

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Младена Бањанина

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета донетој на седници бр. 810 одржаној 14.02.2017. године (број одлуке 5041/12-3 од 24.02.2017. године), именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Младена Бањанина под насловом

„Заштита надземних вода од атмосферских пренапона у екстремним условима“

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

15.11.2012. Кандидат Младен Бањанин је уписао докторске академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

07.04.2016. Након положених свих испита предвиђених наставним планом и програмом докторских академских студија Модула електроенергетске мреже и системи, кандидат Младен Бањанин је пријавио тему за израду докторске дисертације под насловом „Заштита надземних вода од атмосферских пренапона у екстремним условима“. За ментора је предложен др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

12.04.2016. Комисија за студије трећег степена разматрала је предлог теме за израду докторске дисертације и предлог Комисије о оцени подобности теме и кандидата упутила Наставно –научном већу на усвајање.

28.04.2016. Наставно-научно веће именовало је Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације (број одлуке 5041/12-1 од 28.04.2016) у саставу:

1. др Златан Стојковић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
2. др Јован Миколовић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

3. др Драгутин Саламон, ванредни професор у пензији, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
4. др Јован Цветић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
5. др Зоран Стојановић, доцент, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

11.05.2016. Кандидат Младен Бањанин је положио докторски испит на Електротехничком факултету у Београду.

21.06.2016. Наставно-научно веће је усвојило Извештај Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације кандидата Младена Бањанина (број одлуке 5041/12-2 од 21.06.2016).

04.07.2016. Веће научних области техничких наука дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Младена Бањанина (број одлуке 61206-3268/2-16 од 04.07.2016. године). За ментора је именован др Златан Стојковић, редовни професор Универзитет у Београду - Електротехнички факултет.

02.02.2017. Кандидат Младен Бањанин је предао докторску дисертацију на преглед и оцену.

07.02.2017. Комисија за студије трећег степена потврдила је испуњеност потребних услова за подношење предлога Наставно-научном већу Електротехничког факултета за формирање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Младена Бањанина.

24.02.2017. Наставно-научно веће Електротехничког факултета именовало је Комисију за преглед и оцену докторске дисертације (број одлуке 5041/12-3 од 24.02.2017. године) у саставу:

1. др Златан Стојковић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
2. др Јован Микуловић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
3. др Драгутин Саламон, ванредни професор у пензији, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
4. др Јован Цветић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет
5. др Зоран Стојановић, доцент, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

1.2. Научна област дисертације

Дисертација кандидата Младена Бањанина припада научној области Техничке науке – Електротехника, ужа научна област Електроенергетски системи. За ментора дисертације одређен је др Златан Стојковић, редовни професор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет, због истакнутих доприноса у ужој области Електроенергетски системи, а посебно у подобласти техника високог напона, тј. заштита надземних водова од атмосферских пренапона, којом се бави предметна дисертација.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Младен Бањанин је рођен 22.01.1988. године у Сарајеву, БиХ, СФРЈ. Основну школу и гимназију је завршио у Палама, Република Српска, БиХ, 2003. и 2007. године респективно.

За остварене резултате у школовању је награђен дипломама „Вук Стефановић Караџић“. Учествовао је на регионалним и републичким такмичењима ученика основних и средњих школа из математике.

Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву уписао је 2007. године. Дипломирао је први у генерацији, 15.07.2011. године, на студијском програму Електроенергетика. Основне студије је завршио са просечном оценом 9,81. Завршни рад под називом „Утицај амплитуде струје атмосферског електричног пражњења и угиба ужета на величину атрактивне зоне далековода“ одбранио је са оценом 10 (десет). Ментор приликом израде завршног рада је био проф. др Милан Савић (Универзитет у Београду - Електротехнички факултет). Носилац је бројних признања Електротехничког факултета Универзитета у Источном Сарајеву за успешно студирање. На другој, трећој и четвртој години студија имао је највиши просек оцена на години. Проглашен је за најуспешнијег дипломаца у школској 2011/2012 години. Учествовао је на сусретима студента електротехнике, Електријадама. Искусао се у дисциплини Теорија електричних кола.

Мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду је уписао 2011. године, модул Електроенергетски системи. Мастер рад под називом „Моделовање прескока на далеководима при деловању атмосферских пренапона“ одбранио је 28.09.2012. године са оценом 10. Ментор приликом израде мастер рада је био проф. др Милан Савић. Мастер студије је завршио са просечном оценом 9,83.

Докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, модул Електроенергетске мреже и системи, уписао је 2012. године. На пријемној листи је заузео прво место у конкуренцији 78 кандидата. Положио је све испите и остварио просечну оценом 10. На сва три циклуса студија је био стипендиста Фонда „др Милан Јелић“.

Од децембра 2011. године је запослен на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву у звању асистент, а од маја 2013. године као виши асистент. На поменутом факултету је 2016. године проглашен за најбољег научног радника из реда сарадника.

До сада је као први аутор објавио 3 научна рада у часописима са SCI листе. Поред тога као аутор или коаутор је објавио и 2 рада у часописима националног значаја, 5 радова на међународним конференцијама и 14 радова на конференцијама националног значаја. Као коаутор је објавио и „Практикум за лабораторијске вјежбе из Електричних мјерења“ чији је издавач Електротехнички факултет Источно Сарајево. Учествовао је у рецензирању радова за реномирани међународни часопис IEEE Transaction on Power Delivery, за међународни часопис Journal of Electronic and Electrical Engineering (EISSN:0976-8114), за национални часопис Босанскохерцеговачка електротехника, као и за међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA. Радио је на изради девет комерцијалних пројеката и студија за иностране и домаће наручиоце.

На трећој години основних студија, у јулу 2010. године, био је на стручној пракси у фирми „BAN-KO INŽINJERING“ са седиштем у Палама, Република Српска, БиХ. Ова фирма се бави пројектовањем електричних инсталација ниског напона. У фебруару 2013. године је боравио у вишедневној посети Институту Милан Видмар, Љубљана, Словенија, (EIMV - Elektroinštitut Milan Vidmar) гдје се детаљно упознао са радом система SCALAR (Slovenian Centre for Automatic Localization of Atmospheric Discharges).

Активно се служи енеглеским језиком, а поседује напредно знање њемачког језика. Ожењен је и отац једног детета.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација под насловом „Заштита надземних водова од атмосферских пренапона у екстремним условима“ написана је на српском језику, на 197 страна и садржи 86 слика и 40 табела. Подељена је на 7 поглавља: 1. Увод; 2. Стандардни системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона; 3. Специјални системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона; 4. Моделовање надземног вода у прорачунима атмосферских пренапона; 5. Ефикасност стандардних и специјалних система заштите надземних водова од атмосферских пренапона; 6. Екстерни систем заштите надземних водова; 7. Закључак. Литература садржи 209 референци које детаљно приказују тренутно стање у области заштите надземних водова од атмосферских пренапона. У прилогу 1 је наведена спецификација кориштене лабораторијске опреме, а у прилогу 2 је описан реализовани уређај за контролисано окидање ударног генератора.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном, поглављу докторске дисертације су описани проблеми које атмосферска пражњења изазивају на надземним водовима широм света. Укратко је анализирана ефикасност АПУ система (аутоматско поновно укључење) поређењем броја привремених и трајних испада из погона водова који имају овакав систем заштите. Наведени су и најстарији научни радови који се баве овом проблематиком, а који су публиковани крајем XIX и почетком XX века. У њима су описани основни системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона који се и данас често користе.

У другом поглављу дисертације су описани стандардни системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона, и то: избор оптималне трасе надземног вода, уградња заштитних ужади, смањење отпорности уземљења стубова и избор одговарајућег изолационог нивоа надземног вода. Ови системи заштите се често користе тако да су углавном добро познати. Изузетак представља избор оптималне трасе надземног вода јер се базира на примени модерних система за локализацију атмосферских пражњења. Ови системи представљају најновију технологију која је почела интензивније да се примењује тек у последњих десетак година. Сваки од наведених система заштите је укратко теоријски описан у засебном подпоглављу. Објашњени су разлози увођења сваког од стандардних система заштите, начин његове имплементације и наведени су основни примери примене.

У трећем поглављу дисертације су описани специјални системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона, и то: примена линијских одводника пренапона, уградња додатних заштитних ужади, уградња земљоводних ужади (underbuilt wires), уградња затезних ужади (guy wires) на стубовима надземног вода и нестандартни системи заштите вода од директних атмосферских пражњења у фазне проводнике. Многи од наведених специјалних система заштите су и у свету ретко коришћени, а на нашем говорном подручју су делимично или потпуно непознати. Сваки од наведених система заштите је укратко теоријски описан у засебном подпоглављу. Објашњени су разлози увођења сваког од специјалних система заштите, начин његове имплементације и наведени су основни примери примене.

У четвртном поглављу су анализирани различити модели надземног вода за прорачуне атмосферских пренапона. С обзиром на изузетно отежане услове за експерименталну анализу област заштите водова од атмосферских пренапона се углавном базира на симулационим анализама које се врше у неком од специјализованих програмских пакета. У овом раду је коришћен програмски пакет ЕМТР-АТР. У међународним стандардима који се баве овом облашћу се види већи број различитих модела за сваки појединачни елемент, често без одговарајућих коментара о предностима и ограничењима различитих модела. Презентована

анализа је имала за циљ да упореди моделе елемената који су предложени у релевантним међународним стандардима. Уочен је велики утицај примењених модела елемената на резултате детерминистичких прорачуна угрожености водова од атмосферских пренапона. На бази приказаних резултата предложени су оптимални модели сваког елемента за прорачуне који су рађени у наредним поглављима.

У петом поглављу је анализирана ефикасност стандардних и специјалних система заштите надземних дистрибутивних (10 kV и 35 kV) и преносних (110 kV и 220 kV) водова од атмосферских пренапона узрокованих директним пражњењима у водове. Посматрани су системи заштите који су теоријски описани у поглављима 2 и 3 респективно. Еквивалентне шеме система су формиране применом модела елемената који су у поглављу 4 одређени као оптимални. Показано је да поред примене стандардних система заштите, на угроженим водовима морају да се користе и специјални системи заштите како би се постигле жељене експлоатационе карактеристике надземног вода. Најједноставније и најефикасније је користити линијске одводнике пренапона, а затим и земљоводну ужад, јер имају једноставан процес уградње, а имају и доста добру ефикасност заштите.

У шестом поглављу је анализирана могућност примене екстерног система заштите надземних дистрибутивних и преносних водова од атмосферских пражњења. Екстерни систем заштите је до сада само спомињан у литератури, док је у овом раду по први пут описан и детаљно анализиран. Сви постојећи системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона се базирају на претпоставци да је директно атмосферско пражњење у вод неминовно, а системима заштите се жели спречити појава испода вода из погона. С тога се може рећи да сви постојећи системи заштите штите вод од атмосферских пренапона. Насупрот томе, екстерни систем заштите штити вод од директних атмосферских пражњења. У овом поглављу је презентован општи начин димензионисања екстерног система заштите који је применљив на било који дистрибутивни или преносни надземни вод.

У седмом, закључном, поглављу су укратко сумирани резултати који су у раду приказани. Изведени су закључци о могућностима примене различитих система заштите и њиховим ограничењима. Наведене су и смернице за будући рад.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Разматрана докторска дисертација представља оригинални научно-истраживачки рад у области заштите надземних водова од атмосферских пренапона. Обрађена тематика је и даље актуелна иако се интензивно анализира већ дужи од једног века. У оквиру дисертације су презентовани специјални системи заштите надземних водова од атмосферских пренапона базирани на примени затезних и земљоводних ужади који до сада нису описивани на српском језику. Посебна пажња је посвећена формирању еквивалентних шема и избору оптималних модела елемената за прорачуне. Након тога је детаљно анализирана ефикасност примене стандардних и специјалних система заштите надземних дистрибутивних и преносних водова од атмосферских пренапона. У дисертацији је по први пут детаљно анализиран екстерни систем заштите надземних водова од атмосферских пражњења. Презентован је општи начин димензионисања заштите који је применљив на дистрибутивни или преносни надземни вод. Посебну вредност дисертације представља чињеница да су добијени резултати и закључци употребљиви у пракси пројектовања заштите надземних водова од атмосферских пражњења и пренапона.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде дисертације кандидат је истражио постојећу релевантну литературу и коректно навео 209 референци које су од значаја за тему дисертације. Литература обухвата

широк опсег доступних публикација, од оних најстаријих које су објављене пре више од једног века до савремених. Литература укључује и две научне публикације на којима је кандидат први аутор (радови у научним часописима међународног значаја категорије M22 и M23), а који су проистекли из рада на дисертацији.

3.3. Опсег и адекватност примењених научних метода

У циљу анализе и провере постављених хипотеза, истраживање је спроведено коришћењем квантитативних метода базираних на рачунарским симулацијама и на лабораторијским експериментима:

- Применом рачунарских симулација у програмском пакету EMTP-ATP извршена је детаљна анализа утицаја примењених модела елемената и еквивалентних шема надземног вода на резултате нумеричких прорачуна. Дефинисани су оптимални модели елемената и оптималне еквивалентне шеме система за све прорачуне у раду.
- Применом рачунарских симулација је урађена анализа ефикасности различитих стандардних и специјалних система заштите дистрибутивних и преносних надземних водова од атмосферских пренапона.
- Димензионисање екстерног система заштите надземних водова је урађено применом рачунарских симулација у програмским пакетима EMTP-ATP и AutoCAD.
- Експериментална верификација димензија екстерног система заштите са аспекта могућности продора скоковитог лидера поред екстерних заштитних ужади до штићеног вода је урађена на физички смањеном моделу система у Високонапонској лабораторији Електротехничког факултета у Источном Сарајеву.

Примењена методологија у потпуности одговара светским стандардима научно-истраживачког рада. Наведени поступци су у сагласности са постављеним циљевима дисертације.

3.4. Примењивост остварених резултата

Анализе спроведене у оквиру ове дисертације могу да се примене у процесу пројектовања и реализације заштите дистрибутивних и преносних надземних водова од директних атмосферских пражњења и њима узрокованих пренапона. Неки од анализираних система заштите имају широку примену, док неки од њих још увек нису широко примењени иако имају добре техничко-економске карактеристике. Закључци који су дати везано за моделовање надземних водова у прорачунима атмосферских пренапона могу бити од велике користи како у инжењерским тако и у научним анализама.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Младен Бањанин је на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву завршио четворогодишње редовне студије са просечном оценом 9,81. Мастер академске студије је завршио на Електротехничком факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 9,83. Кандидат је на крају мастер студија одбранио мастер рад и тиме стекао услове за упис докторских академских студија. Докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду кандидат је уписао 2012. године. Полагањем свих испита предвиђених наставним планом и програмом докторских студија на Модулу електроенергетске мреже и системи, као и полагањем докторског испита, кандидат је стекао право на израду докторске дисертације у складу са Законом и правилима Универзитета и Факултета. У току докторских студија Младен Бањанин је показао интерес и вештине које су истакле његову склоност ка научном раду. Способност да дефинише методологију за решавање проблема, успешност у примењеним постојећим и развоју нових

система заштите, као и склоност ка експерименталном раду одликују научни профил кандидата. Начин на који је написана дисертација, уз научне доприносе који су публиковани у научним часописима међународног значаја, показује истраживачку зрелост кандидата и способност приказивања резултата на јасан начин.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси предложене дисертације представљају помак у области заштите надземних водова од атмосферских пренапона. Међу најзначајније научне доприносе дисертације спадају:

- Детаљна анализа модела елемената надземног вода који се у међународним стандардима предлажу за прорачуне заштите водова од атмосферских пренапона.
- Предлог оптималних модела елемената и оптималних еквивалентних шема надземног вода за прорачуне заштите од атмосферских пренапона.
- Преглед и детаљна рачунарска анализа ефикасности постојећих стандардних и специјалних система заштите надземних водова од атмосферских пренапона.
- Предлог и детаљна анализа новог система заштите надземних водова од атмосферских пражњења, који је назван екстерни систем заштите.
- Предлог опште методологије димензионисања екстерног система заштите која је применљива на било који надземни дистрибутивни или преносни вод.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

У дисертацији се јасно и детаљно анализира приступ пројектовању заштите надземних водова од директних атмосферских пражњења и њима узрокованих пренапона. С обзиром на широку примену рачунарских прорачуна у овој области, кандидат је посебну пажњу у раду посветио моделовању надземних водова за потребе заштите од атмосферских пренапона. На бази приказаних резултата је предложио оптималне моделе елемената и оптималне еквивалентне шеме система за прорачуне. Тиме је осигурао поузданост и тачност добијених резултата. Поред тога, указао је и на велики утицај који модели елемената могу да имају на резултате детерминистичких прорачуна.

У раду су детаљно описани практично сви постојећи системи заштите. Наведене су њихове предности и недостаци, могућности примене, а израчуната је и упоређена њихова ефикасност. Посебну вредност дисертације представља анализа и презентовање једног потпуно новог система заштите надземних водова од атмосферских пражњења, названог екстерни систем заштите. Овај систем заштите, због високе цене реализације, је предложен за најкритичније случајеве. Ипак, у области којом се научници баве више од једног века презентовање једног потпуно новог система заштите је значајан резултат.

Поред резултата који су добијени применом рачунарских симулација, у раду су приказани и експериментални резултати који су добијени у Лабораторији за високи напон која се налази на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву. Поред осталог, значај ових резултата је и у чињеници што је кандидат морао да оспособи лабораторију с обзиром да она дуги низ година није коришћена. Тиме је показао склоност ка експерименталном раду у специфичној области каква су високонапонска испитивања и мерења.

Због своје свеобухватности, како по питању моделовања система тако и по питању анализираних система заштите, потребно је нагласити да дисертација сумира и анализира све значајније резултате који су у свету публиковани у вези са овом проблематиком. Због тога она представља изузетно значајан материјал за научне и инжењерске анализе из ове области.

Комисија са задовољством констатује да су научни доприноси остварени у дисертацији објављени у два научна часописа међународног значаја.

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат је аутор 3 научне публикације у међународним часописима са SCI листе, од којих су 2 у вези са проблематиком докторске дисертације, а публиковане су у часописима категорија M22 и M23. Поред тога као аутор или коаутор кандидат је објавио и 2 рада у часописима националног значаја, 5 радова на међународним конференцијама и 14 радова на конференцијама националног значаја. Као коаутор је објавио и „Практикум за лабораторијске вјежбе из Електричних мјерења“ чији је издавач Електротехнички факултет Источно Сарајево.

Листа радова:

Радови објављени у истакнутим међународним часописима (Категорија M22):

1. **M. Banjanin**, M. Savić, Z. Stojković, "Lightning protection of overhead transmission lines using external ground wires", Electric Power Systems Research, Vol. 127, pp. 206–212, October 2015, DOI 10.1016/j.epsr.2015.06.001. (IF=1.809) (ISSN: 0378-7796).

Радови објављени у међународним часописима (Категорија M23):

1. **M. Banjanin**, M. Savić, "Some aspects of overhead transmission lines lightning performance estimation in engineering practice", International Transactions on Electrical Energy Systems, Vol. 26, Issue 1, pp. 79-93, January 2016, DOI 10.1002/etep.2069. (IF=1.084) (Online ISSN: 2050-7038).
2. **M. Banjanin**, M. Savić, "Specialized software for estimating transmission line and substation lightning performance", International Journal of Electrical Engineering Education, Vol. 52, No. 4, pp. 340–355, October 2015, DOI 10.1177/0020720915588102. (IF=0.302) (eISSN: 2050-4578, ISSN: 0020-7209).

Радови објављени у осталим часописима:

1. **M. Бањанин**, J. Микуловић. "Утицај малих електрана на дистрибутивну мрежу", Енергетичар, Часопис друштва енергетичара Републике Српске, број XVIII, стр. 5-17, децембар 2013.
2. M. Šoja, M. Ikić, **M. Banjanin**, M. Radmanović. "Improving Efficiency of Power Electronics Converters", ELECTRONICS, Vol. 14, No. 2, pp. 37-42, ISSN 1450-5843, Banja Luka, 2010.

Радови објављени на конференцијама међународног значаја (Категорија M33):

1. M. Форџан, **M. Бањанин**, Г. Вуковић, "Анализа симетричних процеса на надземним водовима у празном ходу", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2016, Vol. 15, Реф. ENS-1-5, стр. 73-77, 16-18. март 2016. (ISBN: 978-99955-763-9-4).
2. **M. Бањанин**, "Атмосферски пренапони на надземним водовима – утицај модела елемената на резултате прорачуна", Међународни научно-стручни симпозијум

- INFOTEN-JAHORINA 2016, Vol. 15, Реф. ENS-1-9, стр. 96-101, 16-18. март 2016. (ISBN: 978-99955-763-9-4).
3. **М. Бањанин**, "Примјена линијских одводника пренапона за заштиту 110 kV постројења од атмосферских пренапона", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2016, Vol. 15, Реф. ENS-1-12, стр. 110-115, 16-18. март 2016. (ISBN: 978-99955-763-9-4).
 4. М. Savić, **М. Вањанин**, "Improvement of Lightning Limiting Parameters Method for Substation Lightning Performance Estimation", CIGRE C4 Colloquium on Power Quality and Lightning, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 13-16 May, 2012, paper 29.
 5. М. Savić, **М. Вањанин**, S. Tatalović, "The comparison of total lightning outages of distribution lines with and without earth wires taking into consideration induced overvoltages", CIGRE C4 Colloquium on Power Quality and Lightning, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 13-16 May, 2012, paper 30.

Радови објављени на конференцијама националног значаја (Категорија М63):

1. М. Савић, Р. Ковачић, М. Жарковић, М. Мијић, **М. Бањанин**, "Проблем заштите 35 kV постројења са изолованом неутралном тачком у планинском подручју од пренапона", 10. савјетовање CIRED Србија, Реф. R-2.15, Врњачка Бања, 26-30. септембар 2016. године. (ISBN 978-86-83171-20-0).
2. М. Форцац, **М. Бањанин**, "Примјена физичког модела надземног вода у едукацији студената", 30. конференција ETRAN 2016, Реф. EE 1-7, Златибор, 13-16. јун 2016. године. (ISBN 978-86-7466-618-0).
3. **М. Бањанин**, М. Савић, Ј. Тушевљак, "Моделовање атмосферских пренапона на надземним водовима", 58. конференција ETRAN 2014, Реф. EE 1-5, Врњачка Бања, 2-5. јуна 2014. године. (ISBN 978-86-80509-70-9).
4. С. Садовић, М. Савић, Т. Садовић, **М. Бањанин**, "Одређивање перформансе далековода на бази мјерења транзијената и лоцирања удара грома", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2014, Vol. 13, Реф. ENS-1-4, стр. 76-80, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2).
5. Ј. Тушевљак, **М. Бањанин**, "Примјена линијских одводника пренапона за заштиту далековода од атмосферских пренапона", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2014, Vol. 13, Реф. ENS-1-2, стр. 64-69, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2).
6. **М. Бањанин**, Ј. Тушевљак, "Утицај дистрибуираних извора електричне енергије на мрежу", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2014, Vol. 13, Реф. ENS-1-3, стр. 70-75, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2).
7. М. Савић, **М. Бањанин**, М. Лаловић, М. Мијић, М. Тувих, "Громобранска заштита високонапонског кабла положеног у тло велике специфичне отпорности у области са великим бројем грмљавинских дана", 31. савјетовање CIGRE Србија, Реф. R C4 01, Златибор, 26-31. мај 2013. (ISBN: 978-86-82317-73-9).
8. **М. Бањанин**, М. Савић, Р. Ковачић, "Испитивање одзива високонапонског омског дјелила напона", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2013, Vol. 12, Реф. ENS-4-5, стр. 283-288, 20-22. март 2013, (ISBN 978-99955-763-1-8).

9. М. Бањанин, М. Савић, Ј. Тушевљак, "Моделовање прескока на дугим ваздушним размацма", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2013, Vol. 12, Реф. ENS-1-5, стр. 107-112, 20-22. март 2013. (ISBN 978-99955-763-1-8).
10. М. Бањанин, М. Савић, "Координација изолације 220 kV SF6 постројења при хидроелектрани", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2012, Vol. 11, Реф. ENS-1-7, стр. 98-103, 21-23. март 2012, (ISBN 978-99938-624-8-2).
11. М. Савић, М. Бањанин, "Координација изолације 400 kV SF6 постројења при хидроелектрани напајаног дугачким каблом", 30. савјетовање CIGRE Србија, Реф. R C4 02, Златибор, 29.мај-3.јун, 2011. (ISBN:978-86-82317-69-2).
12. М. Бањанин, М. Савић, "Утицај амплитуде струје атмосферског пражњења и угиба ужета на величину атрактивне зоне надземног вода", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2011, Vol. 10, Реф. D-16, стр. 349-353, 16-18. март 2011, (ISBN 978-99938-624-6-8).
13. М. Шоја, М. Икић, М. Бањанин, М. Радмановић, "Повећање ефикасности претварача енергетске електронике - I дио", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2010, Vol. 9, Реф. EV-22, стр. 796-800, 17-19. март 2010, (ISBN 99938-624-2-8).
14. М. Шоја, М. Икић, М. Бањанин, М. Радмановић, "Повећање ефикасности претварача енергетске електронике - II дио", Међународни научно-стручни симпозијум INFOTEN-JAHORINA 2010, Vol. 9, Реф. EV-23, стр. 801-805, 17-19. март 2010, (ISBN 99938-624-2-8).

Књиге, уџбеници, практикуми

1. С. Дамјановић, М. Бањанин, М. Тосовић, М. Форџан, "Практикум за лабораторијске вјежбе из Електричних мјерења", издавач Електротехнички факултет Источно Сарајево, Источно Сарајево, 2016, (ISBN 978-99976-682-2-6).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија са задовољством констатује да на основу претходног школовања и публикованих резултата кандидат **Младен Бањанин** испуњава све суштинске и формалне услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У дисертацији је детаљно приказан оригинални приступ заштити надземних водова од атмосферских пренапона. Кроз израду дисертације до изражаја су дошле способности кандидата у коришћењу савремених истраживачких метода и њиховом побољшању, уз поштовање свих захтеваних етичких норми. Кандидат је пратио светске стандарде у области која је обрађена у дисертацији и развио је сопствени систем заштите надземних водова од атмосферских пренапона. Комисија посебно истиче и чињеницу о великој практичној применљивости резултата ове докторске дисертације како у области рачунарских симулација, тако и у области заштите критичних надземних водова од атмосферских пренапона.

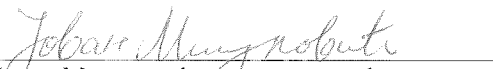
У складу са напред изнетим, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под насловом „**Заштита надземних водова од атмосферских пренапона у екстремним условима**“ кандидата Младена Бањанина прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, као и да се после њеног усвајања одобри јавна усмена одбрана дисертације.

Београд, 15.5.2017. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Златан Стојковић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



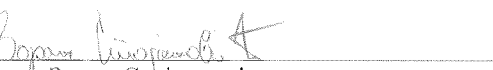
др Јован Минкуловић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Драгутин Саламон, ванредни професор у пензији
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Јован Цветић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Зоран Стојановић, доцент
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет