

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Младена Бањанина за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 5041/12-1 од 28.4.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Младена Бањанина за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Заштита надземних водова од атмосферских пренапона у екстремним условима“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Младен Бањанин је рођен 22.01.1988. године у Сарајеву, БиХ. Основну школу и гимназију је завршио у Палама, Република Српска – БиХ, 2003. и 2007. године респективно. За остварене резултате у школовању је награђен Вуковим дипломама. 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 просјечном оцјеном 9,81. Завршни рад под називом „Утицај амплитуде струје атмосферског електричног пражњења и угиба ужета на величину атрактивне зоне далековода“ одбранио је са оцјеном 10 (десет). Ментор приликом израде завршног рада је био проф. др Милан Савић (Електротехнички факултет у Београду). Носилац је бројних признања Електротехничког факултета Универзитета у Источном Сарајеву за успјешно студирање. На другој, трећој и четвртој години студија имао је највиши просјек оцјена на години. Проглашен је за најуспјешнијег дипломца у школској 2011/2012 години.

Учествовао је на сусретима студента електротехнике–Електријадама. Исказао се у дисциплинама Основе електротехнике и Теорија електричних кола. Освојио је следеће награде:

- 2008. године у Теслићу, БиХ, треће мјесто екипно из Основа електротехнике,
- 2009. године у Будви, Црна Гора, прво мјесто екипно и прво мјесто појединачно на такмичењу из Теорије електричних кола,

- 2010. године у Чаџу, Црна Гора, прво мјесто екипно и прво мјесто појединачно на такмичењу из Теорије електричних кола.

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

Докторске студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроенергетске мреже и системи, уписао је 2012. године. На пријемној листи је заузео прво мјесто у конкуренцији 78 кандидата. Положио је све испите и остварио просјечну оцјену 10.

Од децембра 2011. године је запослен на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву у звању асистент, а од маја 2013. године као виши асистент. Ангажован је у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби из шест предмета, пет са основних и једног предмета са мастер студија.

До сада је као први аутор објавио три научна рада у међународним часописима са SCI листе. Поред тога као аутор или коаутор је објавио и два рада у часописима националног значаја, два рада на међународним конференцијама и 12 радова на конференцијама националног значаја. 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 конференцију 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 сједиштем у Палама, Република Српска – БиХ. Ова фирма се бави пројектовањем електричних инсталација ниског напона. У фебруару 2013. године је боравио у вишедневној посјети 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). Том приликом стечена су значајна напредна знања о могућностима детекције грмљавинских активности као и о могућностима детекције испада надземних водова узрокованих атмосферским пражњењима. Анализирао је рад различитих сервиса система SCALAR, а посебна пажња посвећена је сервису FlashClient и његовим функцијама:

1. детекција грмљавинских активности у реалном времену,
2. архива грмљавинских активности,
3. високорезолуцијске мапе грмљавинских активности,
4. приступ корелатору испада надземних водова услед атмосферских пражњења.

Активно се служи енглеским језиком, а посједује напредно знање њемачког језика.

Ожењен је и отац једног дјетета.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписао 2012. године. У току студија положио је све испите предвиђене студијским планом и програмом Модула за електроенергетске мреже и системе.

Преглед положених испита

Назив предмета	Оцена	ЕСПБ	Предметни наставник
Високонапонска расклопна опрема	(десет) 10	9	Милан Савић
Електромагнетни прелазни процеси у електроенергетским системима	(десет) 10	9	Милан Савић
Примена програмских алата у електроенергетици	(десет) 10	9	Златан Стојковић
Ветроенергетика и соларна енергетика	(десет) 10	9	Јован Микуловић
Високонапонска мерења у електроенергетици	(десет) 10	9	Златан Стојковић
Високонапонска постројења	(десет) 10	9	Миленко Ђурић
Уземљивачки системи	(десет) 10	9	Драгутин Саламон
Енглески језик	(десет) 10	6	Милош Ђурић
Снаге у присуству виших хармоника и методе за поправку фактора снаге у електроенергетским системима	(десет) 10	9	Јован Микуловић
Научни рад 3	(десет) 10	9	Златан Стојковић

Преглед одрађених обавеза

Назив обавезе	ЕСПБ
Научно стручни рад	3
Студијски истраживачки рад I	15
Студијски истраживачки рад II	15

Извођење наставе

Као виши асистент на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву, студијски програм Електроенергетика, кандидат је учествовао у извођењу аудиторних и лабораторијских вјежби из следећих предмета:

Прва година студија

- Лабораторијске вјежбе из предмета Основе електротехнике 1
- Лабораторијске вјежбе из предмета Основе електротехнике 2

Друга година студија

- Електрична мјерења

Трећа година студија

- Техника високог напона 1

Четврта година студија

- Техника високог напона 2

Мастер студије

Специјални софтвери у електроенергетици

Научноистраживачки рад

Током студија, кандидат се активно бавио научноистраживачким радом што је резултирало бројним референцама. Од тренутка уписа на докторске академске студије кандидат је објавио 3 рада у међународним часописима са SCI листе, 1 рад у часопису националног значаја, као и

7 радова на конференцијама националног значаја. Учествовао је у изради 6 комерцијалних студија и пројеката за домаће и иностране наручиоце.

Радови објављени у научним часописима међународног значаја (Категорија М20)

1. **М. Банјанин**, М. Савић, З. Стојковић, "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=1.749) (ISSN: 0378-7796), (M22).
2. **М. Банјанин**, М. Савић, "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=0.49) (Online ISSN: 2050-7038), (M23).
3. **М. Банјанин**, М. Савић, "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=0.077) (eISSN: 2050-4578, ISSN: 0020-7209), (M23).

Радови објављени у часописима националног значаја (Категорија М50):

1. **М. Бањанин**, Ј. Микуловић, "Утицај малих електрана на дистрибутивну мрежу", Енергетичар, Часопис друштва енергетичара Републике Српске, број XVIII, стр. 5-17, децембар 2013, (M51).

Радови објављени у зборницима скупова националног значаја (Категорија М60):

1. **М. Бањанин**, М. Савић, Ј. Тушевљак, "Моделовање атмосферских пренапона на надземним водовима", ETRAN 2014, Реф. ЕЕ 1-5, стр. 1-6, Зборник 58. конференције ЕТРАН, Врњачка Бања, 2-5. јуна 2014. године. (ISBN 978-86-80509-70-9), (M63).
2. С. Садовић, М. Савић, Т. Садовић, **М. Бањанин**, "Одређивање перформансе далековода на бази мјерења транзијената и лоцирања удара грома", INFOTEN-JAHORINA, Vol. 13, Реф. ENS-1-4, стр. 76-80, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2), (M63).
3. Ј. Тушевљак, **М. Бањанин**, "Примјена линијских одводника пренапона за заштиту далековода од атмосферских пренапона", INFOTEN-JAHORINA, Vol. 13, Реф. ENS-1-2, стр. 64-69, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2), (M63).
4. **М. Бањанин**, Ј. Тушевљак, "Утицај дистрибуираних извора електричне енергије на мрежу", INFOTEN-JAHORINA, Vol. 13, Реф. ENS-1-3, стр. 70-75, 19-21. март 2014. (ISBN: 978-99955-763-3-2), (M63).
5. М. Савић, **М. Бањанин**, М. Лаловић, М. Мијић, М. Тувић, "Громобранска заштита високонапонског кабла положеног у тло велике специфичне отпорности у области са великим бројем грмљавинских дана", CIGRE Србија, Реф. R C4 01, Златибор, 26-31. мај 2013. (ISBN: 978-86-82317-73-9), (M63).
6. **М. Бањанин**, М. Савић, Р. Ковачић, "Испитивање одзива високонапонског омског дјелила напона", INFOTEN-JAHORINA, Vol. 12, Реф. ENS-4-5, стр. 283-288, 20-22. март 2013. (ISBN 978-99955-763-1-8), (M63).
7. **М. Бањанин**, М. Савић, Ј. Тушевљак, "Моделовање прескока на дугим ваздушним размацима", INFOTEN-JAHORINA, Vol. 12, Реф. ENS-1-5, стр. 107-112, 20-22. март 2013. (ISBN 978-99955-763-1-8), (M63).

Учешће на пројектима и студијама

1. Милан Савић, Ратко Ковачић, Милета Жарковић, Младен Бањанин: Координација изолације 35 kV мреже система ХЕ Бочац - Експериментална и нумеричка анализа пренапона при земљоспоју у 35 kV мрежи. Наручилац: ЕЛНОС БЛ, 2015.
2. Милан Савић, Златан Стојковић, Јован Микуловић, Младен Бањанин: Insulation coordination study for new 220/33 kV substation Habshan, Habshan Gas Complex, Abu Dhabi, United Arab Emirates. Наручилац: Mott MacDonald Ltd., Al Hashmi Tower, Airport Road, Abu Dhabi, United Arab Emirates. 2013.
3. Милан Савић, Младен Бањанин, Ратко Ковачић: Студија заштите високонапонског кабла називног напона 10 kV који повезује ТС Требиње 1 (110/35/2·10) kV – и радио-релејну станицу Леотар, Босна и Херцеговина. Инвеститор: МХ ЕРС ЗП „Хидроелектране на Требишњици” а.д. Требиње, новембар, 2012.
4. Мјерење импулсне импедансе уземљивача далеководних стубова типа „А“. Електротехнички факултет Источно Сарајево, Наручилац: Електропривреда БиХ, новембар, 2012.
5. Примена пренапонске заштите преносних надземних водова високог напона у циљу смањења броја кварова услед атмосферских пренапона, Електротехнички факултет Београд, Србија. Инвеститор: ЈП ЕМС, 2012.
6. Развој и израда ударних напонских генератора, Електротехнички факултет Београд, Србија, Инвеститор: Друштво за производњу и инжењеринг «ЕЛБИ», Ваљево, и Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, 2011-2012. године.

Одбрана приступног рада за израду дисертације

Кандидат је 11. маја 2016. године полагао докторски испит на Електротехничком факултету у Београду, при чему је комисија у саставу:

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

једногласно закључила да су кандидат и тема подобни за израду докторске дисертације на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

- Кандидат Младен Бањанин је од 2011. године запослен на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву где је непосредно укључен у научноистраживачки рад из области електроенергетских система.
- Током свог научноистраживачког рада, кандидат се активно бавио проблемима који су у блиској вези са предложеном темом докторске дисертације.
- Кандидат је публиковао 3 рада у међународним часописима са SCI листе, од којих су 2 директно везана за област којом се бави докторска дисертација, као и 7 радова на конференцијама националног значаја и један рад у часопису националног значаја.

- Кандидат посједује одговарајуће знање и искуство потребно за рјешавање проблема из области предложене теме докторске дисертације.
- Кандидат показује изузетну самосталност и иницијативу у научноистраживачким задацима и изузетно брзо овладава новим тематикама.
- Кандидат је положио све испите на докторским студијама Електротехничког факултета са просјечном оцјеном 10. Поред тога, кандидат је пред Комисијом формираном од стране Наставно-научног вијећа Електротехничког факултета, на јавној усменој одбрани, успјешно положио докторски испит, одржан 11. маја 2016. године.
- На основу наведених резултата, наша је процјена да је кандидат Младен Бањанин у стању да успјешно реализује и заврши израду докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Основни задатак који се поставља пред сваки модерни електроенергетски систем (ЕЕС) јесте дуготрајно и поуздано снабдијевање потрошача квалитетном електричном енергијом. Да би се овај задатак испунио многи проблеми који се јављају у раду ЕЕС-а морају бити рјешени, а један од израженијих је заштита његових дијелова од атмосферских пренапона.

Атмосферски пренапони, у већини земаља, представљају најчешћи узрок испада надземних водова из погона. Проблеми на надземним водовима, узроковани атмосферским пренапонима, су уочени приликом експлоатације првих изграђених водова, крај 19. и почетак 20. вијека. Од тада па до данас знања о заштити надземних водова од атмосферских пренапона су вишеструко увећана што је довело до развоја великог броја различитих система заштите. Сви они се могу сврстати у двије групе, стандардни и специјални системи заштите. Њиховом комбинованом примјеном се може постићи висок квалитет заштите угрожених водова.

Постојећи приступ заштити надземних водова од атмосферских пренапона користи штићени вод као прихватни систем атмосферског пражњења, при чему се заштитним мјерама настоји спријечити појава кварова прије него струја пражњења буде одведена у тло. Овакав приступ пројектовању заштите је усвојен ради смањења инвестиционих трошкова. На надземним водовима који су изграђени на просторима са умјереном грмљавинском активношћу и на тлу релативно мале специфичне електричне отпорности реализација квалитетне заштите се може једноставно спровести. Проблем постаје изражен у случају када надземни вод пролази кроз област са израженом грмљавинском активношћу и са великом специфичном електричном отпорношћу тла. Заштита таквих надземних водова мора бити пажљиво пројектована да би се број испада вода свео на прихватљив ниво.

У овом раду ће се извршити детаљна анализа постојећих система заштите преносних и дистрибутивних надземних водова од атмосферских пренапона, а са циљем да се одреди њихова ефикасност у зависности од изолационог нивоа штићеног вода. Ефикасност анализираних система ће бити одређена израдом нумеричких прорачуна у програмском пакету ЕМТР-АТР. На бази добијених резултата закључиће се који системи заштите могу бити ефикасно примјењени на дистрибутивним, а који на преносним надземним водовима. Поред тога, у раду ће се детаљно анализирати нови систем заштите надземних водова од атмосферских пренапона која се базира на примјени екстерних заштитних ужади. Умјесто да се користи стандардно заштитно уже постављено на врх стуба надземног вода овај систем заштите се базира на примјени екстерних громобранских ужади постављених на екстерне стубове који се налазе са обје стране штићеног вода. Примјеном екстерног система заштите струја атмосферског пражњења се галвански одваја од штићеног вода. На овај начин се спречава појава високих пренапона на надземном воду чиме се остварује веома висок квалитет његове заштите. Минимална потреба за одржавањем у дугом временском периоду

је додатна предност овог начина заштите. Основни недостатак је висока цијена реализације што примјену екстерног система заштите ограничава на специјалне случајеве кратких, веома угрожених и веома важних надземних водова.

Значај овог истраживања је у томе што ће се детаљно анализирати могућности заштите критичних надземних водова од атмосферских пренапона примјеном различитих система заштите. На основу добијених резултата показује се који стандардни и специјални системи заштите су ефикасни на преносним, а који на дистрибутивним надземним водовима. Многи од система заштите који ће се анализирати су примјењени на критичним водовима у иностранству, али су код нас непознати и нису кориштени. Додатни значај истраживања је што ће се у раду представити нови концепт заштите који се базира на примјени екстерних заштитних ужади. Екстерни систем заштите ће моћи обезбиједити изузетно малу вјероватноћу испада штићеног вода из погона узрокованих атмосферским пренапонима. Због високе цијене реализације његова примјена се предлаже за најкритичније кратке надземне водове.

Упркос вишедеценијској анализи и великом броју публикованих радова на тему заштите надземних водова од атмосферских пренапона исти су и данас најчешћи узрок испада водова из погона у већини земаља. Број надземних водова у свијету се непрекидно повећава и све су чешћи случајеви градње надземних водова на критичним локацијама на којима их раније није било. Због тога се непрекидно јавља потреба за новим и напреднијим системима заштите. Други разлог, због кога се инжењери активно баве овом проблематиком, јесте чињеница да се прихватљиви годишњи број испада водова непрекидно смањује. Велики је број публикација које су незаобилазне приликом писања дисертације на ову тему, а неке од њих су:

[1] Mladen Banjanin, Milan Savić and Zlatan Stojković, "Lightning protection of overhead transmission lines using external ground wires", *Electric Power Systems Research* 127 (2015): 206–212.

[2] Mladen Banjanin and Milan Savić, "Some aspects of overhead transmission lines lightning performance estimation in engineering practice", *International Transactions on Electrical Energy Systems* 26 (2016): 79-93.

[3] IEEE Std 1243-1997, IEEE Guide for Improving the Lightning Performance of Transmission Lines, 26 June 1997.

[4] IEEE Std 1410-2010, IEEE Guide for Improving the Lightning Performance of Electric Power Overhead Distribution Lines, January 2011.

[5] CIGRE Technical Brochure No. 440. Use of surge arresters for lightning protection of transmission lines, December 2010.

[6] Short, Thomas and R. Ammon, "Monitoring Results of the Effectiveness of Surge Arrester Spacings on Distribution Line Protection", *IEEE Transactions on Power Delivery* 14 (1999): 1142-1150.

[7] Visacro, Silveiro, Fernando Silveira and Alberto De Conti, "The Use of Underbuilt Wires to Improve the Lightning Performance of Transmission Lines", *IEEE Transactions on Power Delivery* 27 (2012): 205-213.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе овог рада су:

1. Ефикасност појединих система заштите дистрибутивних и преносних надземних водова од атмосферских пренапона је непозната.

2. Системи заштите, базирани на примјени линијских одводника пренапона, захтјевају интензивно одржавање како би могли обезбједити вишегодишњу поуздану заштиту екстремно угрожених надземних водова.
3. Резултати добијени нумеричким прорачунима у програмском пакету ЕМТР-АТР се могу користити за међусобно поређење ефикасности различитих система заштите.
4. Закључци изведени из експеримента урађеног на физички смањеном моделу надземног вода се могу примјенити на реалан вод.

4. Научне методе истраживања

Истраживања, која ће бити приказана у овом раду, ће се базирати на рачунарским симулацијама и на експерименту. Рачунарске симулације ће бити урађене у програмском пакету ЕМТР-АТР, док ће лабораторијски експеримент бити изведен у високонапонској лабораторији на физички смањеном моделу надземног вода. Користиће се сљедеће методе истраживања:

- Одређивање ефикасности различитих система заштите дистрибутивних и преносних надземних водова од атмосферских пренапона примјеном програмског пакета ЕМТР-АТР.
- Одређивање потребних изолационих растојања између дијелова екстерног система заштите и штићеног вода примјеном програмског пакета ЕМТР-АТР. Одређивање оптималне позиције екстерних заштитних ужади примјеном програмског пакета AutoCAD.
- Сви прорачуни у програмском пакету ЕМТР-АТР ће бити базирани на пажљиво одабраним оптималним моделима елемената који се препоручују и у међународним техничким документима.
- Експериментална верификација димензија екстерног система заштите са аспекта могућности продора скоковитог лидера поред екстерних заштитних ужади до штићеног вода. Експеримент ће бити урађен на физички смањеном моделу система који ће бити реализован у Високонапонској лабораторији Електротехничког факултета у Источном Сарајеву.

5. Очекивани научни допринос

- Основни научни допринос ове докторске дисертације ће бити детаљна анализа могућности заштите надземних водова од атмосферских пренапона у екстремним условима. Детаљно ће се теоријски анализирати познати системи заштите од којих су многи ријетко кориштени и нису довољно истражени. Урадиће се нумерички прорачуни у програмском пакету ЕМТР-АТР на бази којих ће се одредити ефикасност различитих система заштите у зависности од изолационог нивоа штићеног вода.
- Други битан научни допринос дисертације ће бити приједлог и детаљна анализа новог система заштите надземних водова од атмосферских пренапона који се базира на примјени екстерних заштитних ужади. Овај систем заштите до сада није анализиран у литератури тако да ће комплетна методологија, симулациони и експериментални прорачуни бити потпуно нови и оригинални.

Међу остале очекиване научне доприносе спадају:

- Анализа осјетљивости симулационих резултата добијених примјеном програмског пакета ЕМТР-АТР на примјењене моделе елемената и приједлог оптималних модела и еквивалентних шема за прорачун.
- Развој модела прескока са екстерног система заштите према штићеном воду за случај атмосферског пражњења у екстерни стуб односно у екстерну заштитну ужад. Овај модел ће бити креиран у програмском пакету ЕМТР-АТР.
- Реализација физички смањеног модела вода и експериментална верификација симулационих резултата у лабораторијским условима.

6. План истраживања и структура рада

Истраживања ће бити обављена у неколико корака:

1. Преглед научно-стручне литературе у циљу детаљне теоријске анализе стандардних и специјалних система заштите надземних водова од атмосферских пренапона.
2. Опис модела елемената надземног вода који се користе у прорачунима атмосферских пренапона. Приједлог оптималних модела и оптималних еквивалентних шема за прорачуне у програмском пакету ЕМТР-АТР.
3. Нумерички прорачуни у програмском пакету ЕМТР-АТР са циљем одређивања ефикасности стандардних и специјалних система заштите дистрибутивних и преносних надземних водова од атмосферских пренапона.
4. Димензионисање екстерног система заштите на основу резултата симулација:
 - 4.1. Удаљеност екстерног система заштите од штићеног вода ће бити одређена примјеном програмског пакета ЕМТР-АТР.
 - 4.2. Одређивање оптималне позиције екстерних ужади ради заштите вода од продора скоковитог лидера ће бити урађено примјеном програмског пакета AutoCAD.
5. Експериментална верификација прорачунатих димензија екстерног система заштите са циљем елиминисања могућности продора скоковитог лидера мимо екстерних заштитних ужади и директог удара грома у штићени вод. Корекција симулационих резултата у складу са закључцима изведеним из резултата експеримента.
6. Упоредна анализа предности, мана и могућности примјене различитих система заштите надземних водова од атмосферских пренапона.

7. Закључак и предлог

На основу приложене документације, као и непосредног увида у досадашњи научни рад кандидата Младена Бањанина, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, Комисија је закључила да:

1. Кандидат испуњава све формалне и суштинске услове прописане Законом о високом образовању и Статутом Електротехничког факултета Универзитета у Београду за одобрење теме за израду докторске дисертације.
2. Предложена тема дисертације "Заштита надземних водова од атмосферских пренапона у екстремним условима" је у тренду са глобалним научним кретањима из области електроенергетике чији се резултати тренутно објављују у истакнутим међународним

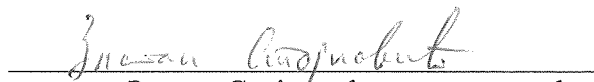
часописима. Поред великог теоријског интереса, тематика је подједнако занимљива и са практичне тачке гледишта. Предложена истраживања у оквиру дисертације имају велики потенцијал да доведу до нових резултата, научно су добро заснована и представљају новину на свјетском нивоу.

3. Кандидат Младен Бањанин се током свог научноистраживачког рада бавио тематиком која спада у најужу област дисертације. Комисија сматра да тематика и континуитет досадашњег научноистраживачког рада несумњиво показују да је кандидат подобан за реализацију предвиђених циљева истраживања.

Ужа научна област дисертације су Електроенергетски системи, за коју је Универзитет у Београду – Електротехнички факултет матичан. Због тога Комисија предлаже Наставно-научном вијећу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да кандидату Младену Бањанину одобри израду докторске дисертације под горе наведеним називом. За ментора дисертације предлаже се др Златан Стојковић, редовни професор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет. Уз овај извештај прилаже се списак радова ментора на одговарајућем формулару Универзитета.

У Београду, 20.5.2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



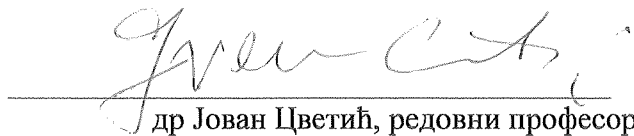
др Златан Стојковић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
(ментор)



др Јован Микуловић, 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