

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 06.06.2023. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Немање Грбића под насловом „Моделовање фотојонизације при простирању стримера у ваздуху”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Немања Грбић је рођен 05.09.1993. године у Ваљеву. Завршио је основну школу „Свети Сава” у Попучкама код Ваљева као вуковац. Уписао је Ваљевски гимназију коју је завршио са врло добрим успехом. Електротехнички факултет уписао је 2012. године. Дипломирао је на одсеку за Физичку електронику, смер Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника 2021. године са просечном оценом 7,43. Дипломски рад на тему „Анализа електромагнетског лансера, дизајн и моделовање“ одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао октобра 2021. на модулу за Наноелектронику и фотонику. Положио је све испите са просечном оценом 9,8. Од августа 2022. године у сталном је радном односу у компанији Brose d.o.o Рапчево на позицији Тест инжењер електронике.

#### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Немања Грбић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, описана је физичка основа хидродинамичких модела за симулацију стримера који представљају неравнотежно филаментарно електрично пражњење у ваздуху. Истраживањем области утврђено је да постоје различити поступци за прорачун стопе генерације парова електрона и јона услед фотојонизације коришћењем Железњаковог модела.

#### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 37 страна од чега прилог обухвата 2 стране, са укупно 12 слика, 3 табеле и 8 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме је описан механизам формирања и простирања филаментарних пражњења стримера у ваздуху. Представљен је значај процеса сударне јонизације и фотојонизације за настајање лавинске мултипликације електрона.

У другом поглављу је описан принцип формулисања хидродинамичких модела неравнотежних електричних пражњења у гасовима. Посебно је анализиран дрефт-дифузиони модел пражњења у ваздуху при чему је дат преглед интеракција у које ступају електрони током пражњења у вадуху.

У трећем поглављу је детаљно описан и математички дефинисан Железњаков модел фотојонизације код којег стопа фотојонизације зависи од присуства процеса сударне јонизације у области пражњења.

Четврто поглавље садржи приказ различитих поступака за израчунавање стопе јонизације која представља реакциони коефицијент код хидродинамичких модела стримера. Стопа фотојонизације се рачуна решавањем троструког интеграла.

Пето поглавље је закључак у оквиру кога су резимирани резултати рада и описана сложеност моделовања физичких процеса при формирању и простирању стримера. Истакнут је значај дубљег разумевања филаментарних пражњења у различитим технолошким областима.

#### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Немање Грбића се бави проблематиком моделовања фотојонизације у оквиру хидродинамичких модела неравнотежних пражњења. Посебно је анализирана примена Железњаковог модела фотојонизације код прорачуна простирања стримера у ваздуху на атмосферском притиску.

Развијен је MATLAB код који омогућава нумеричко решавање троструког интеграла дефинисаног Железњаковим моделом у цилиндричном координатном систему. Резултати прорачуна су упоређени са резултатима другачији поступака као што су експоненцијални *Hemholtz*-ови модели, Eddington-ове и SP3 апроксимације.

Основни доприноси рада су: 1) детаљни опис хидродинамичких модела неравнотежних пражњења у ваздуху; 2) приказ поступака прорачуна стопе фотојонизације 3) развој кода за прорачун стопе јонизације поступком нумеричке интеграције у цилиндричном координатном систему.

#### 5. Закључак и предлог

Кандидат Немања Грбић је у свом мастер раду успешно извршио прорачун стопе генерације електрон-јон парова услед фотојонизације у цилиндричном координатном систему коришћењем Железњаковог модела фотојонизације. Резултати прорачуна су упоређени са резултатима другачијих поступака приказаним у литератури.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 14.09.2023. године

Чланови комисије:

---

Др Јован Цветић, редовни професор

---

Др Милан Игњатовић, доцент

---

Др Петар Матавуљ, редовни професор