака, термичко моделовање, анализа буке и вибрација, и прорачуни статичког и динамичког механичког напрезања електричне машине. Анализа је поткрепљена реалним примерима из праксе тако да читаоцима даје добру полазну основу за даље проучавање у овим актуелним областима.

У раду 20.6 приказана је нова метода за одређивање индуктивности магнећења шестофазне асинхроне машине неинвазивним и једноставним мерењима. Тачност методе је велика, а сама метода једноставна и лака за примењивање што је веома значајно у све актуелнијој области моделовања, анализе и управљања вишефазним електричним машинама.

Анализа и поређење перформанси уређаја за вибрациони транспорт који се контролишу помоћу две различите методе: фазном регулацијом струје и помоћу прекидачког кола је приказана у раду 30.1. Рад истиче предности напајања и управљања оваквих уређаја из савремених прекидачких кола које се огледају у једноставнијој и прецизнијој регулацији и што је најзначајније у повећању ефикасности целог система.

У радовима 30.2 и 30.3 аутор се бави проучавањем мултирезонантних претварачких топологија за напајање резонантних електростатичких преципитатора и утицањем на њихове кључне карактеристике као што су снага и ефикасност.

Рад М30.4 даје систематичан преглед применљивости асинхроне машине са чашастим ротором у апликацијама где се захтева велика брзина обртања (40000 об/мин и преко) разматрајући све кључне аспекте који морају бити задовољени како би добијени дизајн био конкурентан постојећим решењима. Аспекти који се разматрају су електромагнетске, термичке и механичке природе и тиме представљају целовит приступ оптималном пројектовању. Закључак рада је да се предложеном процедуром дизајна, оптимизације и одабиром материјала роторске структуре може постићи конкурентно решење по питању кључних перформанси уз кључну предност у односу на постојећа решења, а то је мала инерција.

Естимација праметара ротора асинхроног мотора са дубоким жлебовима употребом савремених метахуристичких метода оптимизације предмет је рада М30.5 где аутори на практичном примеру реалне машине демонстрирају применљивост савремених метода, њихову тачност и поузданост.

У раду М30.6 аутор приказује алгоритам савременог пројектовања прекидачке релуктантне машине кроз пример дизајна погонског мотора електричног виљушкарa. Применом приказане методе пројектовања и оптимизације долази се до дизајна који је по перформансама и другим кључним показатељима квалитета далеко премашује за ову апликацију најчешће употребљавану асинхрону машину.

Радови М30.7 и М30.8 дају допринос у области моделовања прекидачких релуктантних машина тако што приказују методе за тачније одређивање њихових кључних параметара као што су статичке карактеристике магнећења и карактеристике међусобног флукса две суседне фазе што омогућава формирање напреднијег модела који укључује међусобни утицај фаза.

Овај ефекат је битан код моделовања рада прекидачких релуктантних машина који раде при великим брзинама где се природно очекује велики утицај фаза. Такође је битан и код малих брзина када се примењује нека од метода за умањење рипла момента која подразумева преклапање у вођењу две или више фаза услед чега долази до израженог ефекта међусобне интеракције фаза који утиче на перформансе мотора па се стога мора узети у обзир у моделу.

Рад 30.9 пореди перформансе трофазног и шестофазног високобрзинског асинхроног мотора са чашастим ротором у смислу површинских губитака у ротору. Анализа је показала да се преласком на шестофазну конфигурацију намотаја смањују површински губици у ротору што представља значајан допринос у пољу примене вишефазних намотаја код овог типа машина.

Динамички модел прекидачког релуктантног мотора са сегментисаним статором и помоћним намотајима је представљен у М30.10. Верификација модела је извршена мерењима на лабораторијском прототипу. Добијени резултати су пружили могућност да се изведу основни закључци и смернице за даљи рад у овој области.

Рад 30.12 се истражује применљивост 6/10 топологије SRM-а за апликацију у средњем погону електричног бицикла. У раду је наменски испројектован SRM наведене топологије према спецификацијама које су задате на основу постојећег IPM мотора. Перформансе оптималног дизајна су поређене са перформансама IPM мотора одакле су изведени корисни закључци од којих је главни да ова топологија уз оптимално пројектовање може да се употреби као замена за иначе коришћено решење са сталним магнетима чиме би се могле остварити велике уштеде у цени мотора али и смањио утицај на животну средину који није занемарив у процесу екстракције ретких метала од којих се производе стални магнети.

У радовима М30.11, М50.3, М60.8, М60.9, М60.10, М60.11 су анализирани ефекти интеракције фаза, природа њиховог утицаја на перформансе погона са прекидачким релуктантним мотором као и грешка која се прави ако се ови ефекти занемарују.

Концепти оптимизације синхроних машина за примену у електричној вучи и неконвенционалним изворима енергије су приказани у радовима М50.2 и М60.1 респективно. Рад М60.3 се бави прорачуном губитака у гвожђу синхроне машине са сталним магнетима на ротору применом методе коначних елемената која поред прецизније квантификације саме вредности губитака омогућава и увид у њихову просторну расподелу, што је битан податак када се разматра расподела губитака при избору система хлађења електричне машине. Прорачун је верификован експериментално на готовој машини и изведене су смернице за примену методе у другим апликацијама.

Радови М60.5 и М60.7 имају за циљ да домаћој научној и стручној јавности приближе проблематику пројектовања и оптимизације асинхроних машина мале инерције за потребе високобрзинских апликација. Разматра се процедура оптималног пројектовања роторске структуре са становишта сва три кључна аспекта: електромагнетског, термичког и механичког, при чему се посебан осврт даје на утицај материјала роторске структуре на перформансе и сам процес оптимизације.

У раду М60.4 аутори се баве анализом утицаја нелинеарног оптерећења на губитке у дистрибутивним трансформаторима. Како је у мрежи данас присутан све већи број нелинеарних потрошача који уносе доста виших хармоника у спектар струјног сигнала, то доводи и до појаве виших хармоника у самом пољу енергетских трансформатора који деље узрокују увећане губитке и то претежно у конструкционим деловима и самим намотајима. Како је путања затварања виших хармоника поља кроз саму конструкцију трансформатора узоркована бројним факторима, веома је тешко и непрецизно квантификовати овај утицај неком од аналитичких метода па су аутори стога примени савремени приступ методом коначних елемената која омогућава прецизан прорачун и квантификацију наведеног утицаја на губитке у трансформатору.

Рад М50.1 се такође бави енергетским трансформаторима али у смислу проучавања компатибилности метода за процену остарелости изолације и то методе испитивања уља и методе засноване на прорачуну на основу историјата терећења трансформатора. Аутори дају преглед постојећих метода и на реалном примеру пореде ова два различита приступа чиме долазе до закључка да су дате методе комплементарне и да је препорука да се, када је год то могуће, користе обе како би се стекла што реалнија слика о стању изолације трансформатора.

У радовима М60.2 и М60.6 аутор се бави проучавањем и писањем алгоритама који се користе у системима релејне заштите. Први рад се бави алгоритмом за прорачун мрежне учестаности који се имплементира у фреквентни реле. Други рад проучава алгоритам за препознавање другог хармоника у струји трансформатора при његовом укључењу у празан ход.

Ж. Оцена испуњености услова

На основу поднете документације и приказа који је дат у реферату, Комисија констатује да кандидат др Младен Терзић испуњава све критеријуме за избор у звање ванредног професора, дефинисане важећим Правилником о избору у звање наставника и сарадника Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

Захтевано	Остварено	Коментар
Има научни степен доктора наука - из уже научне области за коју се бира, стечен на акредитованом студијском програму и акредитованој високошколској установи или му је диплома доктора наука стечена у иностранству призната у складу са Законом о високом образовању, - или је код избора у звање дошло до промене уже научне области, докторска дисертација није из уже научне области за коју се кандидат бира, већ из сродне научне области Електротехнике и рачунарства, а из уже научне области за коју се бира, кандидат је том приликом имао у часописима са JCR листе ефективно најмање два пута већи број научних радова од броја дефинисаног за избор у одговарајуће звање, при чему су ти радови претежно из нове научне области.	Да.	Научни степен доктора наука стечен из уже научне области за коју се кандидат бира. Кандидат је одбранио докторску дисертацију 9.07.2015. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, акредитованом за ужу научну област за коју се кандидат бира.
Има позитивну оцену способности за педагошки рад на основу студентских анкета.	Да.	Пондерисана средња оцена на студентским анкетама на свим предметима на којима је кандидат био ангажован у извођењу наставе, током претходног изборног периода од школске 2015/2016. до школске 2021/2022. године износи 4,67 .
Има позитивну оцену испуњавања радних	Да.	Кандидат савесно и ревносно

обавеза у претходном изборном периоду.		обавља све своје радне обавезе.
Има просечно ангажовање од најмање три часа активне наставе седмично у претходном изборном периоду.	Да.	На основу потврђених активности (варијабиле), просечно оптерећење кандидата је 4,75 часова активне наставе седмично у претходном изборном периоду.
Има остварене резултате у унапређењу наставе и увођењу студената у научни рад.	Да.	Менторства на дипломским и мастер радовима. Тренутно је руководио је докторских студија двојици кандидата Ментор је електро дела студентског тима Друмска стрела који се такмиче у пројектовању и прављењу болида Формула 1 на електро погон Руководио је једним пројектом за развој високог образовања, финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја и чија средства су употребљена за иновирање 3 предмета на основним и мастер студијама Руководио је једним ваучером Фонда за иновациону делатност. Средствима тог пројекта иновирана су 2 постојећа предмета на основним студијама. На основним студијама је увео нови предмет под називом (19E013AEM) Анализа електричних машина методом коначних елемената.
Од првог избора у наставничко звање на Факултету остварио је најмање 10 бодова за вођење завршних радова. Учествовао је у комисијама за оцену и одбрану радова у периоду дефинисаном у члану 24, став 4. Од услова овог става изузима се кандидат за наставника за ужу научну област за коју Факултет није матичан.	Да.	Од првог избора у наставничко звање остварио је 42 бодова за вођење завршних радова студената. Руководио је израдом 10 завршних радова и 16 мастер радова. Поред наведених радова на којима је био ментор, у периоду дефинисаном у члану 24, став 4 учествовао је у комисијама за преглед, оцену и одбрану 3 завршна рада, 3 мастер рада и 2 докторске дисертације. Учествовао је и у једној Комисије за оцену подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације.
У целокупном опусу, из области за коју се	Да.	Аутор је помоћне наставне

бира, има објављен уџбеник или помоћну наставну литературу, или монографију домаћег или међународног значаја. Уколико за предмете које кандидат треба да предаје недостаје уџбеник или помоћна наставна литература, кандидат мора имати објављен уџбеник или помоћну наставну литературу бар за један од тих предмета.		литературе-скрипте у електронском издању: Младен В. Терзић “Моделовање синхроних мотора са сталним магнетима методом коначних елемената”. (Наставно-научно веће је на својој 878. седници одржаној дана 11.10.2022. донело одлуку о одобравању наведеног наставног материјала) Аутор је монографије: Младен В. Терзић „Високобрзинске асинхроне машине мале инерције у електричним и хибридным возилима“, Задужбина Андрејевић, Београд, 2018., ISBN 978-86-525-0348-3
Има ефективно најмање два научна рада објављена у периоду дефинисаном у члану 24, став 4, у часописима са <i>JCR</i> листе, од којих ефективно најмање један из уже научне области за коју се бира.	Да.	У посматраном периоду има номинално 7 ($4 \times M21$, $2 \times M22$, $1 \times M23$), а ефективно 4.18 ($2/n=2/2+3 \times 2/3+2/4+2/7+2/5$) радова у часописима са <i>JCR</i> листе из уже научне области за коју се бира.
Има у целом опусу ефективно најмање три научна рада објављена у часописима са <i>JCR</i> листе, од којих ефективно најмање два из уже научне области за коју се бира.	Да.	У целом опусу има номинално 9 ($1 \times M21a$, $4 \times M21$, $2 \times M22$, $2 \times M23$), а ефективно 5.52 ($2/n=2/2+5 \times 2/3+2/4+2/7+2/5$) радова у часописима са <i>JCR</i> листе из уже научне области за коју се бира).
У целокупном опусу има најмање један рад из уже научне области за коју се бира, објављен у часопису са <i>JCR</i> листе, на коме је првопотписани аутор.	Да.	У целокупном опусу има 2 рада из уже научне области за коју се бира, објављена у часописима са <i>JSR</i> листе, на којима је првопотписани аутор.
Има најмање два научна рада у периоду дефинисаном у члану 24, став 4, на међународним научним скуповима и најмање један научни рад на домаћем скупу. Један рад на међународном научном скупу може се заменити са два научна рада на домаћим скуповима. У целом опусу има најмање пет научних радова на међународним или домаћим скуповима.	Да.	У посматраном периоду има 9 научних радова на међународним научним скуповима и 4 научна рада на домаћим скуповима. У целом опусу има 24 научна рада на међународним или домаћим скуповима.
У периоду дефинисаном у члану 24, став 4, рецензирао је радове за научне часописе или конференције, био члан	Да.	У периоду дефинисаном у члану 24, став 4, кандидат је рецензирао радове за следеће научне часописе

уређивачких одбора домаћих часописа или имао функције у међународним и домаћим научним и струковним организацијама.		са JCR листе: <i>IEEE Transactions on Energy Conversion, IEEE Transactions on Transportation Electrification, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Journal of Emerged and Selected Topics in Power Electronics, IET Electric Power Applications, IET Power Electronics</i> и следеће међународне и домаће конференције: <i>ICEM, EFEE, IcETRAN и PEMC, CIGRE.</i>
У периоду дефинисаном у члану 24, став 4, учествовао је бар на једном пројекту министарства надлежног за науку, или еквивалентном пројекту дефинисаном у члану 25, став 1, са укупним трајањем ангажовања на свим пројектима од најмање 16 истраживач-месеци. Уз образложење комисије за писање реферата, ово учешће се може заменити стручним радом, у складу са чланом 25, или ефективно једним додатним научним радом у часопису са JCR листе категорије M21 или M22.	Да.	У периоду дефинисаном у члану 24, став 4, кандидат је учествовао на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије „Интегрисани системи за уклањање штетних састојака дима и развој технологија за реализацију термоелектрана и електрана без аерозагађења”, са укупним трајањем ангажовања 20 истраживач-месеци.
У претходном петогодишњем периоду има испуњену најмање по једну одредницу из било која два од услова 1, 2 и 3 („изборни“ услови): 1. резултати стручно-професионалног рада кандидата, чије су ближе одреднице: 1.1. председник или члан уређивачког одбора научног часописа или зборника радова у земљи или иностранству; 1.2. председник или члан организационог одбора или учесник на стручним или научним скуповима националног или међународног нивоа; 1.3. председник или члан комисија за израду завршних радова на основним, мастер и докторским студијама; 1.4. аутор или коаутор елабората или студија;	Да.	1: 1.2: Кандидат је учествовао на 12 научних скупова националног и 12 међународног нивоа; 1.3: Био је председник 26 комисија за израду завршних радова на основним и мастер студијама, а као члан учествовао је у још 8 комисија за израду завршних радова на основним, мастер и докторским студијама; 1.5: Био је руководиоца 4 пројекта и учесник у реализацији 1 пројекта; 1.6: Коаутор је европског патента. Аутор је већег броја рецензија научних радова за научне часописе са JCR листе (преко 80), као и за међународне и домаће научне конференције; 2: 2.1: Заменик члана комисије за студије трећег степена

1.5. руководилац или сарадник у реализацији пројеката; 1.6. иноватор, аутор/коаутор прихваћеног патента, техничког унапређења, експертиза, рецензија радова и пројеката; 1.7. носилац лиценце; 2. допринос академској и широј заједници, чије су ближе одреднице: 2.1. председник или члан органа управљања, стручног органа, помоћних стручних органа или комисија на Факултету или Универзитету; 2.2. члан стручног, законодавног или другог органа и комисија у широј друштвеној заједници; 2.3. руковођење активностима од значаја за развој и углед Факултета, односно Универзитета; 2.4. руковођење или учешће у ваннаставним активностима студената; 2.5. учешће у наставним активностима који не носе ЕСПБ бодове (перманентно образовање, курсеви у организацији професионалних удружења и институција и слично), 2.6. домаће и међународне награде и признања у развоју образовања и науке. 3. сарадња са другим високошколским и научно-истраживачким установама у земљи и иностранству, чије су ближе одреднице: 3.1. учешће у реализацији пројеката, студија и других научних остварења са другим високошколским и/или научноистраживачким институцијама у земљи и иностранству; 3.2. радно ангажовање у настави или комисијама на другим		2.3: Заменик шефа Катедре за енергетске претвараче и погоне 2.4: Ментор је електро дела студентског тима Друмска стрела који се такмиче у пројектовању и прављењу болида Формула 1 на електро погон 3: 3.4. У периоду од септембра 2016. године до октобра 2017. године је био на постдокторским студијама на групи професора Али Емадија (Ali Emadi) при истраживачком центру за електричне и хибридне аутомобиле на Универзитету Мек Мастер у Хамилтону, Онтарио, Канада (McMaster Automotive Research Center-MARC, McMaster University, Ontario, Canada).
---	--	--

високошколским и/или научноистраживачким институцијама у земљи и иностранству; 3.3. руковођење радом или члан органа или професионалног удружења или организације националног или међународног нивоа; 3.4. учешће у програмима размене наставника и студената; 3.5. учешће у изради и спровођењу заједничких студијских програма; 3.6. гостовања и предавања по позиву на универзитетима у земљи или иностранству.		
---	--	--

3. Закључак и предлог

На конкурс за избор једног ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Енергетски претварачи и погони, пријавио се један кандидат, др Младен Терзић. На основу приложених биографских података, описа наставних активности, списка научних и стручних радова кандидата, Комисија закључује да кандидат др Младен Терзић испуњава све законске, формалне и суштинске услове наведене у конкурс, као и све критеријуме за избор у звање ванредног професора дефинисане Законом о високом образовању, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Правилником о избору у звање наставника и сарадника Електротехничког факултета Универзитета у Београду, као и Статутом Електротехничког факултета у Београду.

На основу изнетих оцена, Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Електротехничког факултета и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да изабере др Младена Терзића у звање ванредног професора на одређено време са пуним радним временом за ужу научну област Енергетски претварачи и погони.

Место и датум:

Београд, 26.12.2022.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Слободан Вукосавић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

др Зоран Лазаревић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

др Жарко Јанда, виши научни сарадник
Електротехнички институт Никола Тесла