КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 17.12.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Марко Вукосављевић под насловом „Пројектовање и извођење централног система за надзор и управљање у комерцијалним и пословним зградама". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

И З В Е Ш Т А Ј

1. Биографски подаци кандидата

Марко Вукосављевић је рођен 23.12.1998. године у Београду. Завршио је основну школу „20. октобар“ на Новом Београду као носилац дипломе „Вук Караџић“. Након тога је уписао Девету београдску гимназију „Михаило Петровић Алас“ на Новом Београду, коју такође завршава као носилац дипломе „Вук Караџић“. Основне академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је 2017. године, на студијском програму Електротехника и рачунарство, а завршио их је на модулу Енергетика. Дипломирао је 2024. године са просечном оценом 7,74. Дипломски рад под насловом „Батеријски системи за складиштење електричне енергије“ одбранио је са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Енергетска ефикасност, уписао је 2024. године. Запослен је у предузећу „Eleven Controls“ (до марта 2026. године „Sauter Building Control Serbia“), на позицији „Системски инжењер“, и бави се припремом и реализацијом пројеката имплементације Sauter система, израдом прототипова и симулацијом рада система у тестном окружењу, самосталним програмирањем и пуштањем у рад Sauter система на терену, провером функционалности, отклањањем проблема и предлагањем техничких побољшања, израдом корисничких упутстава и учешћем у обуци клијената, као и надзором над радом имплементираних система.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Као припрему за израду мастер рада под насловом „Пројектовање и реализација система аутоматског управљања пословно-комерцијалним објектима“, кандидат Марко Вукосављевић извршио је анализу релевантне стручне литературе, стандарда из области комуникационих протокола у аутоматизацији зграда, техничке документације произвођача опреме и пројектне документације из области аутоматизације и управљања техничким системима у зградама. Истраживачки рад обухватио је анализу два реална система централног надзора и управљања (Building Management System – BMS), изведена на пословном објекту Ушће кула 2 и на пословно-комерцијалним зградама у оквиру главне железничке станице „Београд Центар“ (Прокоп), у чијем је извођењу кандидат учествовао, са посебним осврtом на одабир опреме, програмирање контролера, интеграцију опреме других произвођача, израду надзорног система и могућности повећања енергетске ефикасности HVAC система применом аутоматизације.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата укупно 103 стране, укључујући насловну страну и садржај. Садржи 92 слике, 13 табела и 43 референце. Структура рада обухвата увод, четири поглавља, закључак и списак коришћене литературе.

У првом поглављу дефинисани су појмови техничког система зграде и паметне зграде, приказана улога централног система за надзор и управљање (*BMS*) и његова хијерархијска структура. Представљен је предмет рада – систем заснован на два реална система: управљању на нивоу зграде (*BMS*) и собној аутоматици (*IRA* – *Integrated Room Automation*).

У другом поглављу приказан је пројектни задатак, са описом електромоторних погона, *BMS*-а, кабловских и термотехничких инсталација, собне аутоматике и интеграције опреме других произвођача. Описани су избор опреме произвођача *Sauter* (генерације *Modulo 5* и *Modulo 6*), *DALI* опрема, мерно-регулациона опрема, коришћени комуникациони протоколи (*BACnet/IP*, *Modbus RTU*, *M-Bus*, *DALI* и *SLC*), софтверски алати и пројектне подлоге за израду апликативног софтвера.

Треће поглавље обухвата поступак израде софтвера и пуштања система у рад. Описано је програмирање контролера за управљање воденим и ваздушним системима, као и собном аутоматиком, интеграција опреме других произвођача путем одговарајућих комуникационих протокола, израда надзорног система *Sauter Vision Center* и графичких приказа на панелима осетљивим на додир.

У четвртом поглављу размотрен је допринос аутоматизације зграда енергетској ефикасности *HVAC* система. Приказане су примењене стратегије управљања, укључујући вентилацију условљену потребом (*DCV*), управљање вентилаторима према протоку, рекуперацију топлоте и енергетске режиме просторија, као и могућности додатног унапређења система.

У закључку су сумирани резултати рада и истакнут значај аутоматизације за енергетску ефикасност објекта, уз предлоге могућих праваца даљег унапређења.

4. Анализа са кључним резултатима

У мастер раду приказан је поступак пројектовања и реализације система аутоматског управљања пословно-комерцијалним објектима, на основу два реализована система: у објекту „Ушће кула 2“ и пословно-комерцијалним зградама железничке станице „Београд Центар“. Обухваћени су анализа пројектне документације, избор опреме у орманима аутоматике и на терену, интеграција уређаја различитих произвођача, израда управљачког софтвера и надзорног система, као и пуштање система у рад. Системи обухватају водене и ваздушне термотехничке инсталације, собну аутоматику са вентилатор-конвекторима и *VAV* уређајима, *DALI* управљање осветљењем и мерење потрошње топлотне и електричне енергије.

Аутор је учествовао у извођењу радова на оба система. Управљачки софтвер израђен је у програмском пакету *CASE Suite* произвођача *Sauter*, применом дијаграма функционалних блокова. За комуникацију контролера и надзорног система коришћен је *BACnet/IP*, док су уређаји других произвођача интегрисани применом протокола *Modbus RTU* и *M-Bus*, а осветљење путем протокола *DALI*.

Приказани резултати обухватају функционалан систем централног надзора и управљања, који омогућава аутоматски рад термотехничких система, регулацију услова у просторијама и централизовано управљање са надзорне станице, као и локално управљање преко панела осетљивих на додир. Реализоване су функције праћења мерених величина, управљања опремом, заштите, обраде аларма, временских програма, чувања историјских података и праћења потрошње енергије. Применом вентилације према потреби, регулације вентилатора клима-коморе према укупном протоку *VAV* уређаја, рекуперације топлоте, енергетских режима просторија и управљања осветљењем према присуству корисника и дневној светлости омогућено је рационалније коришћење енергије уз очување комфора. Детаљан приказ документације и поступака конфигурисања даје раду и практичну вредност као основу за пројектовање и реализацију сличних система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Марко Вукосављевић је у свом мастер раду успешно обрадио актуелну и инжењерски значајну тему пројектовања и реализације система аутоматског управљања пословно-комерцијалним објектима. Рад је урађен на основу реалних пројеката и представља значајан допринос практичној примени система централног надзора и управљања и унапређењу енергетске ефикасности савремених објеката. На основу изложеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Марка Вукосављевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 30.10.2026. године

Чланови комисије:

др Јован Трифуновић Ванредни професор
сагласан, 30.10.2026.

др Милош Јечменица Доцент
сагласан, 30.10.2026.