**КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ**

**ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 16.04.2024. именовалa нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Сузане Николић под насловом „Моделовање склопних пренапона при интеграцији складишта електричне енергије“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

**И З В Е Ш Т А Ј**

1. **Биографски подаци кандидата**

Сузана (Видан) Николић је рођена 30.06.2000. у Ужицу. Завршила је основну школу ,,Ратко Јовановић“ у Крушчици, као носилац Вукове дипломе. Године 2015. уписала је гимназију општег смера ,,Свети Ахилије“ у Ариљу, коју је такође завршила са одличним успехом. Основне академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је 2019. године, те је 2023. године постала дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства на одсеку за Енергетику са просечном оценом 8.31. Дипломски рад на тему ,,Моделовање електромагнетних прелазних процеса применом софтверских алата“ одбранила је са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је 2023. године на модулу Електроенергетски системи, смер Постројења и опрема. Од децембра 2023. године запослена је у фирми ,,High Medium Voltage“ d.o.o на позицији Пројектанта електроенергетских инсталација високог напона. Укључена је у израду комплетне пројектне документације за пројекте у земљи и иностранству.

**2. Извештај о студијском истраживачком раду**

Кандидат Сузана Николић (3203/2023) је као припрему за израду мастер рада „Моделовање склопних пренапона при интеграцији складишта електричне енергије” урадила истраживање релевантне литературе и студијско-истраживачких радова који се односе на испитивање појаве склопних пренапона при укључивању обновљивих извора енергије и система за складиште електричне енергије у електроенергетски систем. Такође у раду је извршено истраживање у сврху формирање модела у софтверском алату Powerfactory- DigSILENT. У оквиру истраживања су коришћене следеће референце:

[1] Morteza Zare Oskouei, Behnam Mohammadi-Ivatloo: *Integration of Renewable Energy Sourcs Into the Power Grid Through PowerFactory,* Springer Nature Switzerland, 2020

[2] Tony Borton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi: *Wind Energy Handbook,* 2001

[3] Poul Sorensen, Anca Hansen, Lorand Janosi, John Bech, Birgitte Bark-Jensen :*Simulation of Interaction between Wind Farm and Power System,* Pitney Bowes Management Services Denmark, 2001

[4] Drew Lebowitz, Swetha Sundaram, Sean Daly:*the BESS BOOK- A cell to Grid Guide to Utility ScalecBattery Energy Storage System,* First edition2024

[5] Maxime Berger,Ilhan Kocar, Evangelos Farantatos,Aboutaleb Haddadi:*Modeling of Li-on battery energy storage systems (BESSs) for faul analysis,*Canada2021

[6] Sarah Landl,Harald Kirchsteiger:*Mitigating Overvoltage in Power Grids with Photovoltaic Systems by Energy Storage ,*Austria2022

[7] Reza Shariatinasab,Behzad Kermani, Javad Cholinezhad:*Transient modeling of the wind farm in order to analysis the lightning related overvoltages,* Iran2019

[8 ]Eman Ahmed Awad,Ebrahim A.Badran:*Mitigation of transient overvoltages in microgrid including PV arrays,* Egypt2019

[9] Nor Izzati Ahmad,Zaipatimah Ali,Mohd Zainal Abidin Ab. Kadir,Miszaina Osman,Nur Hazirah Zaini, Muhammad Hakirin Roslan:*Impacts of Lightning-Induced Overvoltage on a Hybrid Solar PV-Battery Energy Storage System,* Malaysia2021

[10] Francisco M.Gonzalez-Longatt,Jose Luis Rueda:*PowerFactory Applications for Power System Analysis,* Springer International Publishing Switzeland2021

**3. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 64 странe, са укупно 50 слика, 1 табелом и 7 референци. Рад садржи увод, 2 поглавља и закључак (укупно 4 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Наведени су разлози за коришћење *Powerfactory* софтверског алата.

У другом поглављу је дат теоријски осврт на објекте који се интегришу на мрежу. Ово поглавље садржи 3 потпоглавља. Прво потпоглавље описује битне карактеристике соларне електране. Друго потпоглавље описује карактеристике ветроагрегата и пројектовање ветроелектрана, док треће потпоглавље дефинише главне карактеристике батеријског система за складиште електричне енергије.

У трећем поглављу је описан корак по корак поступак којим се врши моделовање сваког од објеката који се интегришу на мрежу у софтверском алату *Powerfactory*. Састоји се од 5 потпоглавља. Прво приказује моделовање соларне електране и таласне облике склопног пренапона при интеграцији на дистрибутивну мрежу, друго потпоглавље се односи на интеграцију ветроелектрана уз приказ таласних облика напона. Треће потпоглавље се бави интеграцијом батеријског система за складиште електричне енергије и појавом склопних пренапона као резултата интеграције. Четврто потпоглавље узима у обзир интеграцију свих претходно описаних објеката заједно на мрежу и прати промене напона на високонапонској и нисконапонској страни трансформатора. Последње, пето поглавље се бави дефинисањем анвелопе прекидача преко кога се врши интеграција батеријског система за складиште електричне енергије на мрежу, као централне теме мастер рада.

Четврто поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај формираних модела у програму *Powerfactory* за испитивање различитих сценарија интеграције описаних објеката у електроенергетски систем.

**4. Анализа рада са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Сузане Николић се бави анализом прикључења обновљивих извора енергије и батеријског система за складиште електричне енергије на дистрибутивну мрежу, а све у циљу испитивања издрживости расклопне средњенапнске опреме на коју се врши прикључење. У те сврхе у раду је формиран енергетски модел мреже у програму *Powerfactory - DigSILENT* на који је вршена интеграција претходно поменутих објеката, како појединачно тако и заједно.

Основни доприноси рада су: 1) испитивање издрживости расклопне опреме при интеграцији батеријског складишта електричне енергије на мрежу; 2) формирање енергетског модела за батеријски систем за складиште електричне енергије у програму *Powerfactory - DigSILENT*; 3) дефинисање јасног принципа по коме се корак по корак врши испитивање појаве склопних пренапона при интеграцији обновљивих извора енергије и батеријских система за складиштење електричне енергије.

**5. Закључак и предлог**

Кандидат Сузана Николић је у свом мастер раду успешно извршила формирање модела за испитивање склопних пренапона како при интеграцији обновљивих извора енергије, тако и при интеграцији батеријског система за складиште електричне енергије. Рад садржи корак по корак дефинисан принцип формирања енергетског модела мреже на коју се врши прикључење, модела соларне електране, модела ветроелектране и модела батеријског система за складиштење електричне енергије коришћењем програма *Powerfactory*, уз приказ таласних облика напона који указују на степен угрожености опреме у електроенергетском систему, уз дефинисана могућа решења.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у раду у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Сузане Николић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 20.08.2024. године Чланови комисије:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Др Милета Жарковић, ван. проф.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Др Јован Микуловић, проф.