



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 7. 6. 2022. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Невене Томић под насловом „Поузданост напајања и дистрибуције енергије и енергетска ефикасност дата центра у зеленим зградама“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Невена Томић је рођена 16. 08. 1997. године у Смедереву. Завршила је основну школу „Др Јован Цвијић“ у Смедереву као носилац дипломе „Вук Каракић“. Уписала је Гимназију у Смедереву, природно-математички смер, коју је завршила са одличним успехом. Основне академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је 2016. године, на смеру Електротехника и рачунарство. Модул Енергетика изабрала је 2017. године. Дипломирала је 2020. године са просечном оценом 8,2. Дипломски рад на тему „Димензионисање микромреже са обновљивим изворима енергије“ одбранила је у септембру 2020. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу Енергетска ефикасност уписала је у октобру 2020. године и положила све испите са просечном оценом 8,8. Од 29. децембра 2020. године радила је у "Електромрежа Србије а.д." на позицији инжењер за SCADA системе, до 21. јануара 2022. од када је запослена у фирмама "Легранд" на позицији техничка подршка за трофазне UPS уређаје са акцентом на дата центре.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Невена Томић (2020/3235) је као припрему за израду мастер рада „Поузданост напајања и дистрибуције енергије и енергетска ефикасност дата центра у зеленим зградама“ урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада пријављена тема мастер рада. Конкретно, анализирана је структура и примена система дата центра кроз практичан пример који је пројектовала фирма „Легранд“ у којој је кандидаткиња запослена. Аспект пројектовања који је детаљно обрађен се односи на дистрибуцију енергије и хлађење дата центра. Анализирани су принцип и прорачуни одабира одговарајуће опреме. Анализиране су карактеристике одобрале опреме, диспозиција опреме у објекту и формирање система за напајање и хлађење дата центра, што је све представљено у раду. Пројектовани систем је моделован уз помоћ програма из Легранд портофолија, као што су „XL PRO³ Calcul“, „PSZ softver“ и „UPS Configurator“. Ови програми дају податке који су неопходни за одабир одговарајућих компоненти система, као и предлог одговарајућег решења са компонентама из Легранд каталога.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 88 страна (при чему прилог обухвата 11 страна), са укупно 55 слика, 7 табела и 39 референци. Рад садржи укупно 7 поглавља, од којих је прво поглавље увод, а последње закључак, списак коришћене литературе и један прилог.

У првом поглављу, уводу, су изложени предмет и циљ рада, дат је преглед поглавља и кратак опис сваког од њих.

Поглавље 2 ближе одређује структуру дата центра, објашњава његову структуру у виду три паралелне инфраструктуре које морају бити савршено компатибилне како би обезбедиле беспрекоран рад дата центра.

У поглављу 3 су истакнуте главне карактеристике дата центра, чије разумевање је неопходно како би се што боље одговорило на захтеве при креирању дата центра. Дат је преглед решења и опреме чијом применом се постиже оптимизовано креирање дата центра, са високом енергетском ефикасношћу и доступношћу. Обрађена су оптимизована решења система за хлађење која доприносе побољшању енергетске ефикасности дата центра, као и опрема којом се постиже смањење губитака снаге које такође у великој мери утиче на побољшање енергетске ефикасности.

У оквиру доступности ка карактеристике дата центра, објашњене су класе доступности дата центра (њихове особине и захтеви) које су дефинисане међународним стандардом „Uptime Institute's Tier Classification System”.

Такође, у овом поглављу дефинише се модуларна и скалабилна архитектура дата центра, као и начини и системи којима се постиже безбедност и сигурност опреме и људи у дата центрима.

У четвртом поглављу анализирано је пројектно решење реализовано у пракси. Анализиран је практичан пример пројектног задатка који се бави пројектовањем система напајања и хлађења дата центра. Детаљно су објашњене карактеристике и поступак одабира и димензионисања опреме која је потребна за реализацију ових система. Пројекат је представљен кроз три целине. Представљен је прорачун система за хлађење, приказ IT просторије дата центра и пројектовање напајања IT оптерећења. Димензионисање одговарајуће опреме је извршено коришћењем Леграндових софтвера PSZ³ и „XL PRO³ Calcul”. Ови софтвери служе за оптимално пројектовање разводних ормана (одабир нисконапонске опреме, диспозицију у простору, итд.)

У поглављу 5 су представљени концепт решења и графички приказ система за напајање дата центра, док је у поглављу 6 објашњен однос дистрибуције електричне енергије са осталим компонентама система, као што су мрежни (комуникациони) каблови, систем за функционисање зграде, дојава пожара и систем уземљења простора IT опреме.

Последње поглавље представља закључак и уопштено сагледавање позитивних ефеката примene новијих технологија у циљу побољшања енергетске ефикасности.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Невене Томић бави се анализом и проблематиком пројектовања система за напајање електричном енергијом и система за хлађење дата центра. Анализиран је реалан пројекат електричних инсталација дата центра, који се налази у Крајови „Data centar CLUSTERPOWER CRAIOVA”. Пројектно решење је рађено у марту 2022. године, док је реализација планирана за 2023. годину. Приликом израде пројекта, кандидаткиња (аутор овог мастер рада), учествовала је у проналажењу техничког решења као члан техничке подршке у фирмама „Легранд“.

У раду су кроз приказ прилагођене графичке документације, неопходна објашњења и помоћне илустрације, приказани кораци пројектовања дата центра, кроз три инфраструктуре (систем за хлађење, опрема у оквиру IT просторије и систем за напајање електричном енергијом).

За реализацију овог дата центра изабрана је опрема произвођача *Legrand*, детаљно су приказане и објашњене све карактеристике изабране опреме, као и поступак њеног одабира са приказаним потребним прорачунима за њено димензионисање. Приказана је међусобна веза између одабране опреме и диспозиција опреме у објекту. Сва опрема је изабрана са циљем постизања веће енергетске ефикасности дата центра и задовољењу одговарајуће класе доступности, „Tier III“.

Одговарајућа класа доступности детаљно је објашњена у оквиру стандарда „Uptime Institute's Tier Classification System”, који дефинише поделу класа доступности, циљ сваке од њих, као и захтеве које је потребно испунити како би дата центар имао одговарајућу класу доступности. Примена ових захтева се користи у оквиру пројектног задатка и на основу њих се креира концепт решења дата центра.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Невена Томић је у свом мастер раду успешно обрадила тему пројектовања система за напајање електричном енергијом и система за хлађење дата центра. Очекује се да овај рад послужи као помоћна литература пројектантима који се у својој пракси први пут сусрећу са специфичностима пројектовања тог типа електричних инсталација. На основу изложеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Невена Томић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16. 9. 2022. године

Чланови комисије:

Др Јован Трифуновић, ванредни професор

Др Милош Јечменица, доцент