

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Катарина Ђорђејевска под насловом „Електричне и термодинамичке карактеристике горивних ћелија". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Катарина Ђорђејевска рођена је 19.07.1996. године у Липама код Смедерева. Завршила је основну школу „Вук Караџић“ у родном селу, са одличним успехом, као носилац Вукове дипломе и ученик генерације школске 2010/11. године. Потом је похађала Гимназију у Смедереву, природно-математички смер, такође као носилац Вукове дипломе. Основне студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је 2015. године, без полагања пријемног испита, захваљујући освојеном 3. месту на републичком такмичењу из физике. Дипломирала је на Енергетском одсеку 2020. године, са просечном оценом 8.35. Дипломски рад је одбранила оценом 10, под менторством доцента др Милете Жарковића. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Електроенергетске системе, смер Обновљиви извори енергије, уписала је у октобру 2020. године. Била је запослена у компанији „Митер енд Контрол“ на позицији инжењера за развој тржишта, као и у компанији „Центар за координацију сигурности – СЦЦ д.о.о. Београд“ као оперативно-развојни инжењер. Говори енглески, италијански и шведски.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Катарина Ђорђејевска је урадила истраживање међународне научне и стручне литературе из области горивних ћелија, термодинамике и електрохемије које је неопходно за разумевање принципа рада, експлоатационих карактеристика и ограничења горивних ћелија и њихово поређење са топлотним машинама.

Кандидаткиња је систематизовала резултате савремених експерименталних истраживања комерцијалних горивних ћелија са пропусном мембраном за протоне који се односе на утицај оперативних параметара горивне ћелије на активационе губитке, омске губитке и губитке услед транспорта масе.

Кандидаткиња је урадила истраживање достигнутог нивоа развоја технологија горивних ћелија које се примењују као дистрибуирани извори електричне и топлотне енергије у електроенергетском систему и критички сагледала њихове кључне предности и ограничења, као и њихову позицију у односу на конкурентне технологије.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 55 страна, са укупно 18 слика, 9 табела и 18 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе, списак слика, списак табела и списак скраћеница.

У уводном поглављу објашњена је улога горивних ћелија у декарбонизацији привреде. Дат је кратак преглед њихових примена, стања технолошког развоја, предности у односу на конкурентне технологије и изазова ка којима су усмерена развојна истраживања.

У поглављу 2 описана је разлика између термохемијске оксидације, користећи као пример процес сагоревања у термоелектрани, и електрохемијске оксидације на примеру горивне ћелије. Објашњена је топлотна вредност горива као величина од значаја за разумевање анализа у наставку и урађена је компаративна анализа ефикасности термоелектрана и различитих типова горивних ћелија.

Поглавље 3 је посвећено анализи рада РЕМ горивне ћелије. Описани су механизам конверзије хемијске енергије горива у електричну и топлотну енергију, конструкција и компоненте горивних ћелија,

термодинамичке и електричне карактеристике, на примеру идеалне и реалне горивне ћелије, утицаји температуре и притиска на њен рад, доминантни губици, ограничења и њихово порекло, као и губици који су узроковани избором радне тачке горивне ћелије. На крају поглавља анализиране су перформансе горивних ћелија у различитим оперативним условима.

У поглављу 4 приказане су карактеристике горивних ћелија које се примењују за дистрибуирану производњу електричне енергије и когенерацију, погодности њихове употребе и утицај интермитентног режима рада на њихове перформансе и животни век.

Закључно поглавље разматра перспективу даљег развоја горивних ћелија и њихову будућу улогу у трансформацији енергетског сектора.

4. Анализа са кључним резултатима

У мастер раду дипл. инж. Катарине Ђорђевићке приказане су основне термодинамичке и електрохемијске законитости на којима се заснива рад горивних ћелија и на примеру горивне ћелије са полимерном мембраном за протоне су објашњена одступања карактеристика реалне горивне ћелије од карактеристика горивне ћелије која се понаша као реверзибилни термодинамички систем и анализиране су могућности за њихово унапређење.

У мастер раду је дата упоредна анализа актуелних техничких карактеристика различитих технологија горивних ћелија које се примењују као дистрибуирани извори електричне и топлотне енергије у електроенергетском систему, критичка анализа у односу на конкурентне технологије и идентификована су актуелна технолошка ограничења и правци развоја горивних ћелија.

Основни резултати рада су: 1) теоријска анализа ограничења енергетске ефикасности идеалне горивне ћелије и топлотне машине, 2) теоријска анализа утицаја радних параметара горивних ћелија (температуре, притиска, стехиометрије реактанта) на енергетски биланс, енергетску ефикасност и струјно-напонску карактеристику реалне горивне ћелије; 3) преглед резултата недавних експерименталних истраживања перформанси комерцијалних PEM горивних ћелија у различитим оперативним условима, 4) упоредна анализа експлоатационих карактеристика комерцијалних горивних ћелија које се примењују као дистрибуирани извори електричне и топлотне енергије у електроенергетском систему.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Катарина Ђорђејевска је у свом мастер раду успешно урадила теоријску анализу електричних и термодинамичких карактеристика горивних ћелија и систематизовала математичке моделе којима се описује утицај оперативних параметара на струјно-напонску карактеристику горивне ћелије.

Комисија оцењује да мастер рад представља целовиту анализу актуелног нивоа развоја горивних ћелија које се примењују као дистрибуирани извори електричне и топлотне енергије у електроенергетском систему, да је кандидаткиња показала способност самосталног рада, систематизације и критичке анализе релевантне литературе, као и разумевања физичких и хемијских процеса везаних за рад горивних ћелија.

На основу изложеног, Комисија са задовољством предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Катарине Ђорђејевске прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 04.09.2026. године

Чланови комисије:

др Бојана Шкрбић Доцент
сагласан, 04.09.2026.

др Жељко Ђуришић Редовни професор
сагласан, 04.09.2026.

Кристина Лазовић Асистент
сагласан, 04.09.2026.