

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 01.09.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Младен Продановић под насловом „Анализа термичког утицаја топловода на струјну оптеретљивост 110 kV кабла при укрштању". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Младен Продановић је рођен 19.11.1998. године у Лозници. Основну школу завршио је у Београду, Осму београдску гимназију у Београду завршио је 2017. године. Исте године уписује Електротехнички факултет Универзитета у Београду. У септембру 2024. године завршава основне студије на Електротехничком факултету са просечном оценом 7,35. Дипломски рад под називом „Утицај смањења емисије угљен-диоксида на глобално загревање до 2050. године у Србији“ успешно је одбранио у септембру 2024. године са оценом 10. На мастер студије се уписао у октобру 2024. године, такође на Електротехничком факултету.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Младен Продановић је као припрему за израду мастер рада, спровео истраживање релевантне стручне и научне литературе из области високонапонских енергетских каблова, са посебним освртом на термичке услове рада каблова и одређивање њихове дозвољене струјне оптеретљивости. Посебна пажња посвећена је стандардима и методологији за прорачун струјне оптеретљивости енергетских каблова, као и утицају начина полагања и спољашњих извора топлоте на температурни режим кабла.

Кандидат је извршио прикупљање и анализу техничких података конкретног 110 kV XLPE кабла и параметара потребних за прорачун. На основу релевантне литературе и стандарда формиран је поступак ручног прорачуна топлотних отпора, губитака и дозвољене струје кабла. Анализиране су различите варијанте полагања кабла, са циљем утврђивања утицаја начина полагања и присуства топловода на његову струјну оптеретљивост.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 77 страна, са укупно 21 сликом. Рад садржи увод, 9 поглавља и закључак (укупно 11 поглавља). На крају текста дат је списак коришћене литературе.

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

У другом поглављу приказан је историјски развој енергетских каблова, као и развој и примена високонапонских каблова.

У трећем поглављу дата је подела електроенергетских каблова према различитим критеријумима, са посебним освртом на каблове за високе напоне.

У четвртном поглављу детаљно су описани конструктивни елементи високонапонских каблова, њихове карактеристике, улога и значај у обезбеђивању поузданог рада и заштите кабла.

Пето поглавље пружа увид у основне електричне параметре каблова, са посебним освртом на електричну отпорност, утицај температуре на отпорност, скин ефекат, ефекат близине, индуктивност и капацитивност кабла.

У шестом поглављу описани су губици снаге код електроенергетских каблова и анализирани фактори који утичу на губитке у проводнику, изолацији и металном екрану кабла.

У седмом поглављу приказане су основе преноса топлоте у каблу и његовој околини, као основа за анализу термичког понашања кабловског вода.

У осмом поглављу разматрана је струјна оптеретљивост каблова. Приказане су термичке отпорности појединих слојева кабла и околине, као и основни принципи за одређивање дозвољене струјне оптеретљивости кабла.

У деветом поглављу анализиран је међусобни топлотни утицај топловода и планираног кабловског вода. Размотрен је утицај топловода на температуру енергетског кабла, као и технички захтеви за приближавање и укрштање енергетских каблова са топловодом према стандарду ИС ЕМС 200:2019

У десетом поглављу спроведен је термички прорачун и анализа добијених резултата

У једанаестом поглављу дат је закључак и истакнут је значај овог мастер рада.

4. Анализа са кључним резултатима

Главна тема мастер рада је анализа термичког режима и одређивање струјне оптеретљивости 110 kV XLPE кабла у условима укрштања са топловодом. Овај проблем је од практичног значаја јер температура проводника представља једно од основних ограничења приликом одређивања дозвољене струје високонапонског кабла, док присуство топловода доводи до повећања температуре околног земљишта и погоршања услова одвођења топлоте. Посебан значај рада представља анализа утицаја различитих начина полагања. Поређењем разматраних варијанти показано је да услови полагања имају непосредан утицај на укупни топлотни отпор система, а самим тим и на максималну струју којом кабл може бити трајно оптерећен без прекорачења дозвољене температуре проводника.

Сprovedена анализа омогућава да се за конкретне услове полагања процени утицај топловода на температурни режим кабла и утврди дозвољено струјно оптерећење којим се обезбеђује сигуран и поуздан рад кабловског вода.

5. Закључак и предлог

Кандидат Младен Продановић у свом мастер раду анализирао актуелну и практично значајну проблематику термичког прорачуна струјне оптеретљивости високонапонског 110 kV кабла при укрштању са топловодом. Посебан значај рада огледа се у анализи утицаја различитих услова полагања и додатног загревања околине на дозвољену струју кабла. Кандидат је у току рада показао висок ниво самосталности и иновативности. Задату тему обрадио је на темељан и квалитетан начин. Кандидат је своја теоријска знања успешно применио у раду на мастер тези.

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

Београд, 12.09.2026. године

Чланови комисије:

др Томислав Рајић Ванредни професор
сагласан, 11.09.2026.

др Александар Савић Ванредни професор
сагласан, 12.09.2026.