

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Архитектонски факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији
кандидата мр Слађане Р. Марковић

Одлуком Наставно-научног већа Факултета бр. 01-525/2-3.4 од 16.05.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Слађане Р. Марковић под насловом

**ПОЗИЦИОНИРАЊЕ АРХИТЕКТЕ У ПРОЦЕСУ ПРОЈЕКТОВАЊА И
РЕАЛИЗАЦИЈЕ АРХИТЕКТУРЕ ПО ПРИНЦИПУ „ДИГИТАЛНОГ ЛАНЦА“**

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

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Мр Слађана Марковић одбранила је магистарску тезу „Процес „дигиталног ланца“ у пројектовању и реализацији архитектуре“ у новембру 2009. године на Универзитету у Београду, Архитектонском факултету и стекла диплому магистра техничких наука у основној области Архитектура и урбанизам, чиме је стекла услов за подношење пријаве докторске дисертације.

На основу члана 32 (с2) Закона о високом образовању („Сл. гласник РС“, бр. 76/05, 100/07 – аутентично тумачење, 97/08, 44/10, 93/12 и 89/13), а у вези са чланом 98. Статута Архитектонског факултета у Београду (“Сл. билтен Факултета”, бр. 80/80, 84/10, 88/12, 89/12 – пречишћен текст и 98/14), и Одлуком Већа докторских студија Архитектонског факултета у Београду од 06. 10. 2014. године, Наставно научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 17. 11. 2014. године, донело одлуку број 01-2284/2-5.7. којом је образована Комисија за оцену испуњености услова кандидаткиње мр Слађане Р. Марковић, дипл. инж. арх. и теме докторске дисертације, под насловом

„Позиционирање архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца““, у саставу:

- Проф. Зоран Лазовић, ментор редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Академик Бранислав Митровић, члан комисије професор емеритус Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Проф. Др Лудгер Ховештадт (Ludger Hovestadt), члан комисије редовни професор Државног техничког Универзитета у Цириху (ETHZ), Департмана за архитектуру
- Проф. Др Мариела Цветић, члан комисије ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Др Игор Светел, члан комисије научни сарадник, Иновациони центар Машинског факултета у Београду

На основу члана 32 (с2) Закона о изменама и допунама Закона о високом образовању („Сл. Гласник РС”, бр 44/10), а у вези са чланом 162. Статута Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ”, бр. 80/80, 84/10, 89/12-пречишћен текст и 98/14) и сагласности Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 25. 12. 2014. године, одлука бр. 61206-5935/2-14, Наставно научно веће Факултета је, на седници одржаној 26. 01. 2015. године, донело одлуку број 01-68/2-10.7. да се мр Слађани Р. Марковић, дипл. инж. арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом **„Позиционирање архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“**“ и да се за ментора именује Проф. Зоран Лазовић, редовни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду.

Завршену докторску дисертацију кандидат, уз сагласност ментора, предаје на Веће докторских студија 09. 05. 2016. године.

На основу члана 32 (с2) Самосталног члана Закона о изменама и допунама Закона о високом образовању („Сл. гласник РС“, бр. 76/05, 100/07 – аутентично тумачење, 97/08, 44/10, 93/12, 89/13, 99/14 и 45/15 – аутентично тумачење и 68/15), и Одлуке Већа докторских студија Факултета од 09. 05. 2016. године, Наставно-научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 16. 05. 2016. године, донело одлуку број 01-525/2-3.4 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње мр Слађане Р. Марковић под насловом **„Позиционирање архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“**“ у саставу:

- Академик Бранислав Митровић, председник комисије професор емеритус Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Проф. Зоран Лазовић, ментор и члан комисије редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Проф. Др Лудгер Ховештадт (Ludger Hovestadt), члан комисије редовни професор Државног техничког Универзитета у Цириху (ETHZ), Департмана за архитектуру
- Проф. Др Мариела Цветић, члан комисије ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета
- Др Игор Светел, члан комисије научни сарадник, Иновациони центар Машинског факултета у Београду

1.1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација која је предмет овог извештаја припада научној области *Архитектура и урбанизам* и ужој научној области *Архитектонско пројектовање и савремена архитектура*, за коју је на Универзитету у Београду матичан Архитектонски факултет. Знања из других области коришћена су у мери која је потребна да би се подржала ширина теме.

Ментор дисертације је проф. Зоран Лазовић, редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета.

Списак радова који квалификују проф. Зорана Лазовића за ментора докторске дисертације су:

1. Bobić, A., Lazović, Z. i Stevović, V., Self-sufficient design: Essay on the understanding of the city of future as global habitat, Nano, bio and green - technologies for a sustainable future, SGEM 2013 Conference Proceedings pp. 713 - 720. (Sofia: STEF92 Technology Ltd., 2013), ISSN 1314-2704, 10.5593/SGEM2013/BF6/S27.025. (<http://www.sgem.org/>),
2. Zoran Lazović, Ville d'Espoir, ou Histoire d'une projet, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Belgrade, 2008. pp. 0-160. ISBN 978-86-7924-014-9. Монографија међународног значаја,
3. New Efforts, 10th International Architecture Exhibition of La Biennale di Venezia, Venice, Italy, 2006. ISBN 86-7415-108-6, 2006. pp. 0-184. & Српски павиљон у Ђардинима. Куратор и уметнички директор. Међународна ауторска изложба са каталогом уз научну рецензију,
4. Стамбено насеље у Гостиварској улици, Вождовац, Београд (35000м2), Зоран Лазовић, Владан Ђокић, Дирекција за изградњу града Београда, 2013, Реализовано архитектонско урбанистичко ауторско дело, ISBN 978-99955-747-0-3, COBISS.BH-ID 3256344,
5. L'Architecture Serbe du XX-eme siecle, Paris, Културни центар СЦГ, Париз, 2006, аутор изложбе, ISBN 86-80095-86-9, pp. 0-100, Међународна ауторска изложба са каталогом уз научну рецензију,
6. Design Intelligent EyeLashes - Adaptable Solar Façade, Design Relations: 23rd Biennial of Design - BIO 23, Muzej za arhitekturo in oblikovanje, Љубљана, Република Словенија, 2012. Architectural Alchemy. Eyelashesproject members: Zoran Lazović, et. al.. ISBN 978-961-6669-21-4, UDK 7.05.62(100)"20"(083.824),
7. La nave di pietra, Zoran Lazović. AoD, Architecture of Deconstruction / The Specter of Jacques Derrida, International Scientific Conference, University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2012. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини.

1.1.3. Биографски подаци о кандидату

Мр Слађана Марковић, дипл. инж. арх., је рођена 30. априла 1977. у Београду, где је завршила основну и средњу школу - Архитектонско-техничку школу. Дипломирала је 2003. године на Архитектонском факултету Универзитета у Београду

са просечном оценом 8,75 и оценом 10 на дипломском раду (ментор: проф. Бранислав Митровић, дипл.инж.арх.). Дипломски рад под називом „Архитектонско - урбанистичко решење Мултифункционалног центра Ушће у блоку 16 на Новом Београду“ је урађен по конкурсном решењу (заједнички пројекат са архитектором Јеленом Грујин), који је награђен другом једнаковредном наградом на истоименом међународном конкурсном раду.

Исте године уписала је последипломске магистарске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, курс *Архитектонска организација простора* као стипендиста - истраживач Министарства за науку и технологију Републике Србије. Радећи на пројектима Министарства, објавила је рад под називом „*Примена рачунара при визуелизацији архитектонског простора у процесу пројектовања у стратегији одрживог развоја*“. У периоду од 2005-2007 носилац је истраживачке стипендије Швајцарске владе на ЕТХ Цирих, СААД катедра проф. Лудгера Ховештадта. Кандидаткиња је 2009. године завршила последипломске студије са просечном оценом у току студија 10,00, одбранивши магистарску тезу под називом *Процес „дигиталног ланца“ у пројектовању и реализацији архитектуре*, која је награђена Истраживачком наградом Тримо 2010. године за научни допринос и развој технологије у архитектури, у Љубљани, Словенија.

Од 2000-2004. кандидаткиња је радила у својству демонстратора на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, на Катедри за архитектонско и урбанистичко пројектовање на предметима Синтезни пројекат 1, 2 и 3 - Студио проф. Бранислава Митровића. Године 2005-2006. учествовала је у организацији *Cityscan Belgrade* - годишњег семинарског студијског путовања са радионицом на дипломском предмету студената ЕТНЗ - СААД Катедра проф др. Лудгер Ховештадт (Ludger Novestadt)¹. Одржала је предавање на тему „*Дигитални ланац*“ у пројектовању и реализацији архитектуре, на предмету *Ликовно приказивање у архитектури*, проф. др Мариела Цветић, 2008. године на Архитектонском факултету у Београду.

Ауторка је монографије *Водич кроз процес „дигиталног ланца“ у архитектури / The guide through the process of the „digital chain“ in architecture* у издању Задужбине Андрејевић. Одржала је предавање на исту тему у оквиру програма перманентног усавршавања чланова Инжењерске коморе Србије у Београду 2014. године.

Кандидаткиња се поред научног рада бави стручним радом у области архитектонског и урбанистичког пројектовања. У периоду од 2001–2005. радила је као ауторка и пројектант у бироу Академика Бранислава Митровића, професора емеритуса на сакупљању и уређивању архивске грађе; бројним идејним и извођачким пројектима, као и великом броју награђених конкурсних решења (учествовала у својству аутора на 12 конкурса: 2 прве награде, 1 друга награда и као пројектант на 12 конкурса: 4 прве награде, 1 трећа награда, 4 откупа).

Од 2007. године је носилац Лиценце одговорног пројектанта Инжењерске коморе Србије.

Од 2008. године до данас се бави архитектонском праксом у тиму са Биљаном Бегенишић, дипл.инж.арх. уз заједничко остварење великог броја пројектованих и реализованих архитектонских решења и пројеката, у статусу аутора и одговорног пројектанта, публикованих у стручним публикацијама, награђиваних и излаганих на међународним и националним изложбама, а у домену конкурсних решења, идејних и

¹ <http://wiki.arch.ethz.ch/asterix/bin/view/CityScan06/WebHome.html>

главних пројеката, као и пројеката ентеријера. Кроз свој научни и стручни рад се посвећено ангажује на унапређењу архитектуре и професије архитекте.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација мр Слађане Марковић **Позиционирање архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“** изложена је на укупно 352 стране и 319 нумерисаних страна. У делу који претходи нумерисаном делу рада дати су: насловне стране на српском и енглеском језику, резиме на српском и енглеском језику, захвалница, садржај и попис слика и прилога. Основни текст дисертације, са 88 слика, дат је на 234 страна. Иза основног текста следи библиографија са литературом и изворима, прилози, биографија кандидата и изјаве. Докторска дисертација има шест глава и 29 поглавља, прегледно систематизованих у следећем **Садржају**:

РЕЗИМЕ

ABSTRACT

ПРЕДГОВОР

САДРЖАЈ

СКРАЋЕНИЦЕ

ПОПИС И ИЗВОРИ СЛИКА

ПОПИС И ИЗВОРИ ПРИЛОГА

УВОД

Уводне напомене

Претходна анализа информација и истраживања

Проблем и предмет истраживања

Циљеви и задаци истраживања

Радне (полазне) хипотезе истраживања

Научне методе истраживања

Научна оправданост дисертације, очекивани резултати и практична примена резултата

Генерална структура докторске дисертације

ПРИКАЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

ГЛАВА 1

Контекст процеса пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре – дискурс технологије

Уводне напомене

1.1 Услови: Увод у теоријске поставке филозофије технологије у архитектури – Комплексност захтева процеса пројектовања новонастајуће архитектуре

1.2 Начин: *Ланац* у конвенционалном и дигиталном приступу у процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре

1.3 Конфликт 1: Технологија као проблем - Доминантност дигиталног приступа у односу на архитектонску идеју

1.4 Конфликт 2: Технологија као решење - Укључивање реализације (производње) у процес пројектовања новонастајуће архитектуре

ГЛАВА 2

Дигитални алати у процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре – дискурс архитектке

Уводне напомене

- 2.1 Дигиталне технике у процесу пројектовања новонастајуће архитектуре
- 2.2 Дигиталне технике у процесу реализације новонастајуће архитектуре са карактеристикама и понашањем машина – фабрикација
- 2.3 Дигиталне технике у процесу реализације новонастајуће архитектуре са карактеристикама и понашањем материјала

ГЛАВА 3

Процес пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре по принципу „дигиталног ланца“ са различитим начинима фабрикације – дискурс архитектке

Уводне напомене

- 3.1 Процес: Континуални дигитални приступ у процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре по принципу „дигиталног ланца“
- 3.2 „Дигитални ланац“ са различитим начинима фабрикације – реализације помоћу конкретних CNC машина и материјала
 - 3.2.1 Адитивна фабрикација – 3D штампање архитектонских размера
 - 3.2.2 CNC ласерско сечење
 - 3.2.3 CNC обликовање скидањем слојева материјала
 - 3.2.4 Пнеуматско обликовање
 - 3.2.5 Индустрijски роботи
- 3.3 Унапређење процеса: (Не)Континуални дигитални приступ у процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре по принципу „дигиталног ланца“

ГЛАВА 4

Експеримент – Искуство кандидата у процесу учења, пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“ кроз модуле CAAD катедре, ETHZ

Уводне напомене

- 4.1 Модули учења „дигиталног ланца“ – теоретски део
- 4.2 Модули пројектовања „дигиталног ланца“ CAAD – практични део
- 4.3 Модули реализације „дигиталног ланца“ CAM – практични део

ГЛАВА 5

Интервју - Искуства архитеката - учесника процеса пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“

Уводне напомене

- 5.1 Основа за интервју
- 5.2 Интервју и одговори
- 5.3 Интервју – закључак

ГЛАВА 6

Архитектонски утицај у процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре по принципу „дигиталног ланца“

Уводне напомене

- 6.1 Дефинисање особених активности архитектке по позицијама у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“

- 6.2 Интуиција, инстинкт, емоција
- 6.3 Намера, избор, одлука
- 6.4 Контрола, организација, координација
- 6.5 Креативност
- 6.6 Флексибилност
- 6.7 Комуникација
- 6.8 Експертиза, едукација

ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

БИБЛИОГРАФИЈА (ИЗВОРИ И ЛИТЕРАТУРА)

ПРИЛОГ 1: Терминолошки речник референтних полазишта „*дигиталног ланца*“

ПРИЛОГ 2: Каталог (део) референтних полазишта „*дигиталног ланца*“

ПРИЛОГ 3: Упутства за теоретски део СААД мастер курса 2005/2006, ETHZ

ПРИЛОГ 4: Упутства за практични део СААД мастер курса 2005/2006, ETHZ

Биографија аутора

Изјава о ауторству

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о коришћењу

Структура садржаја докторске дисертације, повезујући архитектонску теорију и праксу као два дела архитектонске професије, је уско везана са тематиком архитектонског ланца и формирана аналогно начину приступа пројектантском задатку са једне стране и алгоритамској поставци критеријума са друге стране. База структуре је методолошки оквир експерименталног тестирања - провера континуитета „*дигиталног ланца*“ - процеса и производа - архитектуре кроз утицај субјекта – архитекте:

- прва глава: поставка контекста, услова и начина повезивања субјекта, архитекте као носиоца теме, објекта - архитектуре и процеса - „*дигиталног ланца*“ као поставке пројектног задатка.
- друга глава: поставка начина, односно техника делова процеса кроз призму вештина субјекта - архитекте
- трећа глава: процес „*дигиталног ланца*“ у зависности од начина фабрикације кроз призму субјекта – пројектантски задаци и идеја, и производа – архитектуре (архитектонска реализација) – тест 1- питања начина учења и практичне употребе, питања за интервју, закључци
- четврта глава: процес кроз сагледавање промене размишљања и унапређења знања кандидата учењем принципа „*дигиталног ланца*“ – тест 2 – веза едукације са практичном употребом, питања за интервју, закључци
- пета глава: искуство архитеката у унапређењу архитектонске праксе употребом принципа „*дигиталног ланца*“ - тест 3 - закључци
- шеста глава: поставке за позиционирање архитеката кроз карактеристике задатке и активности у процесу „*дигиталног ланца*“ – резултати

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Планирану структуру рада чине следеће основне целине: Увод, Приказ и интерпретација резултата истраживања и Закључна разматрања и препоруке за примену истраживања.

Увод садржи: уводне напомене о теми истраживања, образложење о предмету и проблему истраживања, преглед истраживачких основних и секундарних циљева, полазне хипотезе истраживања, образложење методолошког поступка, научну заснованост дисертације, очекиване резултате истраживања и генералну структуру докторске дисертације.

Средишњи део рада чини шест глава:

- **прва глава**, у којој се, услед савремености и експерименталности теме дисертације, дефинишу и објашњавају интердисциплинарни утицаји и поставке експерименталног методолошког оквира и пројектантског приступа задатку сталне провере субјекта - архитекте и производа - архитектуре у контексту истраживања - процеса пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре сагледавањем услова и начина спровођења тренутно паралелно заступљеног конвенционалног и дигиталног приступа, као и конфликта технологије и архитектуре у смислу решења и проблема.

- **друга глава**, у којој се разматра шири контекст теме, односно глобално објашњење увезаних дигиталних техника процеса пројектовања (прво поглавље) и реализације новонастајуће архитектуре са карактеристикама машина (друго поглавље) и материјала (треће поглавље) са посебним акцентом на утицај и учешће архитекте при употреби дигиталних алата,

- **трећа глава**, у којој се разматра ужи контекст теме - целокупни процес пројектовања и реализације архитектуре по принципу „*дигиталног ланца*“ као континуалног дигиталног приступа новонастајуће архитектуре базираног на дигиталном пројектовању - кодирању и дигиталној реализацији – фабрикацији (прво поглавље). Посматран је у склопу архитектонског утицаја и постизања резултата архитектуре реалних размера, при различитим начинима фабрикације (друго поглавље), кроз праћење понашања субјекта и производа у CAD/CAM процесима: адитивна фабрикација – 3D штампање архитектонских размера, CNC ласерско сечење, CNC обликовање скидањем слојева материјала, пнеуматско обликовање и фабрикација индустријским роботима. У уводном делу се даје објашњење процеса пројектовања и реализације архитектуре по принципу „*дигиталног ланца*“ уз преклапање са конвенционалним приступом и утврђивање понашања потенцијалних пресечних тачака – архитекте, машина и материјала, док су у трећем поглављу дати закључци претходних поглавља дефинисањем нејасних позиција архитекте у самом ланцу у циљу унапређења принципа „*дигиталног ланца*“ у смислу континуалности овог дигиталног приступа,

- **четврта глава** представља лични експериментални приступ кандидаткиње у смислу тест студије начина образовања будућих архитеката у контексту постизања континуалног CAD/CAM знања и практичне употребе у архитектури. У њој је приказано искуство кандидаткиње у процесу учења (прво поглавље), пројектовања (друго поглавље) и реализације (треће поглавље) новонастајуће архитектуре по принципу „*дигиталног ланца*“ кроз модуле СААД катедре, ЕТНЗ у виду закључака експеримента – феноменолошког приступа личног присуства и сазнања кандидаткиње о процесу усвајања двојних принципа пројектовања и реализације (мешовито

архитектонско образовање, примарно - конвенционални принцип студирања архитектуре; додатно - принцип „дигиталног ланца“ на СААД мастер курсу).

- **пета глава**, у којој су селективно изведени закључци из колекције интервјуа више извора као сагледавања искустава субјеката - директних учесника новонастајуће архитектонске праксе и актуелних архитеката дигиталне светске архитектонске сцене (ориг. Matthias Kohler, Mark Burry, Mario Carpo, Robert Aish, Achim Menges, Fabio Gramazio, DUS architects). Састоји се из основа за интервју (прво поглавље), интервјуа – питања произашлих из закључака претходних поглавља и одговора (друго поглавље) и закључака интервјуа (треће поглавље). Глава представља искуствене одговоре на главна питања о позиционирању архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“ и личној компарацији са двојним приступом архитектонској пракси изабраних субјеката технологије у архитектури.

- **шеста глава** даје тренутно стање позиционирања архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“. Позиционирајући архитекту у дигиталном приступу по принципу „дигиталног ланца“ кроз претходно анализиран однос према процесу, машини и материјалу, затвара се круг тестирања и особене активности архитекте се посматрају као везивни елемент - флуид делова „дигиталног ланца“ као континуалног архитектонског процеса. Сумирајући архитектонски утицај у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“, дате су закључне поставке и генерални приступ даљем дефинисању позиција архитекте. Илустрације у виду инфо-графика Фрица Кана (ориг. Fritz Kahn) су пропратни коментар посматране неопходне везе и ривалства машина - човек.

У **Закључним напоменама и правцима даљег истраживања** сумирају се резултати претходних истраживања, могућности њихове примене у савременој пракси и провере почетних хипотеза, где су дата и могућа унапређења процеса „дигиталног ланца“ са отварањем праваца за нова истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Савременост дисертације се, огледа, пре свега у одабиру теме, која се уклапа у тренутне тенденције и разматрања процеса пројектовања и реализације архитектуре, које су започете последње две деценије и заснивају се на дигиталној технологији, која још увек значајно помера њихове границе и заједно се развијају. Комплексни архитектонски захтеви и услови створили су савршену средину за употребу ефикасних дигиталних принципа, као што је „дигитални ланац“, који успостављају везу пројектовање – реализација по питању „дигиталног јаза“. Како је тренутно стање такво да не прати у потпуности потребе архитекте по питању архитектонског продукта, докторска дисертација акцентира унапређење процеса кроз поново успостављање утицаја и учешћа архитекте у дигиталном приступу архитектури са дигиталним пројектовањем – кодирањем и везом са конкретном производњом у циљу постизања производа масовног прилагођавања (енгл. mass customization). Студија тренутног позиционирања архитекте као флуида елемената „дигиталног ланца“ успоставља његову континуалност кроз позиције архитекте начелно постављене као особене активности и деловања у дигиталном приступу архитектури. У склопу главне теме се

намеће и правац образовних програма будућих архитеката у смислу дигиталног приступа процесу пројектовања и реализације архитектуре.

Суштина дисертације је стављање акцента на будућност професије архитекте и улоге у дигиталним интердисциплинарним архитектонским процесима директно умреженим са реализацијом и у потреби да се она преиспита и прилагоди новим концептима и новим друштвеним и технолошким алатима, као и слободама и ограничењима развоја.

Оригиналност дисертације се огледа у чињеници да се досадашња научна истраживања, како у Србији, тако и у свету, нису бавила недостацима принципа „дигиталног ланца“, у континуитету нити целовито, у смислу преклапања конвенционалног (устаљеног, уобичајеног, заступљеног у највећој мери) и дигиталног приступа у пројектовању и реализацији архитектуре као свеобухватном студијом позиционирања архитекте у смислу стратегије будућег деловања.

Истраживање даје допринос приближавању теоријских и практичних аспеката у архитектури, како тематски, тако и у структури рада постављањем паралеле између методолошких принципа експерименталног метода и архитектонског приступа пројектовању.

Сматра се да је тема истраживања универзална, и да ће осим доприноса бољег сагледавања тренутних проблема и унапређења постојећих дигиталних приступа у архитектури, бити и допринос теоријском опусу истраживања односа технологије и архитектуре како практиковања и учења архитектуре, тако и генералном приступу позиционирању архитекте у новом поретку интердисциплинарних истраживања као неопходног јединственог и специфичног приступа проблему. Имајући у виду да су ови аспекти у истраживању до сада најчешће посматрани изоловано, истиче се важност умрежавања и размене знања за развој и унапређење теорије и праксе у покренутим темама односа архитектура - технологија.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Кандидаткиња је у оквиру докторске дисертације користила литературу и изворе из области опште архитектуре, пројектантског размишљања (енгл. *design thinking*), когнитивне науке, филозофије технологије, као и теорије и практиковања архитектуре у сферама – програмирање и фабрикација.

Како је тема савремена у смислу тумачења савремене праксе архитектонског пројектовања и реализације по принципу „дигиталног ланца“, за коју су теоретске поставке још у развоју, захтевала је и експерименталан приступ у методологији рада. Рад обједињује, осим коришћене литературе, и електронску базу радова студија, публикација и пројеката СААД катедре, ETHZ.

Почетне информације се узимају из Каталога² референтних полазишта „дигиталног ланца“ из магистарског рада кандидата, који се заснива на истраживачким картама публикација, институција и зграда - примера из архитектонске праксе и институција везаних за дигитални процес пројектовања и реализације архитектуре и Терминолошког речника референтних полазишта „дигиталног ланца“.

Основа конвенционалног принципа архитектури је литература Брајана Лоусона (енгл. Bryan Lawson), који је зачетник пројектантског размишљања као науке и

² Слађана Марковић, „Процес "дигиталног ланца" у пројектовању и реализацији архитектуре“ (магистарска дисертација, Универзитет у Београду, 2009), 22-134

демистификације пројектантске активности, што је у потпуном складу са основном особином транспарентности дигиталног принципа, са којим се преклапа и пореди.

Други део информација се добија из ажурираних библиографских извора у складу са неопходним областима и колекцијом интервјуа испитаника са искуством и односом према „дигиталном ланцу“, као и из емпиријске архиве кандидаткиње - експеримента личног укључивања у „дигитални ланац“.

Избор, обим и квалитет библиографских јединица указује на то да је кандидаткиња упозната са кључним теоријским поставкама и резултатима, са релевантним примерима у области коју истражује, као и да на одговарајући начин користи изворе за аргументацију својих ставова. У попису библиографских извора, дисертација се позива на 121 библиографску јединицу.

Са становишта прикупљених и референтних података из библиографских извора, селекција је извршена у четири групе извора Као најзначајнији **извори** коришћени у истраживању издвајају се, према областима:

Прва група су релевантни извори са оствареним теретским и практичним резултатима по питању принципа „дигиталног ланца“, на које се надовезује истраживање кандидаткиње су:

Архива СААД катедре, ЕТНЗ (пројектна документација, научни радови, студентски радови, објављени радови, прототипски и реализовани радови)

<http://www.caad.arch.ethz.ch/blog> (30.09.2014)

СААД MAS Course 2005-2006, *Group Master Thesis*, ЕТНЗ, 2006

<http://wiki.arch.ethz.ch/twiki/bin/view/MAS0506/WebHome.html> (30.09.2014)

Марковић, С.: "Процес "дигиталног ланца" у пројектовању и реализацији архитектуре". Магистарски рад одбрањен на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, 2009

Марковић, С.: *Водич кроз процес "дигиталног ланца" у архитектури / The guide through the process of the "digital chain" in architecture*, Београд, Задужбина Андрејевић, 2013

Друга група података из литературе се базира на уопштеном посматрању архитектонског процеса, као и на филозофији технологије уопште и утицају на архитектуру, где се издвајају књиге:

Auger, V.: *Der Architekt und der Computer*, Stuttgart, Verlag Gerd Hatje, 1972 (1st edition)
Conley, Verena A.: *Rethinking Technologies*, University of Minesota Press, Minneapolis, 1993

Cross, N., Christians, H., Drost, K. (eds): *Analyzing design activity*, Chichester, Wiley, 2001(1stedition)

Cross, N.: *Design Studies*, Oxford, Elsevier, 2004

Cross, N.: *Engineering design methods*, Chichester, John Wiley and Sons, 2000 (3rd edition)

Duffy, F., Hutton, L.: *Architectural knowledge: the idea of a profession*, London, New York, E&FN Spon, 1998 (1st edition)

Еко, У.: *Култура, информација, комуникација (превела Цвијета Јакшић-Јосић)*, Београд, Нолит, 1977 (прво издање)

Еко, У.: *Естетика и теорија информације*, Београд, Просвета, 1977 (прво издање)

Freksa, C., Habel, C., Wender, K. F.: *Spatial cognition*, Berlin, Springer, 1998 (1st edition)

Freksa, C., Brauer, W., Habel, C., Wender, K. F.: *Spatial cognition III*, Berlin, Springer, 2003 (1st edition)

Freksa, C., Brauer, W., Habel, C., Wender, K. F.: *Spatial cognition II*, Berlin, Springer, 2000 (1st edition)

- Freksa, C., Brauer, W., Habel, C., Wender, K.F.: *Spatial cognition IV*, Berlin, Springer, 2005 (1st edition)
- Gleiniger, A., Vrachliotis, G.: *Simulation: Presentation Technique and Cognitive Method (Context Architecture)*, Boston, Birkhauser, 2008 (1st edition)
- Gleiniger, A., Vrachliotis, G. (eds): *Complexity: Design Strategy and World View (Context Architecture)*, Boston, Birkhauser, 2008 (1st edition)
- Goodman, N.: *Languages of art*, Indianapolis, Indiana, Hackett Publishing Company, 1976 (2nd edition)
- Goodman, N.: *The structure of appearance*, Indianapolis, New York, Kansas City, Bobbs-Merrill Company, 1966 (2nd edition)
- Goodman, N.: *The way of worldmaking*, Indianapolis, Indiana, Hackett Publishing Company, 1978 (1st edition)
- Groák, S.: *The idea of building: thought and action in the design and production of buildings*, London, Spon Press, 1992
- Kolarevic, B.: *Performative Architecture: Beyond Instrumentality*, Milton Park, Routledge, 2005 (1st edition)
- Lawson, B.: *What designers know*, Oxford, Architectural press, 2004 (1st edition)
- Lawson, B.: *How designers think*, Oxford, Routledge, 4th edition, 2005
- Leach, N.: *Designing for a digital world*, Chichester, Wiley-Academy, 2002 (1st edition)
- Manovich, L.: *The language of new media*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2001 (1st edition)
- McCullough, M.: *Digital ground*, London, MIT press, 2004 (1st edition)
- McLuhan, M., Lapham, L.H.: *Understanding Media: The Extensions of Man*, Corte Madera, Gingko Press, 2003 (critical edition)
- Mitchel, W.: *Digital design media*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1991 (1st edition)
- Mitchel, W.: *The logic of architecture*, Cambridge, London, MIT press, 1990 (1st edition)
- Mitcham, C.: *Philosophy and technology*, New York, Free press, 1983 (1st Free Press pbk. edition)
- Mitcham, C.: *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*, University of Chicago Press, 1994.
- Simon, H.: *The science of artificial*, Cambridge, MIT Press, 1996 (3rd edition)

Трећа група представља теоретску базу за изучавање дигиталних приступа у пројектовању новонастајуће архитектуре и „дигиталног ланца“ као новог технолошког процеса са освртом на пројектантски процес, где се, међу најзначајнијима, сврставају књиге:

- Burry, M.: *Scripting Cultures - Architectural Design and Programming*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2011
- Carpo, M.: *Digital Turn Architecture 1992-2012*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2012
- Hovestadt, L.: *"Strategies for raster' overcoming "*, Archithese (Zuerich), Verlag Niggli AG, No. 4, 2006, pp. 76-85
- Hovestadt, L.: *"Überwindung des Rasters "*, ARCH + Entwurfsmuster, Verlag gmbh, No.189, 2008, pp. 10-12
- Hovestadt, L.: *"Generatives Entwerfen "*, ARCH + Entwurfsmuster, Verlag gmbh, No.189, 2008, pp. 52-54

Hovestadt, L., Bühlmann, V. (Eds.): *EigenArchitecture Computability as Literacy - Applied Virtuality Book Series*, vol. 6, AMBRA, 2014

Koutamanis, A., Timmermans, H., Vermeulen, I.: *Visual Database in architecture*, Aldershot, Avebury, 1995(1st edition)

Menges, A., Ahlquist, S.: *Computational Design Thinking*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2013

Peters, T., Peters, B.: *Inside Smartgeometry - Expanding the Architectural Possibilities of Computational Design*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2013

Sakamoto, T., Ferre, A., Kubo, M.: *From Control to Design – Parametric / Algorithmic Architecture*, Actar Publishers, 2008

Sanders, K.: *The Digital Architect: A Common Sense Guide to Using Computer*, New York, John Wiley & Sons, 1995 (1st edition)

Sevaldson, B.: *Developing digital design techniques*, Oslo, Oslo school of architecture and design, 2005(1st edition)

Smith, E. A.T.: *Techno Architecture*, London, Thames&Hudson, 2000 (1st edition)

Steele, J.: *Architecture and computers*, Hong Kong, Laurence King publishing, 2002 (1st edition)

Светел, И.: *Рачунарски модел процеса идејног архитектонског пројектовања: теоријске основе и имплементација*, Београд, (докторска дисертација), 2002

Szalapaj, P.: *CAD Prinziplis for Architectural Design*, Oxford, Architectural Press, 2001 (1st edition)

Szalapaj, P.: *Contemporary architecture and the digital design process*, Oxford, Architectural Press, 2005 (1st edition)

Terzidis, K.: *Expressive forms – a conceptual approach to computational design*, New York, Spoon Press, 2003 (1st edition)

Terzidis, K.: *Algorithmic Architecture*, New York, Architectural Press, 2006 (1st edition)

Vrachliotis, G.: "Generatives Design ", ARCH + Entwurfsmuster, Verlag gmbh, No.189 (2008), pp. 52-54

Четврта група података посматра целокупну проблематику са становишта дигиталних приступа у реализацији архитектуре и „дигиталног ланца“ као технолошког процеса и ту је посебан акценат на књигама:

Beorkrem, C.: *Material Strategies in Digital Fabrication*, New York, Routledge, 2012

Brell-Cokcan, S., Braumann, J.: *Rob-Arch 2012 - Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design*, Berlin, Springer, 2013

Callicott, N.: *Computer - Aided Manufacture in Architecture - The Pursuit of Novelty*, New York, Architectural Press, 2001 (1st edition)

Caneparo, L.: *Digital Fabrication in Architecture, Engineering and Construction*, Berlin, Springer, 2011

Groover, M. P.; Zimmers, E. Jr.: *CAD/CAM: computer-aided design and manufacturing*, New Jersey, Prentice/Hall International, 1984 (1st edition)

Hauschild, M.; Karzel, R.: *Detail practice - Digital Processes – Planning, Design, Production*, Muenich, Institut fuer internationale Architektur – Dokumentation GmbH&Co. KG, 2011

Iwamoto, L.: *Digital Fabrications - Architectural and Material Techniques*, Princeton Architectural Press; 2009

Menges, A.: *Material Computation Integration Morphogenetic Design Architectural Design*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2012

Oxman R., Oxman R.: *The New Structuralism Design, Engineering and Architectural Technologies*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2010

Schodek, D., Betchthold, M., Griggs, K., Kao, K. M., Steinberg, M.: *Digital design and manufacturing*, Hoboken, Wiley, 2004 (1st edition)

Sheil, B.: *Manufacturing Bespoke Making Prototyping Architecture*, AD Architectural Design, London, John Wiley and Sons, 2012

Sheil, B.: *Transgression from drawing to making*, Architectural design (Chichester), Vol.9, No.1(2005), pp. 21-32

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Успостављен експериментални теоријско-методолошки приступ одговара комплексној природи теме рада, односно интердисциплинарном карактеру и савремености истраживања релације архитекта – архитектура – технологија кроз процес пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“ у тренутном поретку стања технолошког развоја и међусобних односа актера архитектонског процеса.

Принцип „дигиталног ланца“ је поставио нове изазове, како архитектонске теорије и праксе, тако и методолошке. Методолошки приступ раду изведен је са суштинском идејом да се успостави стратегија глобалне улоге архитекте у новонастајућој архитектури кроз доказивање и имплементацију његових карактеристика и активности као неопходности процеса уз сталне промене и напредовања технологије у архитектури. Метода паралелног испитивања понашања свих елемената - субјекта, структуре процеса и производа процеса кроз дигиталне технике рада, примера из праксе, двојног приступа (конвенционалног и дигиталног) образовања и искуства, има све карактеристике експеримента. У складу са тим, методолошки оквир рада је, услед савремености и интердисциплинарности теме, доминантно феноменолошки (херменеутички, епистемолошки и интерпретативан) уз коришћење, квалитативне и компаративне методе, теоретски постављен на постулате технологије у филозофији и архитектури као пројектантске науке, које кандидаткиња паралелно развија структуралним и графичким повезивањем са каузалним методама. Квалитативна истраживања претпостављају укљученост истраживача у проблем и предмет истраживања, а у овом случају је управо позиција аутора као хроничара и актера двојног процеса конвенционалног и дигиталног приступа у новонастајућој архитектури, као и двојног научног и пројектантског приступа у архитектури уопште, и стартна позиција концепта истраживања.

Почетну фазу рада чине формулација предмета истраживања, као и теоријских оквира релевантних за истраживање. Методолошки поступак у формирању информационе основе истраживања подразумева методу прикупљања и функционалне анализе грађе са акцентом на каузалној и експликативној анализи.

Квалитативна директна метода успоставља односе међу документима и формира скелет информација, којима се доказују унапред постављене хипотезе. Базира се на интуитивном оцењивању и подразумева тематску анализу са кодификацијом - дефинисањем и класификовањем тема - доказа са претходним коришћењем апстракције „дигиталног ланца“ као једног дигиталног приступа и конкретизације општих правила на основу посебног.

Компаративна метода се заснива на упоређивању конвенционалног и дигиталног приступа у оквирима пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре.

Студија појединачних извора се односи на посматрање изабраних, пројектантски захтевних и смислених, примера из архитектонске праксе директно везаних са CAD/CAM технологијом.

Део истраживања је испитивање, као метода прикупљања емпиријских података посредством исказа субјекта (испитаника) на основу упитног исказа. Коришћена техника испитивања је колекција индивидуалних интервјуа са више испитаника - архитеката са двојним искуством у процесу пројектовања и реализације архитектуре по конвенционалном принципу и принципу „*дигиталног ланца*“.

Како је тема савремена, део истраживања се базира и на искуственим изворима добијеним експериментом личног увођења кандидата - субјекта у процес учења, разумевања и реализације тематике.

Последња фаза рада представља синтезу и интерпретацију резултата истраживања у виду образложења закључака истраживања. Поступак теоријског извођења заснован је на методама научне анализе и има за циљ потврђивање претпостављених хипотеза истраживања. Синтеза и интерпретација резултата истраживања укључују и формулисање нових питања за отварање нових праваца истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Истраживање представља допринос теоријском и практичном корпусу знања о процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „*дигиталног ланца*“, као специфичном приступу унакрсног конфронтирања савремене теме позиционирања архитектуре у новонасталим технолошким оквирима архитектуре.

Правци нових истраживања се отварају на научном пољу редефиниције архитектонског процеса као детаљније студије архитектонског утицаја у дигиталним приступу архитектури у смислу контекста, техника, процеса, едукације и архитектонске праксе са позиционирањем архитектуре кроз улогу особених активности у процесу пројектовања и реализације дигиталне архитектуре.

Резултати дисертације могу се применити у стандардизацији архитектонског образовања у смислу усвајања и дигиталних принципа пројектовања као могућности избора будућих архитеката, а и у циљу унапређења процеса пројектовања и реализације архитектуре перманентним усавршавањем архитеката.

Практична примена и даља истраживања су отворена у домену директне везе између дигиталног пројектовања и реализације архитектуре употребом креативног кодирања и translације кода од пројекта ка машини, као и креирања нових и унапређења постојећих апликативних и производних дигиталних алата од стране архитеката.

Умрежавање свих резултата ланчано у релацији са позиционирањем архитектуре у смислу карије, која носи енергију у артифицијелној средини, је допринос савременој архитектонској пракси у циљу развоја односа архитектонске професије и технологије.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидаткиње за самостални научни рад

Докторска дисертација указује да кандидаткиња влада истраживачим методама и теоријским знањима из области архитектонске теорије и архитектонског пројектовања и реализације по дигиталним принципима у складу са развојем

технологије. У дисертацији су уочене способности кандидаткиње да у комплексним процесима препозна проблем истраживања, да у односу на њега примени теоријске поставке које проблем директно или индиректно конотира, да у односу на њих одреди одговарајући истраживачки контекст и одабере адекватне истраживачке методе и структурира их у складу са решењем проблема.

У теоријској елаборацији и аргументацији посебно су препознате способности кандидаткиње да анализира и успоставља релације теоријских поставки из области филозофије технологије и когнитивне науке, као и феноменологије архитектуре и науке пројектантског размишљања са налазима, практичним резултатима и ефектима процеса пројектовања и реализације архитектуре у складу са технолошким алатима и позиционирањем архитекте у новом поретку и усмерава их ка извођењу општих и специфичних закључака од значаја за предмет истраживања.

На основу детаљног увида у дисертацију, стиче се уверење да кандидаткиња осим постигнутих практичних резултата поседује потребна знања и вештине за успешно бављење научним радом у области савременог архитектонског пројектовања и на тај начин доприноси развоју и унапређењу савремене архитектонске теорије и праксе.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Комисија сматра да докторска дисертација кандидаткиње Мр Слађане Марковић доприноси развоју научне области *Архитектура и урбанизам*, у ужој области *Архитектонско пројектовање и савремена архитектура*.

Као основни допринос који предметно истраживање издваја од до сада спроведених истраживања из ове области, представља повезивање праксе и теорије у смислу промене утицаја архитекте, као кључног фактора, у дигиталном приступу процесу пројектовања и реализације новонастајуће архитектуре у једну свеобухватну студију. Увођењем двојних основа образовања и професије – пројектовања и реализације архитектуре, повећава се опсег знања и инструмената односа савремене архитектуре и технологије.

Уместо дефинисања коначног методолошког апарата, дисертација указује на универзалност проблема, даје основу и сугерише даља истраживања на релацији теорије и праксе односа пројектантске науке, архитектонске производње и технологије, као и ширењу граница области према другим научним дисциплинама - интердисциплинарност.

Основни допринос истраживања може се разложити на следеће научне доприносе:

- нова перцепција континуалног односа пројектовање - реализација у односу на конвенционални архитектонски приступ по принципу „*дигиталног ланца*“;
- допринос општој методологији теорије архитектонског пројектовања специфичним експерименталним приступом предмету и проблему дисертације, као и успостављањем једног модела истраживања дигиталне архитектуре;
- дефинисање спектра техника, процеса и поступака које представља основу за истраживање архитектонског утицаја у дигиталном приступу архитектури;

- унапређење и редефиниција процеса пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“;
- прилог разумевању пројектантског – креативног приступа (кодирање) дигиталном пројектовању;
- прилог разумевању пројектантског – креативног приступа (кодирање) дигиталној производњи;
- прилог разумевању пројектантског – креативног приступа иновацији технолошких алата пројектовања и производње;
- прилог разумевању двојног приступа у пројектовању и реализацији архитектуре;
- прилог разумевању двојног приступа у образовању архитеката;
- успостављање начелних особених активности архитекте и њиховог значења у новом приступу, као основа за позиционирање архитекте у будућем развоју пројектовања и реализације архитектуре;
- успостављање основа за редефиницију архитектонског процеса данас;
- могућност операционализације знања – стављање резултата примене технологије у архитектури у функцију теорије и савремене архитектонске праксе.

Неопходност теоријских истраживања у области архитектонског пројектовања са аспекта односа архитектуре и технологије у смислу развоја пројектантског процеса, увезаности пројектовања и реализације у архитектури, а пре свега будућности архитектуре као научне области колективног исказа и професије архитеката уопште, чини ову докторску дисертацију и научно и практично оправданом.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Изабрана тема рада је од великог значаја за савремену архитектонску теорију и праксу, имајући у виду да на свеобухватни начин није истраживана. Примена резултата истраживања је широка јер циљ није био да се предложи једно конкретно решење или одређени метод као одговор на истраживачко питање. Напротив, циљ је био сагледавање могућности и начина позиционирања и неопходне улоге архитекте у континуалном дигиталном приступу пројектовању и реализацији архитектуре, као основ за критичко посматрање овог приступа, али исто тако и његово унапређење у поређењу са конвенционалним архитектонским приступом. Међутим, одговор на хипотезе је довео и до основа редефиниције тренутно заступљеног архитектонског приступа и развоја нових концепција у складу са новим значењем карактеристика и активности архитекте у процесу пројектовања и реализације.

Значајан допринос су поставке неопходног директног умрежавања архитекте у процес пројектовање - реализација кроз (ре)организацију процеса „дигиталног ланца“ и у смислу формирања кода и учешћа у кодирању архитектонског производа са циљем масовног прилагођавања. Повратак директног присуства архитекте у реализацији – производњи, не само као контроле и надзора, већ и као креатора дигиталних алата, доприноси развоју технологије, интердисциплинарној сарадњи, а самим тим и значајном постаменту архитектуре у будућности.

Отварање питања и формирање специфичних методолошких приступа је поставило у први план и значај двојног образовања и практиковања у смислу употребе дигиталног приступа у пројектовању и реализацији архитектуре.

Теза поставља разлоге и базу савременим архитектама за неопходно праћење развоја дигиталне технологије и директно умрежавање научно - наставних установа са привредом, као услова унапређења пројектовања и реализације архитектуре у будућности.

Закључно, ово истраживање отвара нова питања која се тичу улоге, граница и домета читаве делатности у контексту савремених достигнућа теорије и праксе односа технологије и архитектуре, као и других дисциплина.

4.3. Верификација научних доприноса

M24 Рад у међународном часопису

Markovic, S. & Svetel, I & Lazovic, Z.: Redefinition of the process of design and realization in emerging architecture on principle of „digital chain“. Facta Universitatis. Series: Architecture and Civil Engineering, Vol.15, No3, 2017.

M33 Саопштење са међународног скупа штампано у целини

Dillenburger B., Thessling F., Kotnik T., Annen M., Fuhr C., Girot-Ifrah Y., Tann M., Youn Shin D., Markovic S., Versteeg M., Wendt T., Zaeh M.: "Architectural use of computer controlled deformation techniques on the example of CNC - bent tube structures", - Ecaade 2007 Conference, Wiesbaden 2007, pp. 21-26.

M42 Монографско издање грађе

Марковић С.: Водич кроз процес *дигиталног ланца* у архитектури / The guide through the process of the *digital chain* in architecture, Београд, Задужбина Андрејевић, 2013.

M45 Рад у тематском зборнику националног значаја

Марковић С.: "Примена рачунара при визуелизацији архитектонског простора у процесу пројектовања у стратегији одрживог развоја" у: Нађа Фолић, ур., *Принципи одрживог развоја - проблеми дефинисања и методологија унапређења*, Београд, Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2004, стр. 81- 98.

M72 Одбрањен магистарски рад

Кандидат је испунила све обавезе утврђене наставним планом и програмом магистарских студија "Архитектонска организација простора" и стекла академски назив магистра техничких наука – област архитектуре и урбанизма.

Магистарску тезу са темом ПРОЦЕС "*ДИГИТАЛНОГ ЛАНЦА*" У ПРОЈЕКТОВАЊУ И РЕАЛИЗАЦИЈИ АРХИТЕКТУРЕ, научна област Архитектура и урбанизам, одбранила је 19.10.2009. на Архитектонском Факултету Универзитета у Београду пред Комисијом у саставу: проф. Бранислав Митровић (ментор), редовни професор Архитектонског факултета; проф. мр Бранко Павић, редовни професор Архитектонског факултета; проф. др Лудгер Ховештадт (Ludger Hovestadt), редовни професор ETHZ и др Игор Светел, научни сарадник Иновационог центра Машинског факултета. Магистарска теза је преведена и на енглески језик под називом THE PROCESS OF THE "*DIGITAL CHAIN*" IN DESIGN AND REALIZATION IN ARCHITECTURE.

M93 Изложбе ауторских радова са каталогом

1999. The World Theatre in Prague, Prague Quadrennial.

2003. Конкурсни рад Урбанистичко - архитектонско решење централне зоне Зрењанина са пешачком зоном (прва награда), Народни музеј, Зрењанин.

2003. Конкурсни рад Урбанистичко - архитектонско решење Мултифункционалног центра Ушће у Блоку 16 на Новом Београду (друга равноправна награда, међународни конкурс), Музеј савремене уметности, Београд.

2011., 2012, 2014. Уређење станова у Београду и Зрењанину, 33., 34., 36. Салон архитектуре, Музеј примењене уметности, Београд.

2014. Конкурсни рад Урбанистичко - архитектонске решење туристичког центра Клековача (међународни конкурс), Музеј савремене умјетности Републике Српске, Бања Лука.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и детаљне анализе докторске дисертације кандидаткиње мр Слађане Марковић, дипл.инж.арх, Комисија констатује да је дисертација написана у складу са одабраном темом, и да су структура дисертације, проблем и предмет истраживања, примењени научни методи и научне хипотезе у складу са пријавом теме за коју је Универзитет у Београду дао сагласност. Дисертација у потпуности задовољава научне критеријуме, како у погледу квалитета и научне аргументације, тако и у погледу остварених резултата, научних доприноса и применљивости за будућа истраживања. Кроз израду дисертације, као и кроз објављене радове у монографским публикацијама, зборницима међународних конференција, међународним и домаћим периодичним публикацијама, кандидаткиња је показала способност за самосталан научно-истраживачки рад.

На основу свега претходно наведеног у Реферату, Комисија предлаже Научно-наставном већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом **Позиционирање архитекте у процесу пројектовања и реализације архитектуре по принципу „дигиталног ланца“** кандидаткиње мр Слађане Р. Марковић, дипл. инж. арх. прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, јуна 2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. Зоран Лазовић, редовни професор
Универзитета у Београду, Архитектонског факултета

.....
Академик Бранислав Митровић, професор емеритус
Универзитета у Београду, Архитектонског факултета

.....
Проф. Др Лудгер Ховештадт (Ludger Hovestadt), редовни професор
Државног техничког Универзитета у Цириху (ETHZ), Департамана за архитектуру

.....
Проф. др Мариела Цветић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Архитектонског факултета

.....
Др Игор Светел,
Научни сарадник, Иновациони центар Машинског факултета у Београду