

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидата Мирослава Кљајића

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Решење Декана Факултета техничких наука број: 012-72/43-2012 од 06. март 2014.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Председник: Др Војин Грковић, Ред. проф., УНО: Топлотне турбомашине и енергетска постројења, Изабран 15.11.1993. на Факултету техничких наука у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад;</p> <p>2. Члан: Др Душан Гвозденац, Ред. проф., УНО: Термоенергетика, Изабран 25.05.1993. на Факултету техничких наука у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад;</p> <p>3. Члан: Др Филип Кулић, Ванр. проф., УНО: Аутоматика и управљање системима, Изабран 08.09.2008. на Факултету техничких наука у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад;</p> <p>4. Члан: Др Младен Стојиљковић, Ред. проф., УНО: Термотехника, термоенергетика и процесна техника, Изабран 07.03.2006. на Машинском факултету у Нишу, Машински факултет у Нишу;</p> <p>5. Ментор: Др Јован Петровић, Ванр. проф., УНО: Термоенергетика, Изабран 15.10.2012. на Факултету техничких наука у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад.</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Мирослав (Велимир) Кљајић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 20.05.1976., Бачка Паланка, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду, Студијски програм: Енергетика и процесна техника, Усмерење: Процесна техника, Стечени стручни назив: Дипломирани машински инжењер;</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: Докторска дисертација одобрена 2012. (година уписа на последипломске студије 2001/02, одбрана магистарске тезе 2010, Студијски програм: Енергетика и процесна техника.</p>

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду, Назив магистарске тезе: Управљање енергијом у индустријским термоенергетским постројењима, Научна област: Електротехника и рачунарство, Датум одбране: 06.03.2010.

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

Електротехника и рачунарство

### **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

ТРАНЗИЦИЈЕ РЕГИОНАЛНИХ ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА

#### **I. ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

##### **A. ФОРМУЛАЦИЈА ТРАНЗИЦИОНИХ ПРОЦЕСА**

###### **1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА (број страна: 22, слика: 2, табела: 2)**

Поглавље садржи дефинисање и опис предмета истраживања, образложење о потребама истраживања и циљ истраживања (који садржи дефинисање хипотезе као и образложење чињеница на којима се базира хипотеза), креирање приступа, примењене методе, начин избора, величина и конструкција узорка, преглед владајућих ставова на пољу истраживања, (преглед је структуриран на следећи начин: енергетска транзиција, енергетска политика, енергетска инфраструктура и припадајући системи, интерпретација понашања енергетских система, интеграција обновљивих извора енергије, вредновање и оцењивање транзиционих промена).

###### **2. СТАЊЕ У ЕНЕРГЕТСКОМ СЕКТОРУ У СРБИЈИ (број страна: 25, слика: 16, табела: 15)**

Поглавље садржи оцену енергетске ефикасности у Србији, анализу стања на националном нивоу (кроз следеће целине: оцена енергетске ефикасности у Србији, утицај ЕУ директива на националне енергетске политике, индекс енергетске одрживости, улога државе и значај енергетских система у енергетској транзицији), анализу стања на регионалном плану (енергетски системи у АП Војводини, начин прикупљања података и формирања узорка, методологија снимања стања и перформанси котлова, преглед карактеристика котлова у АП Војводини), анализу стања индустријских енергетских система (што укључује: значај енергетских делатности у индустрији, значај управљања енергетским системима, преглед капацитета и ангажованости, анализу стања у индустрији и могућности унапређења постојећег стања у индустрији), анализу стања комуналних енергетских система (што укључује анализу структуре потрошње енергената, потребу модернизације и планове), анализу стања јавних установа (што укључује анализу образовних, здравствених и административних установа, оцену стања јавних установа, могућности унапређења у јавним објектима и систем управљања енергијом у јавним објектима).

###### **3. ТРАНЗИЦИЈЕ РЕГИОНАЛНИХ ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА (број стр.: 18, сл.: 10, табела: 2)**

Поглавље садржи формулисање транзиционих процеса кроз фазе транзиционих процеса, карактер транзиционих процеса, околности регионалних енергетских транзиција, енергетску политику као инструмент транзиције (анализиране су прилике у земљама ЕУ), селекцију типа транзиције, конструкцију процеса енергетске транзиције (што укључује енергетски систем као предмет транзиције, улогу актера и носиоца транзиционих процеса), активности и задатке актера у циљу имплементације (што се односи на друштвено пословне ентитете, законодавно-извршне органе и институције), сценарио анализу транзиционих процеса (уз образложење предности и ограничења овог метода, креирање оквира на бази друштвено економских претпоставки, оцену релевантности приступа, као и доминатних утицаја и покретача промена унутар сценарија, актера и њиховог учешћа унутар сваког сценарија).

###### **4. УСМЕРАВАЊЕ ТРАНЗИЦИОНИХ ПРОЦЕСА (број страна: 8, слика: 2, табела: 6)**

Поглавље има намеру да формулише важност исправног приступа транзиционим процесима и

демонстрира вишекритеријумску анализу кроз дефинисање критеријума, одређивање тежинског фактора сваког критеријума, вредновање утицаја појединих опција енергетске политике, интерпретацију резултата, селекцију инструмената транзиције и образложење и даје преглед транзиционих платформи.

## Б. ТРАНЗИЦИОНЕ ПЛАТФОРМЕ

### 5. ОПЕРАТИВНИ ИНСТРУМЕНТИ У ЕНЕРГАНАМА (број страна: 38, слика: 27, табела: 21)

Поглавље садржи конципирање приступа управљању енергетским системима, анализу баријера у примени савремених техника управљања, концепт унапређења енергетских перформанси (који садржи преглед мера, места имплементације и потенцијала, селекцију мера повећања енергетске ефикасности и потенцијале селектованих мера). Поглавље затим детаљно анализира предложене мере унапређења: планирање и организовање у циљу управљања (оцена стања и утицај на енергетску ефикасност, препоруке за организацију и активности службе енергетике); оптимизацију процеса сагоревања (коэффициент вишка ваздуха и степен корисности котла, ефекти регулације садржаја кисеоника, трошкови и уштеде, фреквентна регулација броја обртаја мотора вентилатора); управљање распоредом оптерећења; аутоматско одмуљивање и одсољавање котлова (коришћење отпадне топлоте код континуалног одмуљивања); аутоматско управљање и надзор котлова (значај надзорно управљачких система).

Следећи сегмент је анализа ефеката оперативних унапређења кроз развој модела неуронске мреже (формирање модела неуронске мреже, селекција улазних и излазних параметара, учење мреже, архитектура неуронске мреже, процес валидације и анализа грешке, техника симулативне анализе, вредност метода, резиме и коментар).

Последњи сегмент су техно-економске пројекције.

### 6. НОВИ ИЗВОР ЕНЕРГИЈЕ – БИОМАСА (број страна: 6, слика: 4, табела: 6)

Поглавље садржи конципирање приступа коришћења биомасе, анализу ресурса биомасе и анализу ефеката на ширем, регионалном плану.

### 7. НОВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ – СОЛАРНА ЕНЕРГИЈА (број страна: 13, слика: 8, табела: 8)

Поглавље анализира примену соларне енергије у даљинском систему снабдевања уз образложење о потребама интеграције, могућностима примене соларне технологије у регионалним условима, конфигурацију интегрисаног система за припрему топле потрошне воде, анализу рада соларног система, оцену примене на појединачни објекат, оцену исплативости за појединачни објекат (оцена ефеката реконструкције за појединачни објекат), затим оцену примене на више објеката – урбанистички блок. Последњи сегмент су пројекција на град Нови Сад, резиме и коментар.

### 8. НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ – СПРЕГНУТА ПРОИЗВОДЊА (број страна: 22, слика: 26, табела: 10)

Поглавље садржи конципирање приступа кроз енергетске и економске аспекте и састоји се из два дела: а). анализу енергетске транзиције мањег обима (путем енергетских показатеља, поређењем основних енергетских показатеља, анализу начина снабдевања топлотном и електричном енергијом, пројекцију конзума меродавног за градњу когенерације, избора капацитета постројења когенерације, анализу расподеле снаге и оптерећености мотора, анализу трошкова постројења, анализу економских показатеља и анализу осетљивости ефеката реконструкције) и б). анализу енергетске транзиције већег обима (путем енергетских показатеља, мера повећања енергетске ефикасности, пројекцију конзума меродавног за градњу когенерације, потенцијалног топлотног конзума из болничког окружења, анализу рада когенеративног постројења, трошкове након санације, путем поређења трошкова пре и после имплементације когенерације, анализе осетљивости ефеката реконструкције и резиме резултата). На крају је извршена оцена ефеката увођења когенерације, уз пројекције на ширу групу регионалних болница.

### 9. НОВИ ИЗВОРИ И ТЕХНОЛОГИЈЕ, РЕЗИМЕ РЕЗУЛТАТА (број страна: 4, слика: 5, табела: 2)

Поглавље садржи преглед резултата техноекономске анализе.

## Ц. ОЦЕНА ТРАНЗИЦИОНИХ ПЛАТФОРМИ РЕГИОНАЛНИХ ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА

### 10. ВРЕДНОВАЊЕ ТРАНЗИЦИОНИХ ПЛАТФОРМИ (број страна: 9, слика: 2, табела: 9)

Поглавље садржи формулацију оквира и процес вредновања методом аналитичког хијерархијског процеса (што подразумева структурирање хијерархије, анализу карактеристика поступка, квалитативно поређење и оцењивање), формирање хијерархије транзиционих платформи (уз дефинисање карактеристика алтернатива), вредновање критеријума и алтернатива (са гледишта друштвено пословних ентитета, носиоца делатности у сектору енергетике и законодавно-извршних органа и институција). Последњи сегмент је најадекватнија транзициона платформа.

### 11. ЗАКЉУЧНО РАЗМАТРАЊЕ У ПРИЛОГ ПОТВРЂИВАЊА ХИПОТЕЗЕ (број страна: 5, слика: 0, табела: 0)

Поглавље садржи резиме сазнања, коментаре резултата и потврђивање хипотезе.

ЛИТЕРАТУРА, ПРИЛОГ 1, КРАТКА БИОГРАФИЈА (број страна: 8, слика: 0, табела: 0).

УКУПНО:

број поглавља: 11 / број страница: 178 / број слика: 102 / број табела: 82 / број прилога: 1.

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

- I. У првом поглављу (Формулација транзиционих процеса – Уводна разматрања) извршено је дефинисање предмета и циљева истраживања уз образложење о потребама истраживања у области енергетских транзиција на регионалном плану. Предмет истраживања је релевантан у тренутним регионалним околностима и у складу је са тренутним научним токовима у обрађиваној области. Предмет истраживања се одликује високим степеном сложености и актуелности. Циљ истраживања јесте директан допринос системском побољшању постојећег стања регионалних енергетских система и имплементацији нових приступа истој проблематици, те бољем разумевању тренутно актуелних светских ставова из области енергетске ефикасности и примене савремених енергетских технологија.

У оквиру дисертације примењене су савремене истраживачке и научне методе. Сви примењени поступци припадају групи актуелних теоријских и практичних приступа. Креиран приступ, примењене методе и начин конструкције узорка су адекватни типу анализе.

Приликом истраживања извршен је преглед владајућих ставова у областима као што су област енергетских транзиција, енергетске политике, енергетске инфраструктуре и припадајућих система, затим интерпретације понашања енергетских система, интеграције обновљивих извора енергије и др. На основу увида у изворе и издвојене ставове може се констатовати да је кандидат у потпуности упознат са тренутно актуелним научним ставовима и сазнањима из предметне области. Консултована литература је новијег датума, објављена је од стране релевантних домаћих и светских аутора и у репрезентативним научним часописима, издањима, саопштењима и др., и представља добру основу за дисертацију.

- II. У другом поглављу (Стање у енергетском сектору у Србији) су на прегледан и структуриран начин формулисани специфичности регионалних енергетских система (система АП Војводине) у контексту начина коришћења енергије, значају енергетских делатности и неопходних промена у енергетским системима. Коректно је извршена оцена енергетске ефикасности у Србији, утицаја ЕУ директива на националне енергетске политике, индекса енергетске одрживости као и улоге државе и значаја енергетских система у енергетској транзицији. Уз критичку оцену, извршена је коректна анализа стања индустријских енергетских система (кроз разматрање значаја енергетских делатности у индустрији, значаја управљања, кроз преглед капацитета и ангажованости, могућност унапређења постојећег стања и др.), затим анализа стања комуналних енергетских система (кроз разматрање структуре потрошње енергената, потребу модернизације и планове) и анализа стања јавних установа (што је укључило анализу образовних, здравствених и административних установа, оцену стања јавних установа, могућности унапређења и систем управљања енергијом). Аргументовано су коментарисане

могућности за унапређење постојећег стања чиме се потврдила потреба и оправданост постављеног циља истраживања.

- III. У трећем поглављу (Транзиције регионалних енергетских система) транзициони процеси су формулисани са фокусом на карактер и тип транзиционих процеса и околности регионалних енергетских транзиција што је веома значајно обзиром на циљеве дисертације. У поглављу је јасно и аргументовано конструисан процес регионалне енергетске транзиције уз дефинисање енергетског система као предмета транзиције и улоге актера и носиоца транзиционих процеса. Одређена је листа активности и инструмената свих актера у циљу имплементације транзиционих процеса која добро одговара регионалним приликама у енергетском сектору.

Енергетска политика је разматрана као инструмент транзиције, што је у сагласности са актуелним правцима размишљања референтних стратешких докумената Европске уније.

Приказана сценарио анализа транзиционих процеса је коректно примењена на предметна истраживања а креиран оквир на бази друштвено економских претпоставки је у потпуности у складу са националним стратешким документима и одражава реалне друштвено економске прилике. Приступ може бити оцењен као релевантан.

- IV. Четврто поглавље (Усмеравање транзиционих процеса) аргументовано истиче важност исправног приступа транзиционим процесима и демонстрира вишекритеријумску анализу кроз дефинисање критеријума, одређивање тежинског фактора сваког критеријума, вредновање утицаја појединих инструмената енергетске политике, интерпретацију резултата и др. Селекција најадекватнијих инструмената транзиције извршена је на доследан и организован начин уз коректно образложење. Формиран списак транзиционих платформи је одраз поштовања различитих критеријума и регионалних прилика и то је суштински важно.

- V. Поглавље пет (Транзиционе платформе – оперативни инструменти у енерганамa) коципира приступ унапређења енергетских перформанси у регионалним котларницама. Извршен је преглед могућих и адекватних мера повећања енергетске ефикасности, места имплементације и потенцијала уштеде. Селекција је извршена уз критичку анализу и потребна образложења. Поглавље детаљно анализира предложене мере унапређења: планирање и организовање у циљу управљања; оптимизацију процеса сагоревања; управљање распоредом оптерећења; аутоматско одмуљивање и одсољавање котлова (коришћење отпадне топлоте); аутоматско управљање и надзор котлова (увођење надзорно управљачких система). Концепт се базира на најновијим светским трендовима и стручним препорукама. Поглавље садржи објашњење примењене технологије у погону уз образложен аспект уштеде енергије применом аутоматског управљања и уз коментар о могућим баријерама за примену модерних техника управљања.

Следећи сегмент поглавља је анализа ефеката оперативних унапређења кроз развој модела неуронске мреже. Поступак садржи формирање модела неуронске мреже, селекцију улазних и излазних параметара, учење мреже, развој архитектуре неуронске мреже, процес валидације и анализу грешке и примену техника симулативне анализе на бази модела. Моделовање је извршено коректно а релевантност и употребљивост метода је евидентна а потврђена је у часопису категорије M21. Последњи сегмент су техно-економске пројекције конкретне транзиционе платформе. Анализа је коректна и резултати су релевантни.

- VI. Поглавље шест (Транзиционе платформе – биомаса као нови извор енергије) садржи коципирање приступа коришћења биомасе, анализу ресурса биомасе и анализу ефеката на ширем, регионалном плану. Поглавље се ослања на реалне техничке показатеље, искуства, регионално тржиште, технолошка решења и потенцијалне кориснике ове технологије у АП Војводини. Такав концепт обезбеђује поуздане пројекције и употребљиве закључке.

- VII. Поглавље седам (Транзиционе платформе – соларна енергија) анализира примену соларне енергије у даљинском систему снабдевања уз образложење о потребама интеграције и могућностима примене соларне технологије у регионалним условима.

Развијена је конфигурација интегрисаног система за припрему топле потрошне воде и извршена анализа рада соларног система уз оцену примене на појединачни објекат (оцену исплативости за појединачни објекат). Сличним приступом оцењена је примена на више

објеката – урбанистички блок. Последњи сегмент су пројекција на град Нови Сад. Анализа је методолошки коректна и резултати су релевантни.

VIII. Поглавље осам (Транзиционе платформе – когенерација) садржи концепт модернизације енергетске инфраструктуре путем увођења технологије когенерације базиране на природном гасу. На одговарајући начин су интерпретирани сви енергетски и економски аспекти. Ова енергетска транзиција анализирана је путем енергетских показатеља, поређењем основних енергетских показатеља у односу на садашњи и будући начин снабдевања топлотном и електричном енергијом, путем пројекције конзума меродавног за градњу когенерације, избора капацитета постројења когенерације, анализу расподеле снаге и оптерећености мотора, анализу трошкова постројења, анализу економских показатеља и анализу осетљивости ефеката реконструкције. Креиран приступ и примењене методе прорачуна су адекватан начин анализе.

Важан аспект који је анализиран је укључење потенцијалног топлотног конзума из болничког окружења. Резултати упућују на транзициони карактер ове енергетске транзиције чиме је један од циљева истраживања потврђен и поткрепљен аргументима.

У последњем сегменту извршена је оцена ефеката увођења когенерације, уз пројекције на ширу групу регионалних болница. Представљен риступ и резултати су релевантни.

IX. У деветом поглављу (Нови извори енергије и технологије, резиме резултата) извршена је сумарна анализа сваке од предложених транзиционих платформи са бројним специфичностима и са прорачуном основних техно-економских показатеља у регионалним околностима. Резултати су коришћени за анализу исплативости имплементације која је показала оправданост улагања у пројекте енергетске ефикасности, што је био један од циљева истраживања. Очекивани ефекти имплементације предложених енергетских транзиција, резултати и препоруке за унапређење енергетске ефикасности су приказани и систематизовани на коректан начин.

X. У десетом поглављу (Оцена транзиционих платформи регионалних енергетских система - Вредновање транзиционих платформи) примењен је “АНР” поступак (Аналитички хијерархијски процес) у оквиру методе више-критеријумског вредновања и оцењивања. Извршено је структурирање хијерархије вредновања и симулиран поступак путем квалитативног поређења (вредновања) и оцењивања појединих транзиционих платформи. Тиме је коректно демонстрирана примена “АНР” методе при оцењивању и то на начин када се вредновање критеријума и алтернатива врши од стране различитих актера и носиоца енергетских делатности. На тај начин дошло се до оцене најадекватније транзиционе платформе, што је један од важнијих циљева истраживања.

XI. У Закључку су резимирани и коментарисани резултати анализе и истраживања. Резимирани су и технички и друштвено економски аспекти. Констатације приказане у закључку указују на потврђивање хипотезе односно на постојање најадекватнијег развојног пута а на бази оцене о транзиционом карактеру, успешности по свим набројаним критеријумима, прихватљивости за све актере и носиоце енергетских делатности и са ефектима на свим нивоима. Начин формирања и садржај закључних исказа су коректни и релевантни за потврду хипотезе.

XII. Литература садржи 98 кључних јединица, коришћених приликом израде рада.

#### **VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Радови објављени у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку:

1. Кљајић М., Гвозденац Д., Вукмировић С. USE OF NEURAL NETWORKS FOR MODELING AND PREDICTING BOILER'S OPERATING PERFORMANCE (Превод: Коришћење неуронских мрежа за моделовање и предвиђање оперативних перформанси котлова), Energy, 2012, Published by Elsevier Ltd., ISSN: 0360-5442, doi:10.1016/j.energy.2012.02.067 (M21).

2. Кљајић М., Петровић Ј. APPLICABILITY ASSESSMENT OF CENTRAL AND SOLAR HOT WATER SYSTEMS INTEGRATION IN SERBIA (Превод: Оцена применљивости интеграције централизоване и соларне припреме топле воде), Thermal Sciences, VOL. 16/Suplement1, 2011., ISSN 0354-9836, UDC: 621, doi: 10.2298/TSCI120130070K (M23).
3. Кљајић М., Гвозденац Д. ASSESSMENT OF BOILER'S OPERATING PERFORMANCE IN DIFFERENT ENERGY SECTORS IN THE PROVINCE OF VOJVODINA, (Превод: Оцена оперативних карактеристика котловских постројења у различитим секторима АП Војводине), Thermal Sciences, VOL. 16/Suplement1, 2011., ISSN 0354-9836, UDC: 621, doi: 10.2298/TSCI120215065K (M23).

Радови прихваћених за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку:

4. Гвозденац Д., Кљајић М., Гвозденац-Урошевић Б. SERBIAN ENERGY EFFICIENCY PROBLEMS (Превод: Проблеми енергетске ефикасности у Србији), Thermal Science, (Paper: TSCIE-D13-0006), рад прихваћен за објављивање 21.03.2014. (M23).

Остали објављени научни и стручни радови на основу резултата истраживања у оквиру рада на докторској дисертацији:

5. Кљајић М., Гвозденац Д., Вукмировић С. IMPORTANCE AND VALUE OF PREDICTIVE APPROACH FOR BOILER OPERATING PERFORMANCE IMPROVEMENT (Превод: Значај и вредност поступка предвиђања на унапређење оперативних карактеристика котловских постројења), EXPRES 2012 – IEEE / 4th International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources, Суботица, Србија, 2012. (M33).
6. Кљајић М. DECISION MAKING SUPPORT TO ENERGY EFFICIENCY PROJECTS USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, (Превод: Подршка одлучивању код пројеката енергетске ефикасности употребом аналитичког хијерархијског процеса), IEЕP '11, Регионална конференција: Индустриска енергетика и заштита животне средине у земљама Југоисточне Европе, Србија, 2011. (M33).
7. Кљајић М., Петровић Ј., Гвозденац Д. REVIEW OF BOILER'S OPERATING PERFORMANCE IN DIFFERENT ENERGY SECTORS IN THE PROVINCE OF VOJVODINA (Превод: Преглед оперативних карактеристика котлова у разним енергетским секторима у АП Војводини), ECOS 2011 - 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, Нови Сад, Србија, 2011. (M33).
8. Петровић Ј., Гвозденац Д., Кљајић М. ОЦЕНА ЗАТЕЧЕНОГ СТАЊА У ИНДУСТРИЈСКИМ КОТЛАРНИЦАМА У АП ВОЈВОДИНИ, Часопис: „Термотехника“ 2009, бр. 1, Београд, стр. 87-93, ИССН 0350-218X, УДЦ621, (M51).
9. Кљајић М., Гвозденац Д., Петровић Ј. POSSIBILITIES FOR INCREASING BOILER ENERGY EFFICIENCY IN THE PROVINCE OF VOJVODINA (Превод: Могућности повећања енергетске ефикасности котлова у АП Војводини), IEЕP'08 Регионална конференција: Индустриска енергетика и заштита животне средине у земљама Југоисточне Европе, Златибор, Србија 2008. (M33).
10. Петровић Ј., Гвозденац Д., Кљајић М. BOILER HOUSE CURRENT SITUATION ASSESSMENT IN INDUSTRIAL AND MUNICIPAL ENERGY SECTOR IN VOJVODINA (Превод: Оцена затеченог стања у котларницама индустријске и комуналне енергетике Војводине), IEЕP'08 Регионална конференција: Индустриска енергетика и заштита животне средине у земљама Југоисточне Европе, Златибор, Србија 2008. (M33).
11. Гвозденац Д., Кљајић М. TECHNICAL AND ECONOMICAL ASSESSMENTS OF THE ENERGY EFFICIENCY OF BOILERS IMPROVEMENT IN THE PROVINCE OF VOJVODINA (Превод: Техно економска евалуација унапређења енергетске ефикасности у котларницама у АП Војводини), PSU - UNS International Conference 2007 "Energy and the Environment" ICEE-2007, Nat Džaj, Tajland, 2007. (M33).

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Приказаним истраживањем је креиран и демонстриран интегрални приступ у складу са садашњим друштвено економским околностима у којима функционишу регионални енергетски системи, препознате су и формулисане промене које имају транзициони карактер, усмерен је развојни пут одговарајућим инструментима енергетске политике у сагласности са актуелним проблемима регионалних енергетских система, идентификован је и оцењен простор за унапређење енергетских делатности и имплементацију одговарајућих мера.

Регионалне енергетске транзиције су вредноване по основу низа релевантних критеријума и у односу на различите актере енергетских делатности.

Пројектовани ефекти у ширем контексту регионалних енергетских транзиција, указују да четири анализирани енергетске транзиције резултирају позитивним ефектима енергетског сектора на социјални просперитет и економску стабилност државе и базирају се на дугорочно планираним активностима за рационално коришћење природних и технолошких ресурса. Успешна имплементација четири анализирани енергетске транзиције била би значајан допринос повећању енергетске ефикасности што представља једну од темељних компоненти одрживог развоја и стратешки циљ на националном нивоу.

## **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Резултати анализе и истраживања су детаљно, систематично и јасно приказани. Резултати су целовито и доследно тумачени и анализирани и јасно резимирани у закључку.

## **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме  
Дисертација кандидата Мирослава Кљајића је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
Дисертација садржи све неопходне и битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци:  
Дисертација кандидата Мирослава Кљајића представља оригиналан допринос науци по начину на који су интегрисани различити приступи анализе енергетских транзиција, по степену уважавања специфичности регионалних енергетских система и друштвено економских прилика на националном и наднационалном плану и по усаглашености са савременим научним и стручним токовима.  
Дисертација је директан допринос системском побољшању постојећег стања регионалних енергетских система и имплементацији нових приступа истој проблематици, те бољем разумевању тренутно актуелних трендова из области енергетске ефикасности и примене савремених енергетских технологија.  
Методолошки, допринос је побољшање постојећих и синтеза нових приступа управљању енергетским токовима сложених енергетских постројења. У концепту анализе енергетских транзиција преплићу се практична искуства, реални показатељи и параметри, савремена технолошка решења и теорија.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  
Комисија сматра да дисертација кандидата Мирослава Кљајића нема недостатака.



<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
Да се докторска дисертација прихвати, а кандидату Мирославу Кљајићу одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

Председник:  
др Војин Грковић, редовни професор

---

Члан:  
др Душан Гвозденац, редовни професор

---

Члан:  
др Филип Кулић, ванредни професор

---

Члан:  
др Младен Стојиљковић, редовни професор

---

Ментор:  
др Јован Петровић, ванредни професор