



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

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 31.5.2022. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Андреја Златановског под насловом „Уземљење металом оклопљених гасом SF₆ изолованих разводних постројења“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Андреј Златановски је рођен 05.01.1997. године у Београду. Завршио је основну школу „Владислав Рибникар“ у Београду као вуковац и освојио је награду за ученика наставничког већа. Уписао је Трећу београдску гимназију у Београду коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2021. године са просечном оценом 7,9. Дипломски рад одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за електроенергетске системе смер – Постројења и опрема уписао је у октобру 2021. године. Од октобра 2021. године запослен је у специјализованом предузећу за пројектовање постројења за пренос и дистрибуцију електричне енергије – високонапонских разводних постројења и трансформаторских станица Power comm d.o.o у Београду на месту инжењера реализације.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Андреј Златановски је као припрему за израду мастер рада под насловом „Уземљење металом оклопљених гасом SF₆ изолованих разводних постројења“ урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област мастер рада. Конкретно, кандидат је анализирао и упознао се са теоријом која обрађује специфичне захтеве који се односе на уземљење металом оклопљених гасом SF₆ изолованих разводних постројења, као и разлике у односу на уземљење класичних ваздухом изолованих постројења. Додатно, кандидат се упознао са радом у специјализованом програмском пакету *CYMGRED*.

У оквиру истраживања главне коришћене референце су:

[1] Sreten Škuletić, Nikolija Kaljević: Visokonaponska razvodna postrojenja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica 2019.

[2] Jovan Nahman, Vladica Mijailović: Razvodna postrojenja, Akademska misao, Beograd 2015.

[3] Hermann J. Koch: Gas Insulated Substations, Second Edition, John Wiley & Sons Ltd., New Jersey 2022.

[4] IEEE Power & Energy Society: IEEE Standard for High Voltage Gas-Insulated Substations rated above 52kV, IEEE, New York 2011.

[5] Jelisaveta Krstivojević: Materijali iz predmeta Elektromagnetna kompatibilnost, Elektrotehnički fakultet, Beograd, sajt katedre za EES, ees.etf.rs.

[6] IEEE Power & Energy Society: IEEE 80-2013 Guide for Safety in AC Substation Grounding, IEEE, New York 2000.

[7] Joe Gravelle, Eduardo Ramirez-Bettoni: Substation Grounding Tutorial, Minnesota Power Systems Conference, Minnesota 2017.

[8] CYME International T&D inc. : CYMGRD 6.3 for Windowns User's Guide and Reference Manual, Burlington 2006.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 104 стране, са укупно 69 слика, 16 табела и 14 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља), списак коришћене литературе, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада.

У другом поглављу је објашњена улога, функција и значај разводних постројења.

У трећем поглављу су обрађена металом оклопљена гасом SF₆ изолована разводна постројења (SF₆ постројења). Направљен је теоријски осврт на карактеристике SF₆ гаса, приказани су примери опреме која се примењује у овим постројењима, примери диспозиције ове опреме, као и уземљивачки системи ових постројења.

У четвртном поглављу анализирани су посебни проблеми пројектовања уземљивачких система SF₆ постројења у односу на класична ваздухом изолована постројења. Приказане су посебне конструкционе технике које се примењују приликом извођења уземљивача SF₆ постројења како би се ови проблеми решили.

У петом поглављу су приказана два примера прорачуна уземљивачких система SF₆ постројења применом релација из стандарда IEEE 80-2013.

У шестом поглављу су применом програмског пакета CYMGRD извршени прорачуни уземљивачких система SF₆ постројења, који су обрађени у оквиру петог поглавља.

У седмом поглављу извршена је упоредна анализа резултата добијених применом аналитичких релација из стандарда IEEE 80-2013 и резултата добијених помоћу програмског пакета CYMGRD.

У оквиру осмог поглавља дат је закључак рада.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Предмет и циљ мастер рада дипл. инж. Андреја Златановског представља проблематика анализе уземљења металом оклопљених гасом SF₆ изолованих разводних постројења (SF₆ постројења). SF₆ постројења се полажу на знатно мањем простору од класичних ваздухом изолованих постројења. Из тог разлога, задовољење услова да напони додира и корака буду мањи од дозвољених вредности се остварује уземљивачем другачије конструкције. У раду ће бити описан поступак димензионисања уземљивача за два реална SF₆ разводна постројења. Прорачун и анализа карактеристичних величина уземљивача су извршени употребом специјализованог програмског пакета CYMGRD и применом релација из стандарда IEEE 80-2013. Прорачуни и анализа су извршени за два постројења: (1) SF₆ постројење 132/11 kV/kV у области Ал Хамидији у Уједињеним Арапским Емиратима и (2) SF₆ постројење 132/33/11 kV/kV/kV у Ал Мадам области у Уједињеним Арапским Емиратима. На крају је извршена упоредна анализа добијених резултата.

Основни доприноси рада су:

- Направљен је теоријски осврт на металом оклопљена гасом SF₆ изолована разводна постројења.

- Анализиране су разлике и посебни проблеми пројектовања уземљивачких система SF₆ постројења у односу на класична ваздухом изолована постројења.
- Приказане су посебне конструкционе технике које се примењују приликом извођења уземљивача SF₆ постројења.
- Извршени су прорачун и анализа карактеристичних величина за два реална уземљивача, на два начина, применом релација из стандарда IEEE 80-2013 и употребом специјализованог програмског пакета CYMGRD. За сваки анализирани уземљивач је направљена упоредна анализа добијених резултата. Указано је на предности примене програмског пакета CYMGRD.

5. Закључак и предлог

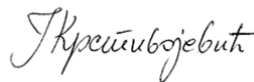
Кандидат Андреј Златановски је у свом мастер раду успешно представио и анализирао врло актуелну проблематику уземљења металом оклопљених гасом SF₆ изолованих разводних постројења

Током рада кандидат Андреј Златановски је показао самосталност и систематичност за решавање проблематике изложене у овом раду.

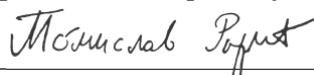
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Андреја Златановског прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 15. 9. 2023. године

Чланови комисије:



Др Јелисавета Крстивојевић, доцент



Др Томислав Рајић, доцент