

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 14.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Миона Томић под насловом „Карактеризација метролошких својстава и процена стабилности дигиталног дозиметра уз развој софтверске подршке“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Миона Томић је рођена 06.07.2000. године у Нишу. Завршила је основну школу „Светозар Марковић“ у Лесковцу као ђак генерације. Уписала је Гимназију у Лесковцу, коју је завршила као ђак генерације. Током школовања освајала је више награда на државним такмичењима из математике и хемије. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 2019. године. Дипломирала је 2024. године на модулу Електроника и дигитални системи, а дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Биомедицински и еколошки инжењеринг, уписала је у октобру 2024. године. Положила је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Миона Томић је, као припрему за израду мастер рада, спровела систематично истраживање релевантне литературе из области амбијенталне дозиметрије и еталонирања у референтним фотонским пољима, са акцентом на водич за изражавање мерне несигурности (GUM) и захтеве међународне електротехничке комисије (IEC) 60846-1/-2 за активне амбијенталне дозиметре. Конкретно, анализирани су постојећи поступци и изазови који се тичу линеарности, енергетске и угаоне зависности Гајгер–Милерових (GM) сонди, као и варијабилности између инструмената при калибрацијама у референтном пољу фотонског зрачења из извора цезијума-137 (S–Cs), референтном пољу фотонског зрачења из извора кобалта-60 (S–Co) и ISO X N-серији (N-80...N-200). Истраживањем области утврђено је да се, за потребе уједначавања читавања и транспарентног извештавања мерне несигурности, као перспективно и оперативно решење издваја оквир који обухвата формализацију калибрационог коефицијента $NH = \dot{N}^*(10)_{ref} / M$ (где је $\dot{N}^*(10)$ јачина амбијенталног еквивалента дозе, а M мерено читавање инструмента), увођење корекционог фактора K_{corr} , као и протокол контроле квалитета (QC) заснован на метрици $R = D/A$ (однос доза/активност) у стабилном пољу кобалт-60 (^{60}Co) са границама одлучивања $\pm 2s$ / $\pm 3s$. Поред методолошког оквира, издвојено је и софтверско решење, Windows Presentation Foundation (WPF) уз архитектурни образац Model–View–ViewModel (MVVM) које стандардизује унос и валидацију података, аутоматизује обрачун K_{corr} , линеарне фитове и извоз табела у складу са лабораторијским уверењима, чиме се постиже поновљив, упоредив и ревизији подложен ток обраде резултата. Наведени приступ примењен је на узорку од 10 дигиталних амбијенталних дозиметра модела DMRZ–M15, при чему су добијени резултати у складу са очекивањима за GM сонде, што потврђује адекватност изабраног стандарда, протокола и софтверске подршке за истраживачки и оперативни рад.

3. Опис мастер рада

Рад има 58 страна, са 17 слика, 20 табела и 45 референци. Садржи увод, 4 поглавља и закључак, са списаком литературе. У уводу су описани предмет и циљ рада, научни и нормативни оквир (SRPS ISO 4037, IEC 60846-1/-2, водич GUM и ISO/IEC 17025), мотивацију за испитивање дигиталног амбијенталног дозиметра DMRZ–M15 и структуру рада. У другом поглављу дат је опис мерног инструмента, дигиталног амбијенталног дозиметра DMRZ–M15, са освртом на конструкцију, функционалне целине, детекторску сонду и конфигурацију, радне режиме, типичан опсег јачине амбијенталног еквивалента дозе и техничке карактеристике релевантне за калибрацију. У трећем поглављу, Материјали и методе, представљен је скуп од 10 испитиваних инструмената и референтни услови еталонирања у фотонским пољима S–Cs и ISO X (N-80...N-200). Дате су дефиниције величина (јачина амбијенталног еквивалента дозе, калибрациони коефицијент), геометрија озрачивања и поступци мерења, као и начин формирања корекционог фактора K_{corr} (средина прве две тачке ниских доза у S–Cs) и протокол контроле квалитета са метриком $R=D/A$.

Четврто поглавље, Резултати и дискусија, доноси: проверу линеарности у радном домену, анализу енергетске зависности за GM сонду у S–Cs/S–Co/ISO X пољима, процену варијабилности између инструмената и стабилности, као и добијене вредности K_{corr} и N_H по тачкама и енергијама. Резултати су упоређени са очекивањима за ову класу дозиметара и интерпретирани у контексту применљивости у заштити од јонизујућег зрачења. У петом поглављу описана је софтверска подршка: Windows Presentation Foundation (WPF) апликација у архитектури Model–View–ViewModel за унос и валидацију CSV података еталонирања, аутоматски обрачун K_{corr} и припрему табела и графичких приказа у складу са лабораторијским уверењима и потребама извештавања. У закључном поглављу сажети су налази и значај рада, примењивост методологије у пракси и предложени су правци даљег унапређења инструмента и софтверског алата.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Мионе Томић се бави метролошком карактеризацијом дигиталног амбијенталног дозиметра DMRZ–M15 и оценом његове стабилности у референтним фотонским пољима, уз увођење репродуцибилне методологије еталонирања и софтверске подршке.

Основни резултати рада су:

Провера линеарности у радном домену показује да се читавања дозиметра саглашавају са референтним вредностима $H^*(10)$ у широком опсегу, што потврђује погодност инструмента за оперативна мерења у заштити од јонизујућег зрачења.

Енергетска зависност је у складу са очекиваним понашањем за GM сонду: добија се карактеристичан профил у S–Cs/S–Co и ISO X (N-80...N-200) пољима, што је квантификовано преко N_H и приказано по енергијама.

Корекциони фактор K_{corr} се групише око јединице, што омогућава фино поравнање скале између појединачних јединица и смањење варијабилности при извештавању.

Варијабилност између инструмената је ниска у условима S–Cs/S–Co/ISO X, што указује на добру репродуцибилност мерења унутар серије DMRZ–M15.

QC протокол показује стабилно понашање мерења у ^{60}Co пољу, при чему метрика $R=D/A$ остаје унутар задатих граница одлучивања, омогућавајући брзу детекцију евентуалних одступања.

Софтверска подршка (WPF/MVVM, CSV) обезбеђује документовање, поновљивост и уједначен формат извештавања, усклађен са лабораторијским уверењима и стандардима, чиме се знатно поједностављује анализа и поређење резултата.

Рад даје заокружен методолошко-софтверски оквир за калибрацију и праћење перформанси дигиталних амбијенталних дозиметара модела DMRZ–M15: експериментално је потврђена линеарност у радном опсегу, карактерисана енергетска зависност у референтним пољима, показана мала варијабилност између инструмената и установљена процедура K_{corr} и QC која подиже конзистентност и квалитет извештавања. Оваква интеграција методологије и алата представља поуздану основу за оперативну примену и даља унапређења инструмента и поступака еталонирања.

5. Закључак и предлог

Кандидат Миона Томић је у свом мастер раду успешно спровела метролошку карактеризацију дигиталног амбијенталног дозиметра DMRZ–M15 и развила систем који поуздано уједначава унос, обраду и извештавање података еталонирања, при чему су постигнути резултати у складу са релевантним стандардима и очекиваним понашањем GM сонди у референтним фотонским пољима. Предложена побољшања могу значајно да унапреде могућности примене наведеног дозиметра у рутинским калибрацијама и оперативном мониторингу зрачења.

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. Мионе Томић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 20.10.2025. године

Чланови комисије:

др Ковиљка Станковић Ванредни професор
сагласан, 17.10.2025.

др Милош Вујисић Редовни професор
сагласан, 17.10.2025.

др Јелена Крнета Николић Виши научни
сарадник
сагласан, 20.10.2025.