

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Бојане Станковић

Одлуком Наставно-научног већа Факултета бр. 01-685/2-5.4 од 24.03.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Бојане Станковић под насловом

**МОДЕЛИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ПЕРФОРМАНСИ
ПОРОДИЧНИХ КУЋА ИЗГРАЂЕНИХ У ПЕРИОДУ 1946-1970 У СРБИЈИ**

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

На основу члана 98. Статута Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен Факултета“, бр. 105/15-пречишћен текст и 98/14), а у вези са чланом 28. и чланом 29. Правилника о докторским студијама („Сл. билтен АФ“, бр. 102/14) и Одлуком Већа докторских студија Архитектонског факултета у Београду од 18. јануара 2016. године, Наставно научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 25. јануара 2016. године, донело одлуку број 01-80/2-13.14 којом је образована Комисија за оцену испуњености услова кандидата Бојане Станковић, маг. инж. арх. и теме докторске дисертације, под насловом „**МОДЕЛИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ПЕРФОРМАНСИ ПОРОДИЧНИХ КУЋА ИЗГРАЂЕНИХ У ПЕРИОДУ 1946-1970 У СРБИЈИ**“, у саставу:

- Др Милица Јовановић Поповић, предсендик Комисије
Редовни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду
- Др Ана Никезић, члан Комисије
доцент Архитектонског факултета Универзитета у Београду
- Др Бранислав Живковић, члан Комисије
Редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду

На основу члана 30. Закона о високом образовању („Сл. Гласник РС“, бр 76/05, 100/07 – аутентично тумачење, 97/08, 44/10, 93/12, 89/2013, 99/14, 45/15 – аутентично тумачење и 68/15), а у вези са чланом 100. Статута Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ“, бр. 105/15 – пречишћен текст), чланом 31. Правилника о докторским студијама Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ“, бр. 102/14) и сагласности Већа

научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 26. априла 2016. године, Наставно научно веће Факултета је, на седници одржаној 16. маја 2016. године, донело одлуку број 01-525/2-3.11 да се Бојани Станковић, маг. инж. арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом „**МОДЕЛИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ПЕРФОРМАНСИ ПОРОДИЧНИХ КУЋА ИЗГРАЂЕНИХ У ПЕРИОДУ 1946 -1970 У СРБИЈИ**“ и да се за ментора именује проф. др Милица Јовановић Поповић.

На основу члана 93. став 4. Статута Универзитета у Београду („Сл. гласник УБ“, бр. 186/15 – пречишћен текст), члана 38. Статута Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ“, бр. 105/15 – пречишћен текст), захтева студента Бојане Станковић и Одлуке Већа докторских студија факултета од 06. јуна 2016. године, Наставно научно веће Факултета, на седници одржаној 13. јуна 2016. године, доноси одлуку бр. 01-636/2-5.29. о продужењу рока за завршетак започетих студија до 30.09.2017. године.

Априла 2015. године, завршену докторску дисертацију кандидат, уз сагласност ментора, предаје на Веће докторских студија 18.04.2017. године.

На основу члана 101. и члана 102. Статута Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ“, бр. 105/15 – пречишћен текст), члана 37. Правилника о докторским академским студијама („Сл. билтен АФ“, бр. 102/14) и Одлуке Већа докторских студија Факултета од 18. априла 2017. године, Наставно-научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 24. марта 2017. године, донело одлуку број 01-685/2-5.4 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Бојане Станковић, маг. инж. арх., под насловом „**МОДЕЛИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ПЕРФОРМАНСИ ПОРОДИЧНИХ КУЋА ИЗГРАЂЕНИХ У ПЕРИОДУ 1946 -1970 У СРБИЈИ**“ у саставу:

- Др Милица Јовановић Поповић, ментор
Редовни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду
- Др Ана Никезић, члан Комисије
доцент Архитектонског факултета Универзитета у Београду
- Др Бранислав Живковић, члан комисије
Редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада научном пољу *Техничко-технолошких наука*, научној области *Архитектонске технологије*, односно ужој научној области *Архитектонске конструкције, материјали и физика зграда* за коју је Факултет матичан. Ментор предметне дисертације је др Милица Јовановић Поповић, редовни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду.

Списак радова који квалификују проф др Милицу Јовановић Поповић за ментора докторске дисертације:

1. Ignjatović D., **Jovanović Popović M.**, Kavran J. (2015) Application of sunspaces in fostering energy efficiency and economical viability of residential buildings in Serbia. Energy and Buildings, Vol.98 Special Issue: Renewable Energy Sources and Healthy Buildings. pp.3-9. [doi:10.1016/j.enbuild.2015.02.049](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.02.049)
2. Csoknyai T., Hrabovszky-Horváth S., Georgiev Z., **Jovanovic-Popovic M.**, Stankovic B., Villatoro O., Szendro G. (2016). Building stock characteristics and energy performance of

residential buildings in Eastern-European countries. *Energy and Buildings*, Vol. 132, pp.39-52. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.062>

3. **Jovanović Popović M.**, Ignjatović D., Stanković B. (2016) Chapter 3.7 <RS> Serbia, in Stein B., Loga T., Diefenbach N. (Eds.) *Scenario Analyses Concerning Energy Efficiency and Climate Protection in Local Residential Building Stocks: Examples from Eight European Countries*, EPISCOPE Synthesis Report No.2 (Deliverable D3.4). Institut Wohnen und Umwelt GmbH/Institute for Housing and Environment, Darmstadt, Germany, pp. 59-66.
4. **Јовановић Поповић М.**, Игњатовић Д. (ур.) (2012). *Атлас породичних кућа Србије/Atlas of Family housing in Serbia*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ (двојезично издање) ISBN 978-86-7924-074-3
5. **Јовановић Поповић М.**, Игњатовић Д. (ур.) (2013). *Национална типологија стамбених зграда Србије/National Typology of Residential Buildings in Serbia*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ (двојезично издање) ISBN 978-86-7924-102-3
6. **Jovanović Popović, M.**, Stanković, B., Pajkić, M. (2014) Regional characteristics of individual housing units in Serbia from the aspect of applied building technologies. *SPATIUM International Review*, 31, 39-44.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Бојана Станковић рођена је 24.01.1987. године у Београду, где је завршила основну школу а потом XIII београдску гимназију. Архитектонски факултет Универзитета у Београду уписала је 2005. године и дипломирала 2010. године са оценом 10 на дипломском раду. Током студија, стипендиста је Фондације за развој научног и уметничког подмладка и Фонда за младе таленте.

Током студија са групом колега учествује и осваја награде на више студентских конкурса. Стиче праксу у архитектонском бироу Vectoring (Београд, 2009), а борава и на тромесечној стручној пракси у Кини (Changzhou, 2009). Током мастер студија учествује као демонстратор, а након дипломирања као сарадник у настави на департману за Архитектонске технологије.

2010. уписује докторске студије на Архитектонском факултету. Од 2011. године ангажована као стипендиста Министарства науке на научном пројекту ТР 36034 под менторством проф. др. Милице Јовановић Поповић. Сарадник GIZ-а као члан радног тима Архитектонског факултета (руководиоци проф. др. Милица Јовановић Поповић и доц. Душан Игњатовић) на пројекту Енергетска ефикасност и међународним пројектима TABULA и EPISCOPE. Усавршавање у области одрживог пројектовања и грађења стиче и кроз обуку и положен стручни испит за сертификацију по LEED стандарду (LEED GA), као и кроз сарадњу на интернационалним пројектима сертификације (Atrium Consulting). Сарадник часописа Еко Кућа. Као члан тима nekolikoarhitekata учествује на архитектонским конкурсима у земљи и иностранству.

Од 2015. запослена као асистент на департману за Архитектонске технологије Архитектонског факултета Универзитета у Београду.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација је изложена на укупно 187 странице, са 47 слика, 33 табеле и 21 графиконом. Рад је подељен на 6 нумерисаних поглавља, и поглавље са два прилога. Садржај рада дат је у наставку.

- Резиме са кључним речима (на српском језику)

- Резиме са кључним речима (на енглеском језику)

Садржај

Списак и порекло слика, табела и графикана

Списак скраћеница, ознака и симбола

I УВОД 1

I.1 Проблем и предмет истраживања

I.2 Циљеви истраживања

I.3 Задаци истраживања

I.4 Полазне хипотезе

I.5 Научне методе истраживања

I.6 Научна оправданост, очекивани резултати, практична примена

II ПОРОДИЧНЕ КУЋЕ изграђене у периоду 1946-1970

II.1 Историјски и друштвено-политички контекст

II.2.1 Стамбена криза и стамбена политика

II.2.2 Регулатива

II.2.3 Типологија породичног становања

II.2 Карактеристике индивидуалне стамбене изградње

II.2.1 Примена типских пројеката

II.2.2 Материјално-технолошке карактеристике

II.2.3 Функционалне карактеристике и просторни комфор

II.2.4 Архитектонске одлике

II.3 Дефинисање типова и репрезентата за даљу анализу кроз моделе унапређења

II.3.1 Карактеристике обрађеног узорка

II.3.2 Одабрани типови и репрезенти типова

II.3.3 Смернице за унапређење

III ПРОБЛЕМИ ОБНОВЕ ЗГРАДА

III.1 Обнова зграда као парадигма одрживости

III.1.1 Предности обнове зграда

III.1.2 Енергетска санација: обнова зграда у циљу побољшања енергетских перформанси

- III.2 Стратегије и циљеви енергетске санације
 - III.2.1 Индикатори енергетских перформанси
 - III.2.2 Различити нивои енергетске санације
- III.3 Фактори који утичу на потребну енергију за грејање и хлађење код породичних кућа
 - III.3.1 Облик и положај грађевина
 - III.3.2 Пасивни системи повећања соларних добитака
 - III.3.3 Термички омотач зграде (нетранспарентне површине)
 - III.3.4 Термички омотач зграде (транспарентне површине)
 - III.3.5 Заштитни елементи транспарентних делова омотача
- III.4 Савремени принципи обнове породичних кућа
 - III.4.1 Енергетска санација и зграде јако ниске потрошње енергије (nZEB)
 - III.4.3 Стратегије обнове породичних кућа у циљу смањења потребне енергије за грејање и хлађење
 - III.4.1 Примери енергетске санације породичних кућа у континенталном климату
 - III.4.4 Одабир мера обнове за примену у предложеним моделима

IV МОДЕЛИ ОБНОВЕ

- IV.1 Карактеристике постојећег стања одабраних типова од значаја за процену енергетских перформанси
- IV.2 Претходно испитивани модели обнове
 - IV.2.1 МОДЕЛ 1 – стандардна обнова
 - IV.2.2 МОДЕЛ 2 – амбициозна обнова
- IV.3 Недостаци претходно дефинисаних модела
- IV.4 Модел комплексне обнове – МОДЕЛ 3
 - IV.4.1 Тип C1.1
 - IV.4.2 Тип C1.2
 - IV.4.3 Тип C1.3
 - IV.4.4 Тип C2.1
 - IV.4.5 Тип C2.2
 - IV.4.6 Преглед карактеристика модела комплексне обнове
- IV.5 Методе испитивања енергетских перформанси
 - IV.5.1 Верификационе методе
 - IV.5.1.1 *KnaufTerm* софтвер
 - IV.5.2 Симулационе методе
 - IV.5.2.1 *Ecotect* софтвер
- IV.6 Параметри поређења дефинисаних модела

V	РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА
V.1	Квантификација параметара енергетских перформанси испитиваних модела
V.1.1	Потребна енергија за грејање
V.1.1.1	Утицај побољшања квалитета термичког омотача
V.1.1.2	Утицај стакленика
V.1.1.3	Преглед и дискусија резултата
V.1.2	Потребна енергија за хлађење
V.1.2.1	Утицај побољшања квалитета термичког омотача
V.1.2.2	Утицај ноћне вентилације
VI	ЗАКЉУЧАК
VI.1	Закључна разматрања
VI.2	Могући правци даљег истраживања
VII	ПРИЛОЗИ
VIII.1	ПРИЛОГ 1 – графички прилози
VIII.2	ПРИЛОГ 2 – резултати прорачуна и симулација
VIII	СПИСАК КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ
IX	БИОГРАФИЈА АУТОРА

2.2. Генерална структура докторске дисертације, кратак приказ појединачних поглавља

Материја истажена током рада на докторској дисертацији излаже се у три основна дела: Увод, Научно истраживање и Закључак а структуру рада чине 6 поглавља: Увод, Породичне куће изграђене у периоду 1946-1970., Проблеми обнове зграда, Модели обнове, Резултати и дискусија и Закључак.

У **уводном делу** се разматрају проблем и предмет истраживања, дефинишу и описују научне методе истраживања, износе циљеви и задаци истраживања, дефинишу полазне хипотезе, наводе очекивани резултати и утрвљује њихова практична примена.

Средишњим делом је представљена **експликација научног истраживања** и он се састоји из четири поглавља:

Прво поглавље под називом „*Породичне куће изграђене у периоду 1946-1970.*“ се бави детаљнијим изучавањем и дефинисањем предмета истраживања. Овде се анализирају главне карактеристике дела грађевинског фонда који представља предмет рада, његов значај у оквиру стамбеног грађевинског фонда Србије, историјски и друштвено – политички контекст који је условио препознате техничко технолошке и архитектонске карактеристике индивидуалног становања, као и релевантну регулативу која је утицала на његову изградњу. У овом поглављу се такође даје преглед прикупљених података кроз претходна истраживања, у виду узорка кућа који је анализиран за потребе дефинисања карактеристичних типова и репрезентата за даљу анализу кроз моделе унапређења.

Поглавље „Проблеми обнове зграда“, даје теоретске поставке за дефинисање модела обнове страживаног дела грађевинског фонда. Основни принципи и савремене тенденције у области обнове зграда приказани су кроз призму фокуса на обнову породичних кућа. Дат је преглед најзначајније регулативе у овој области, захтева у погледу енергетских перформанси и индикатора енергетских перформанси. Дефинисани су циљеви формирања модела обнове у виду сужавања на испитивање утицаја на смањење потребне енергије за грејање, и дат је преглед најважнијих утицајних фактора на овако дефинисане енергетске перформансе породичних кућа. Закључак овог поглавља представља основ за дефинисање модела обнове који ће се испитивати.

„Модели обнове“ је наслов следећег поглавља које представља суштину истраживачког процеса. Овде се дефинишу теоретске основе и практичне поставке на основу којих су формирана три модела обнове од којих се два у одређеној мери базирају на претходним истраживањима, и представљају типске моделе, док је трећи, *комплексни модел обнове*, формиран на основу специфичних карактеристика кућа које представљају предмет рада. Будући да трећи модел обнове, садржи комплексне мере обнове, у које спадају примена пасивних мера побољшања енергетске ефикасности, интервенције на геометријским карактеристикама и функционалној организацији, које нису уобичајене при анализи утицаја сценарија побољшања енергетске ефикасности, дефинисање овог модела представља кључни елемент рада. Такође, у овом поглављу дат је приказ и објашњење два метода којима ће се вршити провера учинка дефинисаних модела на енергетске перформансе, метод прорачуна (према Правилнику о енергетској ефикасности, односно одговарајућим СРПС стандардима) и симулације (коришћењем софтвера *Ecotect*).

У поглављу „Резултати и дискусија“ даје се преглед остварених резултата методама прорачуна и симулације, у погледу утицаја дефинисаних модела на побољшање енергетских перформанси, за 5 карактеристичних типова кућа. Енергетске перформансе процењују се на основу потребне енергије за грејање и хлађење, а такође се утврђује значај различитих параметара: утицај побољшања термичког омотача на смањење трансмисионих и вентилационих губитака топлоте, утицај соларних добитака, додавања стакленика, и геометрије зграде на смањење потребне енергије за грејање, као и утицај побољшања термичког омотача и ноћне вентилације на смањење потребне енергије за хлађење.

У закључном делу се износе закључци проистекли из научног истраживања, груписањем у 6 кључних целина. Такође се указује на потенцијалне нерешене проблеме како на теоретском тако и на практичном плану и идентификују правци даљег истраживања.

На крају рада формирано је поглавље са два прилога: у прилогу 1 дате су графичке подлоге у виду цртежа и описа материјализације анализираних модела, а у прилогу 2 табелари резултати прорачуна и симулација енергетских перформанси. На крају су дати библиографски подаци (примарни и секундарни извори и општа литература).

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У тренутку када су очи целог света уперене у неизвесност одржања концензуса о заједничком деловању свих земаља у правцу ублажавања утицаја климатских промена, треба се угледати на стратегије које представљају сигуран пут у креирању одрживе и независне животне средине. Обнова грађевинског фонда, као једног од највећих потрошача енергије, једна је од стратегија које се већ неколико деценија примењују у најнапреднијим земљама по питању енергетске ефикасности, која поред примарног циља, а то је смањење енергије која се

троши при експлоатацији зграда, доноси и бројне друге економске и друштвене погодности. Како грађевински фонд Србије поседује сличности са грађевинским фондом европских земаља у погледу структуре, старости и трендова коришћења, треба се фокусирати на превазилажење јако лоше слике тренутног стања енергетске ефикасности, пре свега стамбеног дела грађевинског фонда Србије. Како је масовна обнова дела грађевинског фонда који чине зграде изграђене пре доношења првих прописа из области термичке заштите зграда у Србји изостала током претходних деценија, у наредном периоду активности обнове морају се интензивирати и додатно унапредити, ако желимо да пратимо корак осталих европских земаља на путу ка остваривању планираних уштеда.

Ова дисертација бави се управо иновирањем методологије обнове зграда, испитивањем утицаја три модела обнове на побољшање енергетских перформанси најзаступљенијих типова породичних кућа, од којих трећи, комплексни модел обнове досад није био испитиван нити дефинисан. У раду су дате смернице за дефинисање комплексног модела обнове, и испитан је његов утицај на побољшање енергетских перформанси карактеристичних типова кућа, уз упоредне анализе са осталим моделима, који се могу сматрати типским, и који су коришћени у досадашњим истраживањима. Установљен је однос између домета обнове који се постижу комплексним моделом обнове у поређењу са стандардним и амбициозним моделима, као и утицај различитих параметара који могу имати утицаја на применљивост резултата при коришћењу типолошког алата.

Такође, у погледу метода испитивања енергетских перформанси, рад се бави поређењем дефинисаних модела путем две методе, верификационом методом путем прорачуна у складу са важећим стандардима, и симулационом методом, што само по себи представља засебну проблематику. Тежња да се што целовитије сагледају домети испитиваних модела обнове условила је савладавање симулационог алата, а уз поређење вредности енергије потребне за грејање, која представља основ тренутно важеће регулативе, извршена је и процена утицаја различитих модела обнове на енергију потребну за хлађење, што представља додатни допринос.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Кандидат је у оквиру докторске дисертације користио изузетно обимну литературу и разне примарне и секундарне изворе, стандарде и прописе као и изворе доступне на интернету. Истраживање кандидата је засновано на теоријској литератури која се односи на карактеристике и развој анализираног дела грађевинског фонда, формирање типологије стамбених зграда али у великој мери и на теоријске поставке области одрживе обнове зграда кроз енергетску санацију, практичне примере угледне обнове грађевинског фонда породичних кућа, и основне поставке прорачуна и симулација енергетских перформанси. Избор библиографских јединица указује на то да је кандидат упознат са кључним публикованим истраживањима и резултатима, као и са актуелним изворима у области коју истражује, и да на одговарајући начин користи изворе за аргументацију својих ставова у области коју истражује.

Као најзначајнији извори коришћени у истраживању издвајају се:

- Бајлон М. (1980) Становање. Део 4: Индивидуална кућа – стан. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду.
- Ђукановић Љ. (2015) Типологија и валоризација грађевинске структуре стамбених зграда Београда са становишта комфора становања. Докторска дисертација одбрањена на Архитектонском факултету Универзитета у Београду.
- Економски институт НР Србије Станбено – Комунална секција (1953) Преглед типских пројеката малих станбених зграда. Београд.

- Економски институт НР Србије (1958) Преглед типских пројеката малих станбених зграда. Београд.
- Јовановић - Поповић, М. и Самарџић, С. (2001) Обнова зграда у контексту одрживог развоја. Београд: Orion Art и Архитектонски факултет Универзитета у Београду.
- Јовановић-Поповић, М. (ур), (2003). Енергетска оптимизација зграда у контексту одрживе архитектуре - део 1, Београд: Архитектонски факултет
- Јовановић-Поповић, М. Игњатовић, Д. (2003). Концепт методологије структурирања грађевинског фонда са аспекта енергетске оптимизације, у Јовановић-Поповић, М. (ур.), *Енергетска оптимизација зграда у контексту одрживе архитектуре - део 1*, (стр. 1-24). Београд: Архитектонски факултет
- Јовановић Поповић М., Игњатовић Д., Радивојевић А., Рајчић А., Ђукановић Љ., Ђуковић Игњатовић Н., Недић М. (2012) Атлас породичних кућа Србије/Atlas of family housing in Serbia. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, GIZ.
- Јовановић Поповић М., Игњатовић Д., Радивојевић А., Рајчић А., Ђукановић Љ., Ђуковић Игњатовић Н., Недић М. (2013) Национална типологија стамбених зграда Србије/National typology of residential buildings in Serbia. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, GIZ.
- Крстић Б. (2014) Атинска повеља и мисао архитеката и урбаниста у ФНРЈ 1950-их. Бранислав Крстић, Београд.
- Миленковић Б. (1991) Увод у архитектонску анализу 2 – Compendium. Београд: Грађевинска књига.
- Минић-Шинжар Д. (2003) Урбанистички параметри и стандарди становања у Београду. Београд: Задужбина Андрејевић.
- Пејановић С. (1968) Актуелна проблематика индивидуалне стамбене изградње. Изградња 5, 14-22.
- Пиха Б. (1953) Спровођење у живот Уредбе о изградњи стамбених зграда радника и службеника у НР Србији. Изградња 6, 38-47.
- Castela, T. (2012) Self-Building For A New Europe: Workers' Suburbs And The State In European Development, 1945-1975. Traditional Dwellings and Settlements Review, Vol. 24, No. 1, The Myth Of Tradition: Biennial Conference Of The International Association For The Study of Traditional Environments, October 4-7, 2012, University Of Oregon, Portland, Oregon (Fall 2012), p. 27.
- Aksoy, T.U., Inalli, M. (2006) Impact of some building passive design parameters on heating demand for a cold region. Building and Environment, Volume 41, Issue 12, 1742–1754.
- Atanasiu B., Kunkel S., Kouloumpi I. (2013) nZEB criteria for typical single-family home renovations in various countries. Collaboration for Housing Nearly Zero-Energy Renovation (COHERENO). Internal Report. Version 3.5. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).
- Baeli, Marion (2013) Residential retrofit. RIBA publishing. Paul Davis + Partners. London, UK.
- Boermans T., Bettgenhäuser K., Offermann M., Schimschar S. (2012) Renovation Tracks for Europe up to 2050: Building Renovation in Europe – What are the choices? Ecofys 2012 by order of: EURIMA (European Insulation Manufacturers Association). ECOFYS Germany GmbH.
- Vernez-Moudon, A., Sprague, C. (1982) More than One: A Second Life for the Single-Family Property. Built Environment, Vol. 8, No. 1, Housing Alternatives: First World (1982), pp.54-59.
- Verbeeck, G., Hens, H. (2005) Energy savings in retrofitted dwellings: economically viable? Energy and Buildings, Volume 3/7, 747–754. doi:10.1016/j.enbuild.2004.10.003
- Gaspari J., Antonini E., Boeri A., Longo D. (2013) Volumetric additions for sustainable refurbishment of residential buildings: from theory to practice. Central Europe towards Sustainable Building (CESB 2013 Conference Proceedings). Faculty of Civil Engineering, Czech Technical University in Prague.
- GBPN (2013). What is a deep renovation definition? Technical report.

- Dunham-Jones E. and Williamson J. (2011) *Retrofitting Suburbia: Urban Design Solutions for Redesigning Suburbs*. New York: John Wiley & Sons.
- Economidou M. (2011) *Europe's buildings under the microscope: A country-by-country review of the energy performance of buildings*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).
- Klinckenberg F., Forbes Pirie M., McAndrew L. (2013) *Renovation Roadmaps for Buildings*. A report by The Policy Partners for EURIMA (European Insulation Manufacturers Association). The Policy Partners, London.
- Mihalakakou G. (2002) On the use of sunspace for space heating cooling in Europe, *Renewable Energy* 26, 415-429
- Morgan S. (2013) A roadmap to significant reductions in energy use for existing buildings: The long view. In: W. Swan and P. Brown (eds), *Retrofitting the Built Environment*. John Wiley & Sons. Part 2, 55-66.
- Morrissey J., Moore T., Horne R.E. (2011) Affordable passive solar design in a temperate climate: An experiment in residential building orientation. *Renewable Energy* 36, 568-577.
- Mottard J.M., Fissore A. (2007) Thermal simulation of an attached sunspace and its experimental validation. *Solar Energy* 81, 305-315.
- Nemry, F., Uihlein, A., Colode (2014) , C.M., Wetzel, C., Braune, A., Wittstock, B., Hasan, I., Kreißig, J., Gallon, N., Niemeier, S., Frech, Y. (2010) Options to reduce the environmental impacts of residential buildings in the European Union – Potential and costs, *Energy and Buildings*, Volume 42, Issue 7, 976-984. doi:10.1016/j.enbuild.2010.01.009
- Oliveira Panão M., Camelo S., Gonçalves H. (2012) Solar Load Ratio and ISO 13790 methodologies: Indirect gains from sunspaces. *Energy and Buildings* 51, 212 -222.
- Пуцар, М. (2006) Биоклиматска архитектура: застакљени простори и пасивни соларни системи. Институт за архитектуру и урбанизам Србије. Београд.
- Пуцар, М., Пајевић, М. Јовановић Поповић, М. (1994) Биоклиматско планирање и пројектовање: урбанистички параметри. ИП Завет. Београд.
- Rysanek, A.M., Choudhary, R. (2013) Optimum building energy retrofits under technical and economic uncertainty. *Energy and Buildings*, Volume 57, 324–337.
- Staniaszek, D. (2013) *A Guide To Developing Strategies For Building Energy Renovation*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).
- Stoios A., Bougiatioti F., Oikonomou A. (2006) Thermal performance of a passive solar house for continental climate, in Florina, north-western Greece. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006.
- Su , B. (2011) The impact of passive design factors on house energy efficiency. *Architectural Science Review*, Volume 54, Issue 4, 270–276. DOI:10.1080/00038628.2011.613638
- Straub A. (2016) *Collaboration for Housing Nearly Zero-Energy Renovation (COHERENO)*. Publishable Report. May 2016. Delft University of Technology.
- Hens, H. (2010) Energy efficient retrofit of an end of the row house: Confronting predictions with long-term measurements. *Energy and Buildings*, Volume 42, Issue 10, 1939–1947. doi:10.1016/j.enbuild.2010.05.030
- Hensen, J.L.M., Radošević, M. (2004) Teaching building performance simulation: some quality assurance issues and experiences. У Wit, M.H. de (Ed.), *Proceedings of the 21st PLEA International conference on Passive and low energy architecture*, 19-21 September, pp. 1209-1214, (vol.2). Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Whang, S.-W., Kim, S. (2014) Determining sustainable design management using passive design elements for a zero emission house during the schematic design. *Energy and Buildings*, Volume 77, 304–312.
- <https://retrofit.innovateuk.org/> Retrofit for the future: a guide to making retrofit work

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У првом делу рада, на основу спроведене интердисциплинарне теоријске анализе истраживаног периода изградње, препознате су и објашњене уочене карактеристике и издвојени су типови и подтипови за даљу анализу. Као полазиште коришћена је база снимљених кућа предметног периода, формирана при изради Националне типологија стамбених зграда Србије, у чијој изради је учествовао и кандидат. У овом делу истраживања примењен је поступак критичке анализе, систематизације и валоризације уочених карактеристика са аспекта утицаја на могућности унапређења енергетских перформанси.

У даљем раду се кроз теоријску анализу секундарних извора, који се баве проблемом одрживе обнове зграда, синтетишу релевантни савремени принципи обнове породичних кућа, и класификују мере обнове. У анализи савремених принципа обнове породичних кућа примењен је и метод студије случаја, кроз анализу савремених примера обнове породичних кућа у климатским условима сличним климату Србије. Ове анализе резултовале су дефинисањем мера обнове које су у наредном поглављу коришћене за дефиницију модела обнове који ће бити испитивани. Дефинисање модела обнове врши кроз квантитативне и квалитативне методе анализе, пошто се за потребе дефинисања модела на сваком од одабраних типова анализирају бројни параметри, како мерљиви (термичке карактеристике омотача, површине, фактор облика, оријентација) тако и немерљиви (функционална организација). Анализом теоретских поставки метода прорачуна и симулације установљени су критеријуми на основу којих ће се вршити валоризација добијених резултата моделског испитивања.

На крају, валоризација дефинисаних модела врши се путем компаративне квантитативне анализе, путем поређења предефинисаног сета мерљивих критеријума (потребна енергија за грејање и хлађење, карактеристике термичког омотача, геометријске карактеристике) на основу резултата прорачуна и симулација.

Методом синтезе су изведени закључци који дају одговоре на све постављене хипотезе. Закључцима су такође, дефинисане смернице и отворена поља за будућа истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Примена резултата остварених у овој докторској тези је широка. Основно поље примене је проблем обнове зграда, и дефинисање адекватних стратегија стамбеног грађевинског фонда, пре свега индивидуалног становања, са аспекта уштеде енергије. Даље, валоризацијом комплексног модела обнове омогућено је његово интегрисање у развој сценарија обнове којима се постижу значајне уштеде енергије, односно дефинисање овог модела као модела обимне обнове зграда. Комплексни модел обнове може се даље развијати, и уз економске анализе прерасти у комплетан програм обнове изузетно заступљених типова зграда.

Како је у раду коришћен симулациони алат, добијени резултати могу се користити и у области развоја метода прорачуна, кроз поређење резултата различитих симулационих алата и стационарних метода прорачуна.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Предметна докторска дисертација показује да кандидат поседује изузетну способност за самосталан научно-истраживачки рад, што се огледа у консултовању релевантне литературе и повезивању знања из области архитектуре, друштвених наука, домаћег и међународног законског оквира, примењених наука у области термичких прорачуна и симулација, што представља јединствен спој, све неопходнији у свакодневној пракси са процесом усложњавања проблемтике обнове зграда, и увођења бројних дисциплина које треба повезати.

Кандидат влада вештинама употребе разних научних метода истраживања у поменутих областима, почев од критичке теоријске анализе, анализе садржаја разних извора, метода прикупљања и обраде података, прорачуна и симулација енергетских перформанси, компаративне анализе и синтезе и интерпретације резултата истраживања. Кандидат је кроз формирану методологију и концептуални оквир истраживања показао изузетну способност дефинисања и обраде специфичне теме.

Значајан показатељ способности кандидата за самосталан научни рад произилази и из бројних радова из шире области дисертације публикованих у врхунским међународним часописима са SCI листе, сарадња при изради већег броја публикација и извештаја кроз рад на међународним пројектима, коауторство у великом броју чланака и радова публикованим на конференцијама код нас и у свету.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси предметног истраживања су:

- дефинисање историјског развоја индивидуалног становања у периоду после Другог светског рата, и утицаја бројних чинилаца на формирање карактеристичних типова кућа са аспекта релевантног за предмет истраживања, првенствено са аспекта типолошких одредница које се базирају на урбанистичким, структурним, функционалним и материјално технолошким карактеристикама.
- развој новог модела за унапређење квалитета енергетских перформанси карактеристичних типова и подтипова кућа, базираног на комбиновању уобичајених метода обнове и комплексних метода које укључују интервенције на просторном склопу, геометријским карактеристикама и функционалној организацији кућа.
- дефинисање односа домета обнове који се постижу испитиваним моделима обнове, и постављање комплексног модела обнове у оквиру развоја дефиниције обимне обнове зграда.
- закључци о утицају бројних параметара од значаја за формирање модела обнове који се користе кроз типолошке и стратешке алате на енергетске перформансе испитиваних модела, нарочито пасивне мере побољшања енергетске ефикасности.
- закључци који, као резултат компаративне анализе добијених резултата применом прорачуна и симулација, указују на степен релевантности добијених резултата и ограничења обе методе.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Научни доприноси који су остварени у дисертацији представљају унапређење научних знања, с обзиром да се први пут код дефинише модел обнове који укључује и примену комплексних мера обнове, у какве спадају пасивне и биоклиматске мере унапређења енергетских перформанси.

Идентификацијом основних одлика карактеристичних представника породичних кућа изграђених током анализираног периода дефинисан је принцип формирања комплексног модела обнове, кроз проширење релевантних карактеристика од значаја за даље анализе енергетских перформанси. На основу дефинисања релевантних параметара којима се процењује енергетска ефикасност испитиваних модела обнове, и њихови домети у унапређењу постојећих типова кућа, омогућена је систематизована компаративна анализа добијених резултата путем прорачуна и симулација. Ово је омогућило да се дефинишу ограничења ових метода, као и да се установе степени утицаја бројних битних параметара који утичу на енергетске перформансе, при процени карактеристичних типова зграда.

Основна теза рада, а то је да се моделом комплексне обнове постижу сличне или боље енергетске перформансе у погледу уштеде енергије за грејање него применом амбициозног модела обнове, потврђена је. Када се узме у обзир значајно увећање просторних капацитета објеката, њихове повећане материјалне вредности и комфор коришћења, свакако би препорука била да ако се процењује или планира обимна обнова одређеног типа зграда, треба узети у обзир што више параметара који могу утицати на енергетске перформансе и креирати модел обнове који се не базира искључиво на типским мерама обнове, већ покушати превазићи евентуална наслеђена ограничења постојећих зграда.

4.3. Верификација научних доприноса

Монографске публикације међународног значаја

M14

- Jovanović Popović M., Ignjatović D., **Stanković B.** (2015) Chapter 3.7 <RS> Serbia, in Stein B., Loga T., Diefenbach N. (Eds.) *Scenario Analyses Concerning Energy Efficiency and Climate Protection in Local Residential Building Stocks: Examples from Eight European Countries, EPISCOPE Synthesis Report No.2 (Deliverable D3.4)*. Institut Wohnen und Umwelt GmbH/Institute for Housing and Environment, Darmstadt, Germany, pp. 59-66.
- Jovanović Popović M., Ignjatović D., **Stanković B.** (2015) Chapter 2.15 <RS> Serbia, in Stein B., Loga T., Diefenbach N. (Eds.) *Tracking of Energy Performance Indicators in Residential Building Stocks: Different Approaches and Common Results, EPISCOPE Synthesis Report No.4 (Deliverable D4.4)*. Institut Wohnen und Umwelt GmbH/Institute for Housing and Environment, Darmstadt, Germany, pp. 71-76.

Монографске публикације националног значаја

M48

- Јовановић Поповић М., Игњатовић Д., Ђукановић Љ., Недић М., **Станковић Б.** (2016) Национална типологија стамбених зграда Србије грађених од 2013./National typology of residential buildings in Serbia Constructed since 2013. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, GIZ. ISBN 978-86-80390-06-2

M44

- **Stanković, B.**, Jovanović Popović, M. (2014) Possibilities for refurbishment of family housing building stock built between 1946-1970 by improvement of energy efficiency and

spatial comfort. In HOUSING Development in Serbia in the Context of Globalization and Integrations. Vol. 3, Strategies and Models. Eds. Mako, V., Lojanica, Faculty of Architecture, Belgrade. pp.83-106.

- Ignjatović, D., Ćuković- Ignjatović, N., **Stanković, B.** (2012) Thermography and Energy Performance of Belgrade Building Stock. In Mako V., Lojanica V., Stamenović-Bozović R. (Eds.) Housing Development in Serbia in the Context of Globalization and Integrations, Vol. 2, Methods and Tendencies. Faculty of Architecture, Belgrade. pp. 219-241.

Радови објављени у научним часописима међународног значаја

M21

- Csoknyai T., Hrabovszky-Horváth S., Georgiev Z., Jovanovic-Popovic M., **Stankovic B.**, Villatoro O., Szendro G. (2016). Building stock characteristics and energy performance of residential buildings in Eastern-European countries. *Energy and Buildings*, Vol. 132.pp.39-52. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.062>
- Ćuković Ignjatović N., Ignjatović D., **Stanković B.** (2016) Possibilities for energy rehabilitation of typical single family house in Belgrade—Case study. *Energy and Buildings*, Vol. 115, Special Issue: A selection of International Academic Conference “Places and Technologies 2014” Belgrade, Serbia. pp.154-162. [doi:10.1016/j.enbuild.2015.08.010](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.08.010)

M22

- **Stankovic, B.**, Kostic, A., Jovanovic Popovic, M. (2014) Analysis and comparison of lighting design criteria in green building certification systems — Guidelines for application in Serbian building practice. *Energy for Sustainable Development Vol 19*. International Energy Initiative. pp.56-65. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.12.001>

M24

- Jovanovic Popovic, M., **Stankovic, B.**, Pajkic, M. (2014) Regional characteristics of individual housing units in Serbia from the aspect of applied building technologies. *SPATIUM International Review*, No.31/2014. Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia. pp.39-44.

Радови објављени у научним часописима националног значаја

M51

- Секулић, М., **Станковић, Б.**, Јовановић Поповић, М. (2013) Вредновање карактеристика кровних вртова у оквиру сертификације одрживе изградње. *Архитектура и Урбанизам 38/дец.2013*. Институт за архитектуру и урбанизам Србије. стр.33-40.

M53

- Kostic A., Stankovic B., Krstic-Furundzic A. (2012) Light pollution and energy savings. *Ingenieria Iluminatului Journal of Lighting Engineering. Vol. 14, No. 2*. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca Lighting Engineering Laboratory. pp.27-33.

Радови објављени у зборницима међународних научних скупова

M32

- Ignjatović, D., Jovanović Popović M., **Stanković B.** (2015) Use of Building Typologies and Building Stock Models for (Political) Decision Makers, EPISCOPE Workshop Towards an energy efficient European housing stock - mapping, modelling and monitoring refurbishment processes.

- Jovanović Popović M., Ignjatović D., **Stanković B.** (2016) Influence of different approaches in development of local residential buildings typologies for estimation of building stock energy performance. Conference proceedings of 3rd International Conference Places and Technologies. Belgrade,14-15. April 2016. Eds. Vaništa Lazarević, E., Vukmirović, M. Krstić-Furundžić, A., Đukić, A. University of Belgrade - Faculty of Architecture. ISBN 978-86-7924-161-0. pp. 263-270. (рад лично изложен усмено у целини)
- Ćuković-Ignjatović, N., Ignjatović D., **Stanković B.** (2016) Multifamily housing in Belgrade – energy performance improving potential and architectural challenges. Conference proceedings of 3rd International Conference Places and Technologies. Belgrade,14-15. April 2016. Eds. Vaništa Lazarević, E., Vukmirović, M. Krstić-Furundžić, A., Đukić, A. University of Belgrade - Faculty of Architecture. ISBN 978-86-7924-161-0. pp. 699-706. (рад лично изложен усмено у целини)
- Jovanović Popović M., Ignjatović, D., **Stanković B.** (2015). Dometi primene nacionalne tipologije stambenih zgrada na lokalnom nivou. XI Međunarodni naučno stručni skup Savremena teorija i praksa u graditeljstvu; Banja Luka 14.-15.maj 2015 (pp. 417-427). Banja Luka, Republika Srpska: Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet.
- Jovanović Popović M., Kosanović S., **Stanković B.** (2015) Metodologija procene kvaliteta zgrada na primeru kolektivnog stanovanja u Srbiji. XI Međunarodni naučno stručni skup Savremena teorija i praksa u graditeljstvu; Banja Luka 14.-15.maj 2015. 409-416.
- Krstić-Furundžić A., **Stanković B.**, Miljuš M., Spasojević S. (2015) Environmental aspect of renovation of an industrial complex into a residential block. Међународна научна конференција: „Assessment, maintenance and rehabilitation of structures and settlements”, у организацији: Association of civil engineers of Serbia, Златибор, Србија, 26-28 мај (стр. 1-10) ISBN 978-86-88897-06-8. (рад изложен усмено у целини)
- Ćuković- Ignjatović, N., Ignjatović, D., **Stanković, B.** (2014) LEED in academic architecture courses. Proceedings / Simposium Instalacije & Arhitektura. December 4, Belgrade, Faculty of Architecture, pp. 92-96. (рад изложен усмено у целини)
- Jovanović Popović, M., Stanković, B., Kavran, J. (2014) Strategy for national definition of nearly zero energy buildings. Proceedings of 45th International Congress & Exhibition on heating, refrigeration and air conditioning – KGH, Belgrade,3-5. December 2014. Eds. B. Todorovic.The Serbian Society for Heating, Refrigerating and Air-Conditioning within the Union of Mechanical and Electrical Engineers and Technicians of Serbia (SMEITS). pp.60-68. (рад лично изложен усмено у целини)
- Kosanović, S., Jovanović Popović, M., Stanković, B. (2014) Assessment of multi-family residential buildings in Serbia: a proposal for system development. World Sustainable Building Conference 2014: SB14. October 28-30, Barcelona, Spain. Green Building Council España (GBCe).
- Ignjatović, D., Ćuković Ignjatović, N., Stanković, B. (2014) Energy performance of Belgrade residential buildings – Investigation, quantification and improvement potential. SGEM Scientific Papers DataBase - 14th GeoConference on NANO, BIO AND GREEN – TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE FUTURE – Conference proceedings - Volume 2 - Green building technologies and materials, Green design and sustainable architecture,

Albena, Bulgaria, June 17-26 2014. (pp. 121-128) DOI: 10.5593/SGEM2014/B62/S26.016
(рад изложен усмено у целини)

- Jovanović Popović, M., Ignjatović, D., Stanković, B. (2014) Refurbishment for energy efficiency of housing building stock built before 1919 in Serbia. Proceedings of the 12th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, June 29 – July 3, 2014, Skiathos island, Greece. Eds. Liakopoulos, A., Kungolos, A., Christodoulatos, C., Koutsospyros, A. pp.1157-1166. (рад изложен усмено у целини)
- Stanković, B., Ignjatović, D., Ćuković-Ignjatović, N. (2014) Possibilities for energy rehabilitation of typical single family house in Belgrade – Case study. Places and Technologies 2014: keeping up with technologies to improve places: conference proceedings : 1st international academic conference, Belgrade,3-4. April 2014. Eds. Vaništa Lazarević, E., Krstić-Furundžić, A., Đukić, A., Vukmirović, M. Faculty of Architecture, Belgrade. pp. 646-654. (рад лично изложен усмено у целини)
- Macut, N., Stanković, B., Ćuković-Ignjatović, N. (2014) Technological and environmental aspects of rapid housing construction. Places and Technologies 2014: keeping up with technologies to improve places: conference proceedings : 1st international academic conference, Belgrade,3-4. April 2014. Eds. Vaništa Lazarević, E., Krstić-Furundžić, A., Đukić, A., Vukmirović, M. Faculty of Architecture, Belgrade. pp. 507-515. (рад изложен усмено у целини)
- Sekulić, M., Stanković, B., Dosenović, Lj. (2014) Application of roof gardens in the defining image of the city. Places and Technologies 2014: keeping up with technologies to improve places: conference proceedings : 1st international academic conference, Belgrade,3-4. April 2014. Eds. Vaništa Lazarević, E., Krstić-Furundžić, A., Đukić, A., Vukmirović, M. Faculty of Architecture, Belgrade. pp. 613-621. (рад лично изложен усмено у целини)
- Jovanović Popović, M., Stanković, B., Kavran, J. (2014) Strategy for national definition of nearly zero energy buildings. Places and Technologies 2014: keeping up with technologies to improve places: conference proceedings : 1st international academic conference, Belgrade,3-4. April 2014. Eds. Vaništa Lazarević, E., Krstić-Furundžić, A., Đukić, A., Vukmirović, M. Faculty of Architecture, Belgrade. pp. 621-629. (рад изложен усмено у целини)
- Stanković, B., Miljuš, M., Spasojević, S., Krstić-Furundžić, A. (2013) Refurbishment of an industrial estate into housing complex in Belgrade: economic and environmental aspects. CESB13 - Central Europe towards Sustainable Building 2013. Hájek P., Tywoniak J., Lupíšek A., Růžička J., Sojková K. (Ed.) / Proceedings of the Central Europe towards Sustainable Building Conference (CESB13). Prague, Czech Republic, 26.-28.06.2013. pp. 175-179. (рад лично изложен усмено у целини)
- Krstić-Furundžić, A., Stanković, B., Miljuš, M., Spasojević, S. (2013) Environmental impact of an industrial estate refurbishment into a housing complex. Proceedings of ELCAS 2013. Koroneos C., Rovas D., Dompros A. (Ed.) / 3rd International Exergy, Life Cycle Assessment, and Sustainability Workshop & Symposium (ELCAS3). Nisyros island, Greece, 07.-09.07.2013. pp. 117-127. (рад изложен усмено у целини)
- Ćuković-Ignjatović, N., Ignjatović, D., Stanković, B. (2012) LEED certification system and Serbian building and design practice. Amoêda, R., Mateus, R., Bragança, L., Pinheiro, C. (Ed.) BSA 2012 Proceedings of the 1st International Conference on Building Sustainability

Assessment. May 23-25, Green Lines Institute, Porto. pp. 231-240. (рад изложен усмено у целини)

- Stanković, B., Ćuković- Ignjatović, N., Ignjatović, D.(2012) Influence of LEED certification on the development of Serbian building market in the state of crisis and transition. Amoêda, R., Mateus, R. Bragança, L., Pinheiro, C. (Ed.) BSA 2012 Proceedings of the 1st International Conference on Building Sustainability Assessment. May 23-25, Green Lines Institute, Porto. pp. 357-364. (рад лично изложен усмено у целини)
- Kostić A., Stanković, B., Krstić-Furundzić, A. (2012) Light pollution in public lighting and the influence of its reduction to reductions in electric energy consumption and global warming. Proceedings of The Fifth Conference Balkan Light 2012. Kostic M. (Ed.), October 03 - 06, Belgrade, Serbia. Serbian Lighting Society, Serbian Lighting Committee. pp. 278-284. (рад изложен усмено у целини)
- Stanković, B., Ćuković- Ignjatović, N., Ignjatović, D. (2011) Development of sustainable building practices- some aspects of LEED implementation in Serbia. Proceedings / Symposium Instalacije & Arhitektura. October 27 – 28, Belgrade, Faculty of Architecture, pp. 51-57. (рад лично изложен усмено у целини)
- Ćuković- Ignjatović, N., Ignjatović, D., Stanković, B. (2011) Tools and methods for energy efficiency evaluation in process of architectural design. Proceedings / Symposium Instalacije & Arhitektura. October 27 – 28, Belgrade, Faculty of Architecture, pp. 221-227. (рад изложен усмено у целини)
- Stanković, B. (2011) Significance of rating systems in the development of sustainable building practies. Proceedings/ III International Symposium for Students of Doctoral Studies in the field of Civil Engineering, Architecture and Environmental Protection, PhIDAC 2011. Novi Sad, Faculty of Technical Sciences. pp. 307-313. (рад лично изложен усмено у целини)

M34

- Stanković, B., Ćuković- Ignjatović, N., Nedić, M. (2013) Reconstruction Strategies and Design Principles: Examples of Housing Refurbishment Practice. Architectural, Engineering and Information Sciences 9th International PhD and DLA Symposium Abstracts Book, Ivany, P. (Ed.), 21st-22nd October, 2013. University of Pecs - Pollak Mihaly Faculty of Engineering and Information Technology. p.148. (рад лично изложен усмено у целини)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе дисертације кандидата Бојане Станковић, Комисија констатује да је дисертација написана у складу са одобреном темом. Дисертација задовољава научне критеријуме и пружа научни допринос ужој научној области *Архитектонске конструкције, материјали и физика зграда*, као и развоју нових методологија и примени резултата истраживања у пракси. Примена оригиналних резултата се првенствено односи на дефинисање и испитивање новог модела обнове породичних кућа, који укључује и примену комплексних мера обнове, и дефинисање његовог односа према моделима обнове коришћеним у досадашњим истраживањима, у погледу домета обнове, тј. смањења потребне енергије за грејање и хлађење.

Кандидат је показао способност за научно-истраживачки рад кроз рад на самој дисертацији, учествовањем на међународним пројектима TABULA и EPISCOPE, националном научно-истраживачком пројекту и објављеним научним и стручним радовима у међународним и домаћим периодичним публикацијама и зборницима радова са међународних конференција.

На основу напред наведеног, Комисија предлаже Научно-наставном већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „**МОДЕЛИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ПЕРФОРМАНСИ ПОРОДИЧНИХ КУЋА ИЗГРАЂЕНИХ У ПЕРИОДУ 1946 -1970 У СРБИЈИ**“ кандидата Бојане Станковић, маг.инж.арх. прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 06.06.2017. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Милица Јовановић Поповић, ментор
Редовни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду

Др Ана Никезић,
Доцент Архитектонског факултета Универзитета у Београду

Др Бранислав Живковић,
Редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду