

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Никола Богдановић под насловом „Анализа рада хибридне микромреже са фотонапонским системом, биогасним постројењем и батеријским складиштењем енергије". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Никола Богдановић је рођен 7. априла 2001. године у Њуприји. Основну школу „Змај Јова Јовановић“ у Београду завршио је као носилац Вукове дипломе. Четири године касније завршио је Осму београдску гимназију, природно-математички смер, такође као вуковац.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2020. године. Дипломски рад на тему „Управљање потрошњом електричне енергије у домаћинству које се напаја из фотонапонског система и дистрибутивне мреже“ одбранио је 28. јуна 2024. године, под менторством проф. др Жељка Ђуришића. Током основних студија обавио је тромесечну стручну праксу у фирми Azimut Electric d.o.o. Београд. У јулу 2024. године био је стипендиста Кинеске академије наука, где је похађао летњи истраживачки камп на Гуангџоу институту за конверзију енергије, при Универзитету науке и технологије Кине.

Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Електроенергетске системе, смер Мреже и системи, уписао је у октобру 2024. године. Све испите предвиђене студијским програмом положио је са просечном оценом 10,00.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Никола Богдановић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Извршио је прибављање података потребних за моделовање микромреже са фотонапонским системом, биогасним агрегатом и батеријским складиштењем електричне енергије. У оквиру рада развијен је модел микромреже у софтверу Pvsyst 8.0, у коме је кандидат спровео све потребне симулације.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 67 страница текста, са укупно 39 слика и 28 референци. Рад је подељен у 7 поглавља, списак коришћене литературе и 4 прилога. Прво поглавље даје увод у соларну енергетику, као и у процес производње и употребе биогаса. У другом поглављу описано је једно хипотетичко насеље у централној Србији на којем су спроведене анализе могућности формирања енергетски изоловане микромреже. У трећем поглављу је извршено димензионисање фотонапонског система, батеријског складишта и биогасног агрегата. Као основни критеријум за димензионисање целокупног система, коришћен је LOLP индекс поузданости. У четвртном поглављу је одрађена економска анализа за сва три решења. Укратко је описана методологија анализе. Проблем је формулисан математички. На крају су приказани резултати уз помоћ софтвера Matlab R2025a. урађена је анализа робусности економске анализе различитих решења. Оцена робусности, налази се у прилогу на крају рада. У петом поглављу је одрађено испитивање еколошке адекватности за сва три решења. Као критеријум, одабрана је емисија угљен-диоксида. Извршено је упоређивање емисије угљен-диоксида када је електрична енергија претежно произведена у парним термоелектранама на угљ и емисије када је енергија произведена из фотонапонског система и биогасног агрегата. На крају су формиран резултати уз помоћ софтвера Matlab R2025a. Дата је табела са упоредним резултатима ради јаснијег и интуитивнијег приказа. У шестом поглављу је дата упоредна анализа свих претходно генерисаних резултата за три алтернативна решења и основног, референтног решења које подразумева да се целокупна потражња за електричном енергијом покрива из локалне дистрибутивне мреже. У завршном, седмом поглављу, дат је свеобухватан преглед спроведених анализа и изведени су кључни закључци. У прилозима који се налазе на крају рада, дати су Matlab кодови који су развијени у раду.

4. Анализа са кључним резултатима

Кандидат Никола Богдановић је у свом мастер раду дао детаљну анализу могућности формирања изоловане микромреже на територији централне Србије коришћењем обновљивих извора енергије и батеријских складишта. Уз помоћ софтвера Pvsyst, димензионисан је систем који може да подмири целокупне потребе претпостављеног насеља које броји десет објеката приближно истих енергетских карактеристика и површине. Фотонапонски систем је димензионисан за свако домаћинство, док су батеријско складиште и биогасни агрегат централни уређаји који служе за балансирање производње и потрошње на дневном и сезонском нивоу. Ради проналажења што бољег решења, димензионисане су три различите варијанте – већа батерија и мањи агрегат, мања батерија и већи агрегат и мања батерија и мањи агрегат са системом за директно управљање потрошњом ради што бољег искоришћења соларног потенцијала. Главни критеријум је био LOLP индекс поузданости. Затим је за свако решење одрађена економска и еколошка анализа. Ради јаснијег приказа, резултати су приказани табеларно.

На основу спроведених анализа, кандидат је показао да је могуће формирати изоловану микромрежу која ће поуздано снабдевати посматрано насеље. Економска анализа је показала да је финансијски најисплативије решење одабрати што мањи систем за складиштење, са биогасним агрегатом веће инсталисане снаге, док је еколошка анализа показала да је боље решење са већом батеријом, а мањим агрегатом. Поменути су ризици који додатно компликују анализу и уносе несигурност, као што су промена цене мрежне енергије, цена горива, цена инвестиционе опреме, одржавање система, итд. Након анализе коначних резултата свих решења, закључено је да одабир коначног решења није једнозначан и зависи од процене и амбиција инвеститора.

5. Закључак и предлог

Кандидат Никола Богдановић је у свом мастер раду извршио анализу услова рада енергетски изоловане микромреже са локалним генерисањем енергије из обновљивих извора који обухватају фотонапонске системе и биогасно постројење. Анализирао је три различита решења микромреже са становишта поузданости, економске оправданости и еколошке адекватности. Резултати симулација различитих решења показали су да се оптимално решење међу одабраним решењима, постиже уравнотеженим односом између техничких перформанси, економске исплативости и еколошке одрживости. Анализу и приказ резултата, извршио је користећи програмски пакет Matlab R2025a.

Кандидат Никола Богдановић је исказао самосталност, креативност и инжењерску зрелост при решавању проблема који су били предмет овог мастер рада. Спроведене анализе, које су урађене на високом стручном и техничком нивоу, имају битан практичан значај. С обзиром на то да се даљи правци развоја енергетике усмеравају ка развоју самоодрживих микромрежа са локалним генерисањем и потрошњом енергије.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Николе Богдановића, под насловом „Анализа рада хибридне микромреже са фотонапонским системом, биогасним постројењем и батеријским складиштењем енергије“, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 13.10.2025. године

Чланови комисије:

др Жељко Ђуришић Редовни професор
сагласан, 12.10.2025.

др Бојана Шкрбић Доцент
сагласан, 12.10.2025.

Ђорђе Лазовић Асистент
сагласан, 13.10.2025.