**КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој

седници одржаној 07.03.2023. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Лазара Ђукановића под насловом „Модели надземних водова за прорачун параметара и електромагнетног поља“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

**И З В Е Ш Т А Ј**

**1. Биографски подаци кандидата:**

Лазар (Љубисав) Ђукановић је рођен 30.06.1998. у Ужицу. Завршио је основну школу ,,Рајак Павићевић” у Бајиној Башти са одличним успехом и Вуковом дипломом, а затим Електротехничку школу ,,Никола Тесла”, смер електротехничар рачунара, такође са одличним успехом и Вуковом дипломом.

Основне академске студије на Електротехничком факултету уписао је 2017. године и дипломирао 2021. године на одсеку за Енергетику са просечном оценом 8,00. Дипломски рад на тему „Моделовање надземних водова применом софтверског алата MATLAB“ одбранио је са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету уписао је 2021. године на смеру Електроенергетски системи – Обновљиви извори енергије.

Од фебруара 2023. године запослен је у фирми „RP Global“ и укључен је у планирању великих соларних и ветроелектрана у нашој земљи.

**2. Извештај о студијском истраживачком раду**

Кандидат Лазар Ђукановић (2021/3248) је као припрему за израду мастер рада „Модели надземних водова за прорачун параметара и електромагнетног поља“ урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, у раду је демонстриран прорачун параметара вода и расподела електромагнетног поља уз коришћење одговарајућих формула, литературе и професионалних софтвера. У оквиру истраживања су коришћене следеће референце:

1. Миленко Ђурић, *Елементи ЕЕС*, Електротехнички факултет, Београд, 2009.
2. Златан Стојковић, Јован Микуловић, Зоран Стојановић, *Практикум из софтверских алата у електроенергетици*, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2006.
3. Златан Стојковић, *Пројектовање помоћу рачунара у електроенергетици – примена програмских алата*, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2009.
4. Преузето са сајта катедре Електроенергетки системи, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, предмет Елементи ЕЕС, Електрични параметри надземног вода - задаци, <http://ees.etf.bg.ac.rs/predmeti/37/zadaci%20elektricni%20parametri%20voda.pdf>
5. Преузето са сајта катедре Електроенергетки системи, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, предмет Елементи ЕЕС, ЕЕС увод, <http://ees.etf.bg.ac.rs/predmeti/37/EEES%20Uvod%202020.ppt>.
6. Антоније Р. Ђорђевић, *Основи електротехнике 1. део Електростатика*, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2012.
7. Антоније Р. Ђорђевић, *Основи електротехнике 3. део Електромагнетизам*, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2013.

У раду је истраживан утицај различитих конфигурација електроенергетских водова на њихове електричне параметре, попут подужне погонске и нулте капацитивности, подужне погонске и нулте индуктивности, матрица сопствених и међусобних индуктивности и капацитивности, као и утицај геометрије вода на јачину околног електромагнетног поља. Резултати добијени у сопствено креираном софтверу су упоређени са резултатима професионалних софтвера намењеним за прорачун електричних параметара водова. Резултати су приказани графички и табеларно.

**3. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 89 страна, са укупно 84 слике, 4 табеле и 10 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља) и списак коришћене литературе, као и прилог програмског кода.

 Прво поглавље јесте увод у коме се наводи улога надземних водова у преносној мрежи електроенергетског система и значај прорачуна параметара и електромагнетног поља за пројектовање једног електроенергетског система.

Друго поглавље даје теоријски увод о електричним параметрима надземног вода, векторима јачине електричног поља и магнетне индукције, као и извођење формула за њихово израчунавање за различите конфигурације надземног вода.

У трећем поглављу је описан математички прорачун параметара, електричног и магнетног поља на различитим типовима вода.

У четвртом поглављу приказан је прорачун помоћу софтверског алата MATLAB. У овом поглављу је дат приказ и примена корисничког интерфејса за прорачун параметара и електромагнетног поља за конкретне примере надземног вода.

У петом поглављу је описан прорачун помоћу софтверског алата Power Factory-DigSILENT са детаљним описом начина креирања пројекта и уношења потребних парамета, као и добијеним релевантним резултатима.

У шестом поглављу је жељени прорачун урађен у софтверском алату EMTP/ATP. Приказан је детаљан опис креирања пројекта, као и потребни резултати, како за PI, тако и за Jmarti модел вода.

У седмом поглављу је приказано поређење добијених резултата у сва три софтвера, за различите конфигурације надземног вода.

Осмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај програмског пакета MATLAB у прорачунима и пројектовању у електроенергетици и значај формиране апликације у раду.

**4. Анализа рада са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Лазара Ђукановића се бави прорачуном основних параметара надземног вода и њиховим приказом у корисничком интерфејсу. Показана је неопходност аутоматизације прорачуна приликом пројектовања преносне мреже електроенергетског система, која за циљ има значајне уштеде у погледу времена, људских ресурса и прецизности прорачуна. У мастер раду су приказана сва математичка извођења и њихова примена у програмском коду. Формирани програмски код у раду аутоматизовано прорачунава параметре и јачину магнетног и електричног поља за различите конфигурације надземног вода. Ради провере тачности добијених резултата, исти прорачуни су урађени у још два професионална софтверска пакета.

Основни доприноси рада су: 1) примена софтверских алата у анализи параметара надземних водова; 2) математички прорачун на примерима различитих типова надземног вода; 3) упутство како формирати програмски код и графичку апликацију; 4) приказ и поређење резултата за конкретне типове надземног вода у различитим софтверима.

**5. Закључак и предлог**

Кандидат Лазар Ђукановић је у свом мастер раду успешно извршио аутоматизацију прорачуна електричних параметара и електромагнетног поља надземног вода и приказивање добијених резултата помоћу програмског пакета MATLAB. Добијене резултате је упоредио са резултатима добијеним у професионалним софвтерским алатима, попут ATP/EMTP-а и DIgSILENT-а.

Кандидат је успешно исказао самосталност и систематичност у обради свог рада, као и иновативне елементе у решавању постављене проблематике, чији је резултат апликација која ће бити од користи за аутоматизацију прорачуна електричних параметара надземног вода, као и околног електромагнетног поља.

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

Београд, 24.08.2023. године Чланови комисије

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

 Др Милета Жарковић, ванредни професор

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

 Др Јован Микуловић, професор