

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
члану 6. и чл. 7 став 1. овог правилника)

837/5
(Број захтева)

25.06.2012.године
(Датум)

З А Х Т Е В
за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5 тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06)“, дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

ЖИВКА (НИКОЛА) РАЛИЋА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **ЖИВКО (НИКОЛА) РАЛИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА

Универзитет је дана 27.02.2012. год. својим актом под бр. 06-17338/13-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ЖИВКА (НИКОЛА) РАЛИЋА**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 10.05.2012. године, одлуком факултета под бр. 837/2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. Др Драган Љ. Милановић	Ванредни професор	Индустријско инжењерство	Машински факултет Београд
2. Др Драган Д. Милановић	Редовни професор	Индустријско инжењерство	Машински факултет Београд
3. Др Бранислав Живковић	Ванредни професор	Термотехника	Машински факултет Београд
4. Др Мирјана Мисита	Доцент	Индустријско инжењерство	Машински факултет Београд
5. Др Мирослав Радојичић	Редовни професор	Индустријско инжењерство	Технички факултет Чачак Универзитета у Крагујевцу

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 24.05.2012. године.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.
2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја.
3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 837/4
Датум: 24.05.2012. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Драган Љ. Милановић, ментор, проф.др Драган Д. Милановић, проф.др Бранислав Живковић, доц.др Мирјана Мисита, проф.др Мирослав Радојичић, Технички факултет Чачак Универзитета у Крагујевцу о оцени докторске дисертације „Модел компаративне анализе инвестиционих алтернатива у функцији повећања енергетске ефикасности стамбених објеката“ докторанта мр Живка Ралића, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 24.05.2012. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА“** докторанта **МР ЖИВКА РАЛИЋА**, дипл.инж.маш.

Одобрава се одбрана докторске дисертације, пошто је докторска дисертација са извештајем Комисије за оцену и одбрану била стављена на увид јавности у трајању од 30 дана, па како је после свих разматрања на ННВ М.Ф. на крају извештај Комисије коначно усвојен, доставља се Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да да сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, докторанту, ментору и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА **УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл. маш.инж.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 837/2 од 10.05.2012. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл. маш. инж., под називом: **"МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА"**, о чему подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1. Наслов и обим дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл. маш. инж. под насловом **"МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА"** изложена је на 154 стране са 86 слика и 36 табела, а састоји се од девет поглавља. Поред тога садржи списак коришћене литературе на 6 страна.

1.2. Хронологија одобравања израде дисертације

Кандидат мр Живко Н. Ралић, дипл.инж.маш., је дописом бр. 731/1 од 03.05.2011. године поднео пријаву теме докторске дисертације Научно-наставном већу Машинског факултета у Београду. Кандидат је за ментора предложио проф. др Драгана Љ. Милановића

Научно-наставно веће Машинског факултета у Београду, на својој седници одржаној 26.01.2012. године, донело је Одлуку о прихватању предлога о испуњености услова и научној заснованости предметне докторске дисертације под ред. бр. 731/4 од 16.06.2011.године кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл. инж. маш и исту упутила Стручном већу Универзитета у Београду на сагласност. Одлуком бр. 06-17338/13-12 од 27.02.2012. године Стручно веће Универзитета за машинске, саобраћајне и организационе науке дало је своју сагласност и одобрење да кандидат мр Живко Н. Ралић, дипл. инж. маш., ради на наведеној теми докторске дисертације. Научно-наставно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, донело је коначну одлуку 28.02.2012 године и одобрило тему докторске дисертације.

Ментор је обавестио Научно-наставно веће Машинског факултета да је кандидат завршио докторску дисертацију на основу чега је Наставно-научно веће на седници одржаној 10.05.2012. године одлуком бр. 837/2 од 10.05.2012.. године именovalo Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације, која подноси овај Извештај.

1.3. Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација "МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТАТА" припада области техничких наука, односно машинству, ужој научној области индустријско инжењерство.

1.4. Биографски подаци о кандидату

Кандидат Живко Н. Ралић је рођен 02.07.1953. у Винковцима, бивша Југославија. Основну школу и гимназију завршио је у Винковцима.

Машински факултет у Београду уписао је 1972. године и на истом је дипломирао 21.04.1978.

Редовни војни рок одслужио је 1978. – 1979. године.

Последипломске студије на Машинском факултету у Београду похађао је у периоду 1979. – 1981. година. Године 2009. наставио је последипломске студије на Машинском факултету у Београду на Катедри за индустријско инжењерство.

На Машинском факултету у Београду, на Катедри за индустријско инжењерство, одбранио је 16.04.2010. магистарску тезу под називом "Компаративна анализа методе рангирања и метода инвестиционог одлучивања". Ментор је био проф. др Драган Љ. Милановић.

Ожењен је и има једно дете.

Прво запослење је било 1978. у фабрици "Ђуро Ђаковић" Славонки Брод, чији је био стипендиста. После завршетка редовног војног рока у периоду 1979. – 1991. радио је у предузећу "Технопројект" Винковци. Године 1991. отвара приватну фирму у којој ради до 1996. У периоду 1996. – 2000. ради у предузећу "Делта инжењеринг" Београд, а године 2000. поново отвара приватну фирму "ДЕЛ НИК" у којој је и данас запослен.

Има већи број објављених радова и пројеката. Најзначајнији пројекти које је самостално водио су:

- Припрема санитарне топле воде помоћу соларне енергије, Хотел "Кверкус" Дрвеник, Макарска ривијера.
- Пред еколошка студија за изградњу постројења за третман отпадних вода, Шећерана, Жупања
- Расхладно постројење фабрике за прераду воћа и производњу сокова ПИК, Винковци

- Продуктовод ИНА, Славонки Брод
- Подно грејање, Храм Св. Василија Острошког, Нови Београд
- Изградња фабрике сладоледа ''Делта'', Стара Пазова
- Надзор на комплетним машинским радовима, Фабрика алуминијумских профила ''Алумил'', Нова Пазова
- Признат мали патент, Завод за интелектуалну средину Србије, 2006.
- Централно грејање у оквиру акције 21.000 станова, преко 30 објеката, више од 30.000 м² станова, Београд

Поседује и следеће лиценце:

- о Одговорног пројектанта-Инжењерска комора Србије
- о Одговорног извођача радова-Инжењерска комора Србије
- о Послови заштите од пожара- МУП Србије.

2. Опис дисертације

2.1. Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл. маш. инж., под насловом "МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТАТА" подељена је у 9 поглавља, и то:

1. Увод
2. Теоријска разматрања и досадашња истраживања
3. Предмет и начин истраживања
4. Дефинисање алтернатива са аспекта енергетске ефикасности зграда
5. Формирање система критеријума
6. Метод рангирања
7. Метод периода повраћаја
8. Резултати истраживања
9. Закључак

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Прво поглавље докторске дисертације обухвата уводна разматрања о предмету, значају, начину и циљу истраживања. У овом поглављу се указује на научну заснованост предмета истраживања и на значај теоријског и практичног доприноса, који резултати предметне дисертације имају.

Друго поглавље докторске дисертације садржи теоријска разматрања и преглед досадашњих истраживања. Указано је на чињеницу да треба бити обазрив приликом формирања величине скупа утицајних емената. Управљање пројектом је, у ствари, управљање ризиком, јер не постоји апсолутно сигуран пројекат. Поменут је акциони план о новој енергетској политици ЕУ и приказани његови циљеви за 2020. годину. На крају је презентирани преглед истраживања објављених у светским научним часописима. Цитирани су радови који обрађују енергетску ефикасност, а посебно је посвећена пажња радовима чији су аутори применили вишекритеријумски приступ решавању проблема.

Треће поглавље дисертације садржи опис предмета и начина истраживања. Предмет истраживања су карактеристике стамбеног фонда Београда. Утврђено је да је највећи део стамбеног фонда изграђен у периоду када није било прописа који регулишу топлотну заштиту објеката. Стамбени фонд из 1981. чини 82% стамбеног фонда из 2008. године.

Велики број објеката, нарочито у централној градској зони у Београду, није био прикључен на даљински систем грејања. Акцијом гашења постојећих котларница, на градском нивоу, до краја 2010. године угашено је преко 1.000 котларница. Елиминисане котларнице су користиле енергенте који су неприхватљиви са еколошког аспекта: угаљ, мазут и друга уља за ложење. Укупна површина прикључених станова до краја 2010. године износи 1.380.090,69 м².

Анализирано је десет објеката који су различити по својој микролокацији, оријентацији, фактору облика, периоду изградње, конструктивним карактеристикама и слично. Површина објеката се креће од 413 м² до 1.526 м². Спратност се креће од П+III до П+VIII. Посматрани објекти су грађени у различитим временским периодима, део је грађен између два светска рата, а највећи број у периоду интензивне социјалистичке изградње.

Међусобно су се поредили постојећи стамбени објекти, као и конкурентна алтернативна решења која укључују одговарајућа техничка решења усмерена ка повећању енергетске ефикасности зграда. Предвиђена је енергетска санација објеката која подразумева грађевинске и друге радове на уградњи топлотне изолације на спољне зидове, под и таван објекта као и уградњу квалитетнијих спољних прозора.

Четврто поглавље садржи приказ карактеристика објеката које утичу на постизање жељеног циља - повећања енергетске ефикасности анализираних објеката. Тако су карактеристике делова зграда: спољни зидови, подови, таван и столарија стављени у фокус интересовања.

Како се овај рад се бави избором најповољније алтернативе, са аспекта енергетске ефикасности, то је извршена анализа сваког од десет посматраних објеката. Међусобно су поређени постојећи начини градње (алтернатива А₁), као и конкурентна алтернативна решења која укључују одговарајуће техничке захвате на енергетској санацији у циљу повећања енергетске ефикасности зграда. Спољни зидови, под и таван објекта обложиће се топлотном изолацијом дебљине 5 цм, 10 цм, или 20 цм.

Спољни прозори су анализирани у три варијанте квалитета: квалитет 1 (дрвени двоструки прозор), квалитет 2 (ПВЦ прозор са два стакла) и квалитет 3 (ПВЦ прозор са ниско емисионим стаклом).

Разматрано је и оцењивано 5 алтернатива: неизоловани објекти са прозорима квалитета 1 и 2 и изоловани објекти прозора квалитета 1, 2 и 3.

У наставку четвртог поглавља приказани су посматрани објекти цртежом основе карактеристичног спрата и списком основних података као што су: година завршетка градње, спратност, ефективна површина и опис локације.

Пето поглавље докторске дисертације садржи приказ формирања система критеријума. Сви фактори који утичу на одлуку, односно сви исходи које би имало евентуално решење, посматрају се као критеријуми чије вредности треба да буду оптималне. Дакле, треба наћи решење које је најбоље по свим разматраним критеријумима истовремено, а чињеница је да су неки од њих у скоро свим проблемима одлучивања међусобно делимично или потпуно конфликтни.

Оцењивање алтернатива и избор најповољније извршено је у систему следећих критеријума: ϕ_1 – годишња потребна енергија за грејање објекта, ϕ_2 – коефицијент енергетске санације објекта, ϕ_3 – трошак набавке и уградње опреме за централно грејање објекта, ϕ_4 – трошак прикључења објекта на систем "Београдских електрана", ϕ_5 – експлоатациони трошак и ϕ_6 – еколошки критеријум.

Резултати прорачуна за критеријум ϕ_1 приказани су на дијаграмима, по алтернативама за сваки објекат. Поред ових података за сваки објекат и сваку алтернативу, табеларно су приказани и следећи подаци: укупни губици топлоте, енергија потребна за надокнаду губитака топлоте, унутрашњи добици топлоте, соларни добици топлоте, годишња потребна енергија за грејање и специфична годишња потребна енергија за грејање.

Резултати израчунавања критеријума ϕ_2 за сваки објекат и сваку алтернативу приказани су табеларно. У оквиру овог поглавља приказана је, на дијаграмима, висина трошка енергетске санације, која је касније коришћена за израчунавање периода повраћаја средстава уложених у енергетску санацију.

Резултати прорачуна критеријума ϕ_3 и ϕ_4 приказани су на дијаграмима, по алтернативама за сваки објекат.

И резултати прорачуна критеријума ϕ_5 приказани су на дијаграмима, по алтернативама за сваки објекат. На дијаграмима су приказане две врсте трошка, зависно од начина плаћања испоручене топлоте дистрибутеру. Плаћање по m^2 стана не зависи од предузетих мера енергетске санације, док плаћање на основу измерене количине топлоте зависи од предузетих мера.

Коначно, и резултати прорачуна, ϕ_6 су приказани на дијаграмима, по алтернативама за сваки објекат. На дијаграмима су приказане три компоненте емисије угљен-диоксида: иницијална, оперативна и укупна. Иницијална емисија угљен-диоксида последица је производње материјала коришћених у енергетској санацији објеката. Оперативна емисија угљен-диоксида настаје као последица загревања објеката коришћењем фосилних горива и рачуната кумулативно за експлоатациони период од 20 година.

Шесто поглавље докторске дисертације је кључни део који садржи приказ методе рангирања. Разматрани критеријуми су по својој природи веома разнородни, изражени у различитим мерним јединицама, од новчаних до јединица физичких величина. Утврђивање приоритета или хијерархије критеријума постигнуто је додељивањем тежина појединим критеријумима, односно

одређивањем релативних односа међу њима. За то је коришћена Делфи метода, једна од најчешће примењиваних експертних метода за прогнозирање неизвесних догађаја.

Да би се применила метода рангирања, најпре су одабрани критеријуми избора алтернативе, пондерисани, односно тежински квантифицирани критеријуми и поједини утицајни елементи, тј. најпре је сваком појединачном утицајном елементу додељен одређени тежински фактор који одражава његов релативни значај у односу на друге елементе и на целокупан скуп елемената.

Затим се приступило дефинисању захтева за максимумом или минимумом по установљеним критеријумима. Ако се елемент дефинише као максималан, пројекат је бољи, ако је његова апсолутна вредност већа. Међутим, ако је захтев за минималним, онда његова већа апсолутна вредност значи да је пројекат лошији.

Правилан избор критеријума и адекватно вредновање утицајних параметара имају пресудан утицај на успешност примењене методе.

Оцене тежине критеријума и оцене за утицајне факторе у оквиру критеријумима за посматране објекте приказане су табеларно.

Критеријум *годишња потребна енергија за грејање објекта* има захтев за минимумом установљеног критеријума. Зато је, при утврђивању коначног броја поена, код ових елемената рађено са реципрочном вредношћу. Мањи апсолутни износ говори да је алтернатива боља и доноси више поена. Израчунати број поена приказан је табеларно.

Израчунавање укупног броја поена за алтернативе по објектима и рангирање пројектата на основу броја поена приказани су табеларно и на дијаграмима.

Седмо поглавље садржи приказ методе периода повраћаја. Нето садашња вредност је рачуната кумулативно, по годинама трајања пројекта. Година у којој нето садашња вредност прелази из негативне у позитивну вредност јесте година у којој су уложена средства враћена. Резултати обрачуна периода повраћаја са временским фактором приказани су табеларно.

Осмо поглавље докторске дисертације садржи резултате истраживања. У тим разматрањима је указано на теоријски и практични допринос докторске дисертације.

Девето поглавље докторске дисертације садржи закључна разматрања.

3. Оцена дисертације

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Докторска дисертација **''МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА''** представља савремен и оригиналан допринос унапређењу енергетске ефикасности у зградарству. Оригиналност се огледа и у инжењерско-економском истраживачком и научном приступу остваривању циља развијањем новог модела, увођењем одређених нових претпоставки и апроксимација, на основу којих су дефинисани неопходни улазни параметри за процес решавања постављеног проблема.

Савременост дисертације потврђује чињеница да се концепт одрживог развоја, а тиме и енергетска ефикасност на којој почива, нашао у врху приоритета интересовања најшире међународне стручне и политичке јавности. Тема је све присутнији у најширим друштвеним круговима у свим индустријски развијеним земљама, које увиђају њен значај и све убрзанијим темпом допуњују релевантну регулативу и постављају све оштрије критеријуме. Због тога и модел који омогућава релативно лак, брз и једноставан начин дефинисања утицајних фактора и избора алтернативе представља веома актуелно и савремено решење.

Значај докторске дисертације кандидата мр Живка Н. Ралића огледа се не само у развоју новог методолошког приступа решавању ове врсте проблема, већ и у његовој широкој примени на тражењу оних карактеристика зграда које имају највећи утицај у дефинисању параметара који помажу остварењу постављеног циља, повећању енергетске ефикасности зграда.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији је коришћена обимна литература из следећих области:

- статистички подаци о стамбеном фонду и емисији угљен-диоксида,
- прорачуни топлотних карактеристика зграда,
- структура и карактеристике примењених материјала у поступку енергетске санације,
- примена вишекритеријумских метода за решавање проблема,
- примена метода инжењерско-економске анализе,
- међународни и национални стандарди, приручници и упутства.

На основу цитата литературе, очигледно је да је кандидат мр Живко Н. Ралић користио литературу која је референтна и актуелна у наведеним областима.

3.3. Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

У циљу спровођења предметног истраживања, у оквиру рада на докторској дисертацији примењен је већи број научних метода, и то: методе вишекритеријумске анализе, метода сензитивности, метода периода повраћаја, каузална метода, компаративна метода и статистичка метода за сређивање и обраду прикупљених података у вишекритеријумској анализи различитих посматраних варијабли. Ове методе су потпуно адекватне за проблем који се истражује у оквиру докторске дисертације, јер се применом ових метода могу идентификовати, дефинисати и детаљно испитати сви утицајни чиниоци битни за инжењерско-економску анализу и њихов утицај на повећање енергетске ефикасности стамбених објеката.

3.4. Оцена применљивости и верификација остварених резултата

Истраживање које је дато у предметној докторској дисертацији има велике могућности за примену у процесима препознавања елемената који су кључни за инжењерску и економску анализу, имајући у виду да се ради о мултидисциплинарном истраживању. Успостављени модел директно је

применљив јер се на брз и једноставан начин долази до жељеног нивоа повећања енергетске ефикасности, са јасно дефинисаним техничким карактеристикама и трошковима.

Верификација остварених резултата је омогућена кроз примену предметног модела у процесу пројектовања нових и реконструкцији постојећих зграда, где је могуће прецизно утврдити све предности и евентуалне недостатке модела, уз могућност текућих корекција и побољшања.

3.5. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Истраживање које је дато у докторској дисертацији, с обзиром на постављене циљеве, захтевало је увођење нових научних метода у процес успостављања модела, које су довољно квалитетне да се могу релативно брзо и лако имплементирати. Због тога се у овом раду од кандидата очекивало да покаже висок степен знања у области теоријских и практичних истраживања, али и способности самосталног истраживања у циљу прибављања свих потребних информација, оцене актуелних метода и развоја нових, које би могле значајно допринети развоју процеса повећања енергетске ефикасности зграда. С обзиром да је кандидат развио нову методу која је резултат низа бројних теоријских и практичних активности, закључује се да је кандидат показао висок ниво способности и самосталности у доношењу и спровођењу одлука у току израде докторске дисертације, чиме је демонстрирао способност за самостални научни рад.

4. Остварен научни допринос

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Применом претходно стечених знања, савремених метода, сопствених практичних и теоријских истраживања, као и модерних технологија, кандидат мр Живко Н. Ралић је докторском дисертацијом остварио научни допринос, који се може сагледати у следећем:

- успостављен је модел примене компаративне анализе инвестиционих алтернатива,
- развијен је принцип идентификације карактеристика и оцењивања фактора који утичу на избор најповољније алтернативе,
- дефинисане су одређене законитости које се могу касније користити у практичне сврхе, које омогућавају знатно брже и прихватљивије процесе анализе,
- уведен је коефицијент енергетске ефикасности, као релативни техно-економски показатељ односа годишње потребне енергије за грејање и трошка предвиђених мера енергетске санације,
- избор алтернативе је могуће оптимизовати у складу са преференцијама доносиоца одлуке,

- методологија добијена овим истраживањем може се селективно користити у другим сличним случајевима у циљу фокусирања проблема, ефикасности њиховог отклањања и унапређења управљања ресурсима,
- модел се може користити не само код пројектовања нових зграда, реконструкције постојећих већ и код осталих објеката различите намене.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем постојећег стања, циљева истраживања и добијених резултата, може се констатовати да су у потпуности потврђене све полазне хипотезе које су представљале битне улазне параметре за целокупну анализу. Пројектовани модел компаративне анализе пружа квалитативно боље решење у доказивању хипотеза везаних за повећање енергетске ефикасности, неконтролисану потрошњу енергије, карактеристике објекта и примењену методу вишекритеријумског рангирања, тако да омогућава и обезбеђивање меродавних повратних информација, које се, уз адекватну анализу, могу користити за даље побољшање методе.

4.3. Очекивана примена резултата у пракси

Заједничка карактеристика великог дела стамбеног фонда у Београду и у Србији је нерационално велика потрошња свих видова енергије, првенствено за грејање. Због карактеристика градње и недостатка прописа о топлотној заштити објеката, те зграде су данас велики потрошачи енергије, са просечном потрошњом енергије за грејање преко 200 kWh/m^2 .

С бзиром да је коришћени узорак свеобухватан, у смислу присутности свих кључних утицајних фактора, резултати истраживања, базирани на дефинисаној условљености, могу бити примењени у пракси. Тренутна ситуација у нашој земљи је таква да би пројектовани модел могао ући у широку примену.

Овај рад је показао да је нужно мењати односе у окружењу у којем живимо и треба да отвори простор за један нови приступ доношењу одлука у условима ограничених ресурса. Занемаривање проблема слабе изолованости објеката последица је лоших навика, недовољно провереног искуства, незнања, ниског нивоа свести о важним питањима, небриге и слично.

Енергетска ефикасност, енергетска санација објеката, као једна од активности предузетих у циљу њеног повећања, мора бити преферирана повољнијим ценама, субвенцијама и неким другим мерама које ће омогућити њену ширу примену. Подстицајне мере се очекују од креатора енергетске политике и институција које би требало да воде рачуна о развоју друштва.

Посебни ефекти се очекују након опште промене односа у друштву према овом важном проблему. Подједнако је важно мењати законодавни оквир и повести едукативну кампању да би се постигао жељени циљ, а то би још више афирмисало пројектовани модел.

4.4. Верификовани научни доприноси

Научни допринос докторске дисертације је верификован радовима објављеним у часописима и саопштеним на конференцијама током истраживања:

Часописи са SCI листе:

1. Ralic Z, Radojicic M, Nesic Z, Milanovic D D, Milanovic D Lj: Development of a model for optimization of central heating system selection, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM, Vol. 6, No. 2, 2011, 432–437, (ISSN: 1840-1503; IF =0,256).
2. Ralic Z, Radojicic M, Nesic Z, Milanovic D D, Milanovic D Lj: Selection of Central Heating Systems with the Increase of the Energy Efficiency, METALURGIJA INTERNATIONAL, vol. 17 №.4, 2012, 201-208, (ISSN: 1582-2214; IF = 0,154).

Конференције са међународним учешћем и домаће конференције:

1. Ralic Z, The compromise ranking method for boiler selection, SIE 2009, Mašinski fakultet, Beograd 2009.
2. Ralic Z, Milanovic D Lj, Milanovic D D, Misita M, Izbor energenta metodom neto sadašnje vrednosti, SYM-OP-IS, Tara 2010., pp 145-148.
3. Ralic Z, Vasovic J V, Vasovic S, Radojicic M, Multi-criteria approach to the increase of energy efficiency of the residential object, ECOS, Novi Sad 2011, pp 2036-2046.

4. Закључак и предлог

На основу детаљног прегледа докторске дисертације под називом **”Модел компаративне анализе инвестиционих алтернатива у функцији повећања енергетске ефикасности стамбених објеката”**, кандидата мр Живка Н. Ралића, дипл.инж.маш., Комисија за оцену и одбрану сматра да дисертација представља самосталан, савремен и оригиналан научни рад који даје допринос унапређењу индустријског инжењерства у домену повећања енергетске ефикасности објеката. Кандидат је кроз иновативни приступ проблему извршио пројектовање модела компаративне анализе инвестиционих алтернатива у функцији повећања енергетске ефикасности стамбених објеката, у процесу развоја новог метода за инжењерско економску анализу чиме су реализовани дисертацијом постављени циљеви. Развијени метод представља допринос у теоријском смислу, јер унапређује сазнајни процес у развоју инжењерске економске анализе повећања енергетске ефикасности, омогућава рационализацију трошкова енергетске санације и олакшава поступак примене од стране доносиоца одлуке.

На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом "МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТАТА", кандидата мр Живка Н. Ралића, Комисија за оцену и одбрану са посебним задовољством констатује да је кандидат успешно завршио докторску дисертацију, као и да је дисертација написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Машинског факултета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да овај Извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути извештај на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а након тога да закаже јавну одбрану у предвиђеном року.

Бгд, 18.05.2012.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Драган Љ. Милановић, ван. проф. (ментор)
Машински факултет Универзитета у Београду

др Драган Д. Милановић, ред. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Бранислав Живковић, ван. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Мирјана Мисита, доцент
Машински факултет Универзитета у Београду

Др Мирослав Радојичић, ред. проф.
Технички факултет Чачак Универзитета у Крагујевцу

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број:837/6
Датум:24.05.2012.
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 12.2 Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће на седници одржаној 24.05.2012. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео мр ЖИВКО РАЛИЋ и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „МОДЕЛ КОМПАРАТИВНЕ АНАЛИЗЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ АЛТЕРНАТИВА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ СТАМБЕНИХ ОБЈЕКТА“

II Универзитет је дана 27.02.2012. године, својим актом број 06-17338/13-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. Ralic Z, Radojicic M, Nesic Z, Milanovic D D, Milanovic D Lj: Development of a model for optimization of central heating system selection, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM, Vol. 6, No. 2, 2011, 432–437, (ISSN: 1840-1503; IF =0,256).
2. Ralic Z, Radojicic M, Nesic Z, Milanovic D D, Milanovic D Lj: Selection of Central Heating Systems with the Increase of the Energy Efficiency, METALURGIA INTERNATIONAL, vol. 17 №.4, 2012, 201-208, (ISSN: 1582-2214; IF = 0,154).

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за индустријско инжењерство и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић