



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

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.08.2022. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Јована Панића под насловом „Пројектовање уземљења постројења уз примену квантификоване анализе ризика“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Биографски подаци кандидата**

Јован Панић је рођен 20.01.1997. године у Београду. Завршио је основну школу „Ратко Митровић“ у Београду као вуковац. Уписао је Девету гимназију „Михаило Петровић Алас“ у Београду и коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2016. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2021. године са просечном оценом 7,33. Дипломски рад одбранио је у Септембру 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу Електроенергетски системи уписао је у октобру 2021. године. Од марта 2022. године запослен је у фирми GLOBAL SUBSTATION SOLUTIONS у Београду на месту инжењер пројектант.

**2. Извештај о студијском истраживачком раду**

Кандидат Јован Панић је као припрему за израду мастер рада под насловом „Пројектовање уземљења постројења уз примену квантификоване анализе ризика“ урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област мастер рада. Конкретно, кандидат је анализирао и упознао се са последицама протицања струје кроз људски организам, теоријом везаном за управљање ризиком, применом квантификоване анализе ризика на уземљивачке системе и пробабилистичком анализом кључних улазних података који се користе при пројектовању уземљивача. Додатно, кандидат се упознао са радом у специјализованом програмском пакету *CYMGRD*, као и програму *Argon*, који су коришћени током израде мастер рада.

У оквиру истраживања главне коришћене референце су:

- [1] М. Đurić, *Visokonaponska postrojenja*, Beopres, Beograd, 2009.
- [2] J. Nahman, V. Mijailović, *Odabrana poglavlja iz visokonaponskih postrojenja*, Elektrotehnički fakultet, Akademska misao, Beograd, 2002.
- [3] J. Nahman, V. Mijailović, *Razvodna postrojenja*, Elektrotehnički fakultet, Akademska misao, Beograd, 2015.
- [4] J. Krstivojević, *Uzemljenje elektroenergetskih uređaja i postrojenja*, Predavanja iz predmeta Elektromagnetna kompatibilnost, Univerzitet u Beogradu-Elektrotehnički fakultet (<http://ees.etf.bg.ac.rs>).
- [5] CIGRE Technical Brochure, *Substation earthing system design optimisation through the application of quantified risk analysis*, Decembar 2018.
- [6] *Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V*.
- [7] *CYMGRD User's guide and reference manual*.
- [8] *Argon – Safety Assessment Software, User's manual*.

### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 84 стране, са укупно 57 слика, 5 табела и 8 референци. Рад садржи увод, 7 поглавља и закључак (укупно 9 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 направљен теоријски осврт на прорачун карактеристичних величина уземљивача.

У трећем поглављу су обрађене последице протицања струје кроз људски организам и дати су услови при којима постоји велика вероватноћа настајања венстрикуларне фибрилације.

У четвртном поглављу је направљен теоријски осврт на управљање ризиком.

Петом поглављу се бави применом квантификоване анализе ризика на уземљивачке системе.

У шестом поглављу је приказана пробабилистичка анализа кључних улазних података при пројектовању уземљивача.

У седмом поглављу је приказана основна процедура имплементације QRA (*Quantitative Risk Assessment*) процедуре у пројектовању уземљења. Приказан је алгоритам и сваки корак је посебно обрађен.

У осмом поглављу је применом традиционалног приступа и QRA приступа обрађен пример пројектовања уземљивача једног високонапонског разводног постројења.

У деветом поглављу је дат закључак мастер рада.

### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Предмет и циљ мастер рада кандидата Јована Панића представља проблематика анализе уземљења постројења уз примену квантификоване анализе ризика. Употребом квантификоване анализе ризика обезбеђује се метрика помоћу које инжењер може да уочи факторе, који најзначајније доприносе ризику. У мастер раду је приказан алгоритам који повезује традиционалан приступ пројектовања уземљивача и управљање ризиком. Применом поменутог алгоритма може се извршити оптимизација конфигурације уземљивача тако да се обезбеди адекватна робусност у испуњавању функционалних и безбедносних захтева, и да се у исто време пронађе баланс између цене и управљања ризиком.

Основни доприноси рада су:

- Дефинисане су карактеристичне величине уземљивача и приказан је начин њиховог прорачуна.
- Формирана је теоријска целина у којој је сажето приказана примена квантификоване анализе ризика на уземљивачке системе.
- Приказана је пробабилистичка анализа кључних улазних података при пројектовању уземљивача.
- По принципу корак по корак је дат детаљан приказ алгоритма који повезује традиционалан приступ пројектовања уземљивача и управљање ризиком.
- Применом традиционалног приступа и QRA приступа обрађен је пример пројектовања уземљивача једног високонапонског разводног постројења.



## 5. Закључак и предлог


Кандидат Јован Панић је у свом мастер раду успешно представио и анализирао врло актуелну проблематику пројектовања уземљења постројења уз примену квантификоване анализе ризика.

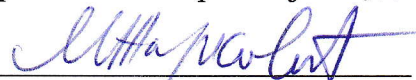
Током рада кандидат Јован Панић је показао самосталност и систематичност за решавање проблематике изложене у овом раду.

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

Београд, 14. 09. 2022. године

Чланови комисије:

  
Др Јелисавета Крстивојевић, доцент

  
Др Милета Жарковић, доцент