

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Архитектонски факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидаткиње Маје Илић,
дипл.инж.арх.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета бр. 01-796/2-4.7 од 23.04.2018. године, именовани су чланови Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Маје Илић под насловом:

ГЕОМЕТРИЈСКИ И КОГНИТИВНИ ОБРАСЦИ МОДЕЛОВАЊА ЈАВНИХ ПРОСТОРА У ФУНКЦИЈИ ЊИХОВЕ АКТИВАЦИЈЕ

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

Школске 2008/2009. године кандидаткиња је уписала докторске академске студије архитектуре научног карактера (научна област истраживања: архитектура и урбанизам, а ужа научна област истраживања: урбанизам[м1]).

На основу члана 98. Статута Архитектонског факултета у Београду (“Сл. билтен Факултета”, бр. 80/08, 84/10, 88/12 и 89/12-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 14. априла 2015. године, Наставно-научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 20. априла 2015. године, донело одлуку број 01-522/2-3.12 којом је образована Комисија за оцену испуњености услова кандидаткиње Маје Илић, дипл. инж. арх., и теме докторске дисертације, под насловом “Геометријски и когнитивни обрасци у употреби јавних градских простора у функцији њихове активације”, у саставу:

- др Александра Ђукић, ментор,

- ванредни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду,
- др Милена Ставрић, члан Комисије ванредни професор Техничког универзитета у Грацу, Институт за архитектуру и медије
- др Ксенија Лаловић, члан Комисије ванредни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду,
- др Ђорђе Стојановић, члан Комисије доцент на Архитектонском факултету 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 и 89/13 и 99/14), а у вези са чланом 100. Статута Архитектонског факултета у Београду (“Сл. билтен АФ”, бр. 80/08, 84/10 и 89/12 – пречишћен текст и 98/14), члановима 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 30. јуна 2015. године, Наставно-научно веће Факултета је, на седници одржаној 13. јула 2015. године, донело одлуку број 01-954/2-10.10 да се Маји Илић, дипл. инж. арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом “Геометријски и когнитивни обрасци моделовања јавних простора у функцији њихове активације” и да се за ментора именује в. проф. др Александра Ђукић.

Одлуком бр. 01-1979/2-12.26. Наставно научно већа Факултета од 13.10.2014. године, именованој је на лични захтев одобрен продужетак рока рока за завршетак студија до 30.09.2015. године. Наставно научно веће Архитектонског факултета у Београду је дана 14.09.2015. године, донело Одлуку број 01-1378/2-7.10, да се кандидаткињи Маји Илић, дипл.инж.арх. на предлог ментора проф.др Александре Ђукић, због обимности истраживања одобри продужетак рока за израду рада на докторској дисертацији до 30.09.2016. године. На основу Решења бр. 03-22/11.2. именованој је одобрен статус мировања у школској 2015/2016. години . На основу Решења бр. 03-25/11.2. именованој је одобрен статус мировања у школској 2016/2017. години.

Априла 2018. године, завршену докторску дисертацију кандидаткиња је, уз сагласност ментора, предала на Веће докторских студија. На основу члана 101. и члана 102. Статута Архитектонског факултета у Београду (“Сл. билтен АФ”, бр. 116/17 – пречишћен текст), члана 37. Правилника о докторским академским студијама (“Сл. билтен АФ”, бр. 102/14) и Одлуке Већа докторских студија Факултета од 16. априла 2018. године, Наставно-научно веће Факултета је, на седници одржаној дана 23. априла 2018. године, донело одлуку број 01-796/2-4.7 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Маје Илић, дипл. инж. арх., под насловом “Геометријски и когнитивни обрасци у моделовања јавних простора у функцији њихове активације”, у саставу:

- др Александра Ђукић, ментор, ванредни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду,
- др Милена Ставрић, члан Комисије ванредни професор Техничког универзитета у Грацу, Институт за архитектуру и медије

- др Ксенија Лаловић, члан Комисије ванредни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду,
- др Ђорђе Стојановић, члан Комисије доцент на Архитектонском факултету Универзитета у Београду

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада научној области *Архитектура и урбанизам* и ужој научној области *Урбанизам*, за које је Факултет матичан. Ментор предметне дисертације је др Александра Ђукић, ванредни професор Архитектонског факултета Универзитета у Београду.

Списак радова који квалификују в. проф. др Александру Ђукић за ментора докторске дисертације:

1. Александра Ђукић, Бранислав Антонић: „The phenomenon of shrinking illegal suburbs in Serbia: Can the concept of shrinking cities be useful for their upgrading?“ у „Habitat International - Special Issue in on Institutional Innovations“ (у штампи, доступно онлајн од 26. априла 2018.). DOI: 10.1016/j.habitatint.2018.03.010. (CiteScore: 2.71; Impact Factor: 2.285; 5-Year Impact Factor: 2.588) (M21a).
2. Александра Ђукић, Јелена Ђекић, Милена Вукмировић, Петар Ђекић, Милена Динић-Бранковић: „Thermal comfort of pedestrian spaces and the influence of pavement materials on warming up during summer“ у „Energy and Building“, Vol 159,1 јануар 2018., (стр. 474-485) DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.11.004, ELSEVIER, ISSN 0378-7788 (indexed in relevant scientific database of journals: Thomson Reuters, Web of Science, Web of Knowledge, Index Copernicus, Ebsco, etc.); Impact Factor: 2.465, 5-years Impact Factor 3.076, (ISI Journal Citation Reports 2014), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778817314639> (M21a).
3. Александра Ђукић, Милена Вукмировић, Срђан Станковић: „Principles of climate sensitive urban design analysis in identification of suitable urban design proposals. Case study: Central zone of Leskovac competition“ у „Energy and Building“, Vol 115,1. март 2016., (стр. 23-35) DOI: 10.1016/j.enbuild.2015.03.057, ELSEVIER, ISSN 0378-7788 (indexed in relevant scientific database of journals: Thomson Reuters, Web of Science, Web of Knowledge, Index Copernicus, Ebsco, etc.); Impact Factor: 2.465, 5-years Impact Factor 3.076, (ISI Journal Citation Reports 2014) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778815002753> (M21a).
4. Тијана Вујичић, Александра Ђукић: „Methodological Framework for Shrinking Cities, Case study research: Northwest region of Bosnia and Herzegovina“ у часопису „Geodetski Vestnik“, Vol. 59, No. 3, 2015, (стр. 520-537) (indexed in relevant scientific database of journals: Thomson Reuters, SSCI Social Science Citation Index, Social Scisearch SSCI and Journal Citation Reports/Social Science Edition (JCR/SSE)). ISSN 0351-0271 UDK 528=863, (M23).

5. Александра Ђукић, Милена Вукмировић: „Creative Cultural Tourism as a function of City Competitiveness“, у „ТТЕМ - Technics Technologies Education Management“, Volume 7, Number 1, 2012. стр. (404-411) ISSN 1840-1503. (indexed in relevant scientific database of journals: Thomson Reuters, Web of Science, Web of Knowledge, Index Copernicus, Ebsco, etc.); Impact Factor: 0.356 (ISI Journal Citation Reports 2011), (M23).
6. Александра Ђукић, Милена Вукмировић: „Creative Cultural Tourism as a Tool in Regional Development“, у „ТТЕМ - Technics Technologies Education Management“, Volume 7, Number 4, 2012. (стр.1768-1779) ISSN 1840-1503. (indexed in relevant scientific database of journals: Thomson Reuters, Web of Science, Web of Knowledge, Index Copernicus, Ebsco, etc.); Impact Factor: 0.356 (ISI Journal Citation Reports 2011), (M23).
7. Маја Илић, Александра Ђукић: „Typology of Spatial Ability Tests and Its Implementation in Architectural Study Entrance Exams“ у „Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering“, Volume 15 - Special Issue, Number 1, 2017. (стр.1-14), ISSN 0354-4605 (Print), 2406-0860 (Online). DOI: 10.2298/FUACE161113001I, UDC 72 (079.1) (M24).
8. Александра Ђукић, Милена Вукмировић: „Redesigning the Network of Pedestrian Spaces in the Function of Reduction of CO2 emission, Case study: Pancevo i Vrsac“, у „Spatium“ International Review, број 27, 2012. године, (стр. 31-39), ISSN 1450-569X, UDC 711.523 (497.113) (M24).

1.3. Биографски подаци о кандидату

Кандидаткиња Маја Илић, дипл. инж. арх., рођена је 1982. године у Бањој Луци, у Босни и Херцеговини. Основну школу и Гимназију завршила је у Бањој Луци. Студије архитектуре уписала је 2000, а завршила 2007. године на Архитектонско-грађевинском Факултету Универзитета у Бањој Луци. Дипломирала је на одсеку архитектура са оценом 10 и просечном оценом током студија 8,31. Школске 2008/2009. године уписала је докторске академске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду (основна област истраживања: архитектура и урбанизам, а ужа научна област истраживања: урбанизам) и положила све испите са просечном оценом 9,04. Наставно-научно веће Архитектонског факултета у Београду је, на седници одржаној 13. јула 2015. године, донело одлуку којом се одобрава рад на теми докторске дисертације под насловом “Геометријски и когнитивни обрасци у употреби јавних градских простора у функцији њихове активације”. За ментора је именована в. проф. др Александра Ђукић.

Кандидаткиња је запослена на Архитектонско-грађевинско-геодетском факултету Универзитета у Бањалуци од 2009. године, тренутно у звању вишег асистента на ужој научној области Геометрија и визуелизација простора на предметима Нацртна геометрија и техничко цртање и Визуелизација и моделовање. Посебно интересовање има према

дигиталним технологијама у архитектури. Као аутор учествовала у низу награђених конкурсних идејних урбанистичких и архитектонских решења. У сарадњи са колегама на предмету Визуелизација и моделовање 2, аутор је и координатор више успешних студентских радионица које су резултовале изложбама ван граница БиХ, те Признањем факултета за допирунос у настави. Шеф је Канцеларије за осигурање квалитета наставе на АГГФ-у у Бањој Луци и техничка је уредница научног часописа АГГ+ којег издаје Архитектонско-грађевинско-геодетски факултет. Учесница је више међународних научно-истраживачких пројеката: Темпус пројеката Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning (BAEKTEL) и Development and Implementation of Courses for Theatre Technicians and Stage Managers (ScenTec) и међународног научно-истраживачког пројекта GEFFA – Geometry Education for Future Architects. Предсједница је Менсе Босне и Херцеговине.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Дисертација под насловом “Геометријски и когнитивни обрасци моделовања јавних простора у функцији њихове активације” има укупно 211 страна. Основни текст дисертације је подељен у 7 поглавља и броји 190 страна. У дисертацији је коришћено укупно 167 референци које су наведене након основног текста на 11 страна, од чега 3 интернет извора наведена у тексту у фуснотама. Прилози дисертације садрже 1 анкету на 2 стране. Илустрације и табеле дате су у основном тексту (74 илустрације и 16 табела). Испред основног текста дисертације налази се резиме на српском и енглеском језику, изјава захвалности и детаљан садржај. У завршеном делу дисертације налази се попис слика, табела и графикана, биографија аутора и пратеће изјаве.

САДРЖАЈ:

1 УВОД

- 1.1 Проблем и предмет истраживања
- 1.2 Циљ истраживања
- 1.3 Задаци истраживања
- 1.4 Полазне хипотезе истраживања
- 1.5 Методе научног истраживања
- 1.6 Генерална структура докторске дисертације
- 1.7 Доприноси и очекивани резултати истраживања

2 ИСТРАЖИВАЊЕ ТЕОРИЈСКЕ ПОСТАВКЕ ФЕНОМЕНА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ГРАДСКИХ ПРОСТОРА

- 2.1 Основни теоријски појмови о јавном простору
 - 2.1.1 Шта подразумевамо под градским јавним просторима?
 - 2.1.2 Зашто су јавни простори важни?
 - 2.1.3 Шта отворене градске просторе чини живима?
- 2.2 Савремени проблеми јавних простора
 - 2.2.1 Утицај развоја информационах технологија на осиромашење јавног простора

- 2.3 Аспекти јавних простора који су тема ове дисертације: геометријски и когнитивни аспекти
 - 2.3.1 Димензије јавних простора
 - 2.3.2 Морфолошки аспект јавних простора
 - 2.3.3 Перцептивни аспект
 - 2.3.4 Визуелни аспект
 - 2.3.5 Питање зеленила у отвореним јавним градским просторима
- 2.4 Јавни простори којима се ова дисертација бави
 - 2.4.1 Улична мрежа и парцелација
 - 2.4.2 Урбани простори

3 ЈАВНИ ПРОСТОРИ У ТЕОРИЈИ ПРОСТОРНЕ СИНТАКСЕ (SPACE SYNTAX ТЕОРИЈИ)

- 3.1 Основни појмови о теорији просторне синтаксе
- 3.2 Представљање простора у теорији просторне синтаксе
 - 3.2.1 Метод аксијалних праваца
 - 3.2.2 Конвексне мапе
 - 3.2.3 Изовисти
- 3.3 Анализа простора у просторној синтакси
 - 3.3.1 Графови
 - 3.3.2 Појам удаљености
 - 3.3.3 Синтактичке мере
 - 3.3.4 Размера – радијус кретања
 - 3.3.5 Остале мере просторне синтаксе
- 3.4 Критике теорије просторне синтаксе
- 3.5 Просторна конфигурација, когнитивна геометрија и просторна когниција
- 3.6 Јавни простори и мере просторне синтаксе који су тема ове дисертације
 - 3.6.1 Улична мрежа
 - 3.6.2 Чворишта (choice nodes)

4 КОГНИТИВНА ПЕРЦЕПЦИЈА ЈАВНИХ ПРОСТОРА

- 4.1 Перцепција јавних простора
- 4.2 Когнитивне мапе
- 4.3 Јавни простори у теорији Кевина Линча: стазе и чворови
 - 4.3.1 Кевин Линч и просторна синтакса
 - 4.3.2 Стазе (сегменти)
 - 4.3.3 Тачке (чворишта)
- 4.4 Wayfinding – Оријентација у јавним просторима
- 4.5 Визуелни параметри у когницији простора

5 ПАРАМЕТАРСКО МОДЕЛОВАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА

- 5.1 Град као комплексан систем кретања
- 5.2 Параметарско моделовање
 - 5.2.1 Параметарско моделовање и теорија просторне синтаксе

- 5.2.2 Постојећи софтвери у теорији просторне синтаксе
- 5.2.3 „Нови“ параметарски софтвери у просторној синтакси
- 5.3 Теренска истраживања или лабораторијски експеримент?

6 СТУДИЈА СЛУЧАЈА: ИСТРАЖИВАЊЕ КОНФИГУРАЦИЈСКО-ПРОСТОРНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА УЖЕГ ЦЕНТРА ГРАДСКОГ ЈЕЗГРА БАЊЕ ЛУКЕ

- 6.1 Концепт истраживања
- 6.2 Методологија емпиријског истраживања
 - 6.2.1 Избор локације за истраживање
 - 6.2.2 Истраживање које је претходило виртуелној анкети - пилот анкета
- 6.3 Виртуелна анкета – експеримент оријентације у простору кроз 360 виртуелну руту
 - 6.3.1 Специфична питања и циљеви спроведене анкете
 - 6.3.2 Избор параметара за мерење
 - 6.3.3 Методе, алати и ток рада у истраживању
 - 6.3.4 Узорак анкете
 - 6.3.5 Задачи у анкети
- 6.4 Резултати
 - 6.4.1 Синтактичка анализа целокупног истраживаног подручја и резултати фреквентности добијени из анкете
 - 6.4.2 Изовист мере тачака целокупног подручја за угао 360
 - 6.4.3 Квалитативни резултати анкете и дискусија по појединим задацима
- 6.5 Недостаци овог истраживања

7 ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

- 7.1 Основни закључци овог истраживања

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЗИ

Прилог А. Преглед питања у анкетном упитнику иницијалне анкете

ПОПИС СЛИКА

ПОПИС ТАБЕЛА

БИОГРАФИЈА АУТОРА

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Структуру докторске дисертације чини седам целина: (1) увод у истраживање, (2) теоријско истраживање о отвореним јавним просторима и њиховим просторним карактеристикама, (3) теоријско истраживање и дефинисање основних концепата теорије просторне синтаксе (4) теоријско истраживање о когнитивној перцепцији јавних градских простора и њена веза са теоријом просторне синтаксе, (5) теоријско истраживање о параметарским алатима за анализу простора, (6) студија случаја, (7) синтеза истраживања и закључна разматрања и

препоруке за даља истраживања. На крају рада налазе се списак извора и литературе, попис слика и табела и пратећи прилози.

Увод садржи приказ основних одредница истраживања: приказ истраживања литературе о проблему и предмету који су утицали на формирање хипотетичког оквира истраживања, формулацију циљева и задатака истраживања, формулацију хипотеза, преглед методолошког оквира и одговарајућих техника истраживања и процену научне оправданости и очекиваних резултата истраживања.

Први део истраживања садржи поглавља која се баве основним концептима који дефинишу предмет и проблем истраживања – јавни простор и урбанитет, те их позиционира у контексту теорије просторне синтаксе и у контексту когнитивних истраживања која су спроведена у вези са разумевањем простора. Овај део је разматрао научне теорије о међусобној вези просторно-физичких карактеристика простора и друштвеног понашања корисника. Циљ овог дела истраживања био је дефинисање нових параметара у аналитичким техникама теорије просторне синтаксе који се односе на когнитивну перцепцију корисника јавних градских простора.

Други део истраживања обухвата приказ резултата емпиријског истраживања града Бањалуке и њених јавних простора. Садржи приказ кориштених метода, алата и техника у истраживању и резултата примене истих. Истраживање овог поглавља заснива се на техникама анкетања, теренског мапирања, експеримента и просторне анализе. Резултат овог поглавља су когнитивни и геометријски обрасци коришћења анализираних јавних простора.

У последњем делу дисертације су дискутовани и синтетизовани резултати истраживања у форми закључака о начину коришћења анализираних простора, те је дефинисан је ниво генерализације у примени образаца коришћења.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У докторској дисертацији кандидаткиња Маја Илић је остварила значајан научни допринос у ужој научној области *урбанизма*, али и у области *геометрије архитектонске форме* користећи алате савремених технологија и технике геометријских анализа, а кроз примену на јавне градске просторе.

Дисертација се између осталог бави утицајем геометријских карактеристика простора на перцепцију корисника и утицај на доношење одлука о кретању кроз јавне градске просторе. Мапирање и разумевање образаца кретања пешака у урбаним подручјима је један од кључних фактора у урбаном планирању. Посматрајући јавне просторе у градовима као мрежу потенцијала урбаног простора, кандидаткиња се бавила истраживањем образаца друштвеног понашања у њима са аспекта геометријских карактеристика тих простора и когнитивне перцепције његових корисника. Такође, са аспекта унапређења алата за

мапирање пешачког кретања, кандидаткиња се бавила имплементацијом параметраских принципа моделовања у област урбанизма.

Оригинално и савременост истраживања је заснована првенствено на преиспитивању досадашњих техника мерења у оквиру теорије просторне синтаксе, те предлогу нових, које укључују и трећу димензију простора, за разлику од до сада коришћених, дводимензионалних. Поред тога, оригинално истраживање огледа се и у иновативним алатима који су коришћени за прикупљање података о фреквентности кретања корисника кроз јавне градске просторе, а који се заснивају на параметарским принципима, и као такви, нуде већи број опција у просторној анализи.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Кандидаткиња је у оквиру докторске дисертације користила обимну литературу обухватајући три основне групације извора повезујући две сродне уже научне области и то из области урбанизма где су обрађени појмови јавних простора и њихове перцепције, затим теорије просторне синтаксе, те из области архитектонске геометрије где је фокус био на параметарском моделовању као најсавременијој техници у анализи архитектонског простора. Истраживање кандидаткиње је засновано на анализи теоријске литературе, резултатима међународних студија, радова у научним и стручним часописима, анализи савремених софтвера у архитектури, као и на другим изворима (*online* извори, студије, и сл.).

Дисертација се позива на укупно 167 наслова који су наведени у попису референциране литературе и извора, од тога 35 књига, 117 чланака у часописима, 4 докторске дисертације и 3 интернет извора. 89 референци које су сврстане у литературу и изворе о предмету и проблему истраживања је објављено пре мање од 15 година, а 22 пре мање од 5 година. Већина референци је на енглеском језику. У основном тексту у дисертацији се налази укупно 74 илустрације (од којих је 45 ауторових) и 16 табела (15 ауторових).

Теоријске изворе представљају многобројне научне монографије, публиковани резултати међународних научно-истраживачких пројеката и радови објављени у научним часописима, докторске дисертације.

Као најзначајнији извори коришћени у истраживању издвајају се:

- Gehl, Jan. 2011. *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington, Covelo, London: Island Press
- Carmona, Matthew, Tim Heath, Oc Taner, and Steven Tiesdell. 2003. *Public Places — Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Oxford: Architectural Press.
- Lynch, Kevin. 1960. *The Image of the City*. Publications of the Joint Center for Urban Studies. Cambridge Mass: MIT press.
- Hillier, Bill, and Julienne Hanson. 1984. *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hillier, Bill. 2007. *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. London: Space Syntax.
- Jabi, Wassim. 2013. *Parametric Design for Architecture*. London: Laurence King Publishing.
- Bielik, Martin, Sven Schneider, and Reinhard König. 2012. "Parametric Urban Patterns." In *Digital Physicality: Proceedings of the 30th International Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe*, Prague, Czech Republic, September 12-14, 2012, edited by Henri Achten, Jiří Pavlíček, Jaroslav Hulín, and Dana Matějovská, 701–8. Prague: ECAADe; ČVUT, Faculty of Architecture.
- Conroy-Dalton, Ruth. 2001. "Spatial Navigation in Immersive Virtual Environments." Doctoral dissertation, Department of Architecture, University College London.
- Dara-Abrams, D., Christoph Hölscher, Ruth Conroy-Dalton, and Alasdair Turner, eds. 2010. *Environmental Modeling: Using Space Syntax in Spatial Cognition Research*. Proceedings of the Workshop at Spatial Cognition.
- Emo, Beatrix, Christoph Hölscher, Jan M. Wiener, and Ruth Dalton. 2012. "Wayfinding and Spatial Configuration: Evidence from Street Corners." In *Proceedings of the 8th International Space Syntax Symposium*, edited by Margarita Greene, José Reyes, and Andrea Castro, 8098:1-8098:16. Santiago de Chile: PUC.
- Hölscher, Christoph, Ruth Conroy-Dalton, and Alasdair Turner, eds. 2007. *Space Syntax and Spatial Cognition: Proceedings of the Workshop Held in Bremen, 24th September 2006*: Universität Bremen.
- Mora, Rodrigo. 2009. "The Cognitive Roots of Space Syntax." Doctoral dissertation, Faculty of the Built Environment, The Bartlett, University College London.
- Nourian, Pirouz, Samaneh Rezvani, and Sevil Sariyildiz. 2013. "A Syntactic Design Methodology: Integrating Real-Time Space Syntax Analysis in a Configurative Architectural Design Process." In *Proceedings of the 9th International Space Syntax Symposium*, 048:1-048:15. Seoul.
- Turner, Alasdair, Maria Doxa, David O'Sullivan, and Alan Penn. 2001. "From Isovists to Visibility Graphs: A Methodology for the Analysis of Architectural Space." *Environ Plann B Plann Des* 28 (1): 103–21. doi:10.1068/b2684.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У оквиру рада на докторској дисертацији кандидаткиња Маја Илић је применила више истраживачких метода у циљу провере заснованости постављене главне научне хипотезе. Истраживање је спроведено помоћу комбиновања низа основних и специфичних научних метода и техника које се примењују у области архитектуре и урбанизма и областима друштвених наука, као и додирним научним областима планираног истраживања пре свега психологији и информатици. Општи научни метод помоћу којег је истраживање структурирано је аналитичко-синтетички метод који обједињује и структурира теоријска истраживања, и емпиријско истраживање у циљу доказивања постављених хипотеза.

У прва четири поглавља дисертације у којима је формирана теоријска основа о предмету и проблему и формулисан теоријско-аналитички апарат истраживања, примењен је метод научне анализе, односно критичке анализе садржаја примарних и секундарних извора и студија.

Емпиријско истраживање је спроведено помоћу комбиновања неколико метода. Основна метода која је примењена у овом делу истраживања је метода студије случаја која омогућава критичко истраживање и описивање истраживаног феномена понашања-друштвене интеракције и одговарајућег просторног контекста. За студију случаја је одабран град Бањалука. Метода којом су прикупљени подаци о одабраној локацији је метода анкетног упитника, која је за те сврхе бити прилагођавана и модификована како би се добили најрелевантнији подаци. Пре истраживања предметне локације, спроведена је и пробна анкета, којом су проверене претпостављене технике прикупљања података. Ова метода показала се веома успешном, нарочито у смислу великог броја прикупљених узорака анкете, који су допринели релевантности добијених резултата.

У токе ове фазе истраживања кориштена се метода итерације која омогућава анализу простора који се модификује у реалном времену. Метода итерације подразумева директно израчунавање и програмирање различитих софтверских или математичких система.

Обрада података сакупљених анкетирањем извршена је помоћу SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) софтвера за аналитичко-статистичку обраду података. За анализу просторне конфигурације градске мреже примењене су технике просторне синтаксе, као што су аксијалне мапе и изовисти и анализа просторне интеграције, избора и повезаности.

Последња анализа урађена је помоћу Rhinoceros и Grasshopper софтвера, са доданом компонентом Decoding Spaces за Grasshopper која је развијена од стране Computational Planning Group (CPlan) на Баухаус Универзитету у Вајмару и која је доступна за комерцијалну употребу.

Четврти део истраживања подразумевао је критичку анализу и процену сакупљених информација и резултата истраживања у односу на постављена питања и хипотезе.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати истраживања спроведени у докторској дисертацији имаће веома широку будућу примену у области архитектуре и урбанизма:

- као база за нова научна истраживања у области архитектуре и урбанизма, са фокусом на проблем унапређења процеса планирања пешачких комуникација у оквиру отворених јавних градских простора;
- методологија прикупљања података о кретању корисника и њихова визуелизације који су приказани у раду послужиле као модел организације за будућа мерења и анализе простора, примењив и у другим окружењима и градовима
- као основа за нова научна истраживања у области теорије просторне синтаксе усмеравајући се на даља испитивања тродимензионалности простора и њихов утицај на досадашње технике мерења просторне синтаксе, а које се тичу изовист поља;
- као основа за нова научна истраживања у домену когнитивне перцепције простора и утицаја форме физичког окружења на доживљај простора

- као адекватна подлога за практична истраживања која се могу организовати кроз употребу дефинисаних параметарских и дигиталних модела на процес планирања отворених јавних градских простора;

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Докторска дисертација указује да кандидаткиња влада истраживачким методама и теоријским знањима из области урбаног дизајна, архитектонске геометрије, те практичним алатима и најсавременијим дигиталним технологијама у архитектури. У дисертацији су уочене способности кандидаткиње да у комплексним процесима у урбаној средини препозна проблем истраживања, да у односу на њега примени теоријске поставке, да у односу на њих одреди одговарајући истраживачки контекст и одабере адекватне истраживачке методе.

Праћењем рада кандидаткиње кроз процес израде дисертације посебно су препознате способности управљања процесима и структуром истраживања, те употребе савремених дигиталних метода и њихове адекватне примене у области урбанизма. Посебно је уочена и њена умешност и склоност ка генерализацији закључака и усмеравању истраживања ка циљевима који су широко примењиви у својој теоријској поставци, а са друге стране, уско примењиви на сваку изабрану локацију истраживања.

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

Значајан показатељ способности кандидата за самосталан научни рад је један рад из области дисертације публикован у међународном часопису са SCI листе, двије стручне књиге, два рада објављена у зборницима међународних научних конференција, два рада објављена у националном научном часопису и четири рада објављена у зборницима скупова националног значаја.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Комисија сматра да докторска дисертација кандидаткиње Маје Илић, дипл.инж.арх. доприноси развоју научне области архитектура и урбанизам.

Научно-теоријски допринос дисертације у научној области архитектуре и урбанизма је у преиспитивању техника анализе теорије просторне синтаксе, проширујући спектар параметара које она користи за своја мерења, првенствено оних параметара који се тичу тродимензионалности простора, а не само његових конфигурацијских својстава.

Кандидаткиња је остварила и научни допринос методологији истраживања, јер је кроз узорно постављену структуру рада показала да је у потпуности савладала различите методе примењиве у научном раду. Посебно треба издвојити три области у којима су до изражаја дошле његове способности искусног истраживача. То је прво, способност одабира и интерпретације података из извора и литературе, што му омогућава да формира солидну подлогу на којој ће градити своје истраживање. Друго је, доследна примена научних метода и темељан рад у прикупљању грађе и релевантне документације везане за предмет рада, те аналитичан, прецизан и објективан приступ проблему који обрађује. Треће је јасно постављање принципа и критеријума на основу којих ће доносити своје закључке и вредновање. Посебан допринос је у формилисање нових метода за прикупљање, анализу и виуелизацију података о простору, а који су последица развоја технологије и рачунарских наука. Овако дефинисане варијабле могу наћи примену и у постојећим софтверима теорије просторне синтаксе побољшавајући њихове перформансе. У домаћој литератури ова тема није истражена, док у иностраној нема комплексних истраживања на ову тему, што такође говори о актуелности и оправданости овог истраживања.

С практичне стране, резултати ових генеративних испитивања могу дати допринос дисциплини урбанистичког пројектовања отворених јавних градских простора са геометријског аспекта кроз низ смерница и препорука у циљу активације јавних простора.

Предмет дисертације је одабран и са тежњом да се фокус истраживања и стручне имагинације прошири и на однос између визуелизације, рачунарских наука, урбанистичког пројектовања и корисника. У том смислу, дисертација је допринос научној и стручној реартикулацији отворених јавних градских простора као кључних места свакодневног живота и социјализације. У контексту истраживања о урбанизму и архитектури града Бањалуке, ово истраживање је прво такво истраживање.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

У докторској дисертацији први пут је примењена параметарска анализа простора, заснована на техникама мерења теорије просторне синтаксе. Кандидаткиња је на иновативан начин повезала савремене технологије при прикупљању података о кориштењу простора са визуелизацијом добијених података, креирајући параметарски дигитални модел, и анкетни упитник који је спроведен у виртуелном окружењу.

Подаци добијени овим путем складиште се у базу података, из које је касније могуће, користећи алгоритме дате у овој дисертацији, филтрирати многобројне варијације приказа фреквентности кретања корисника кроз дато подручје. Такође, алгоритми обезбеђују примену овог модела и на друге градове, уз претходно дефинисан и припремљен дигитални модел.

Кандидаткиња је такође јасно навела предности и недостатке у кориштењу наведених алата, те смернице у њиховом отклањању за даља успешнија истраживања у овој области.

Примена датих алата односи се на конкретну тематику навигације у урбаним подручјима, те налази примену у урбанистичком планирању, и наглашава важност свеобухватног планирања пешачких токова у градским структурама.

Поред тога, кандидаткиња јасно указује на геометријске параметре који имају или немају утицај при доношењу одлука о кретању корисника кроз јавни простор, а који су заносвани на њиховом опажању геометријских карактеристика тог простора.

Развијена методологија представља јединствен проблемски оријентисан приступ, који интегрише планирање и пројектовање јавних простора, а све у циљу предвиђања пешачког саобраћаја и контроле фреквентности.

4.3. Верификација научних доприноса

Радови у часопису међународног значаја верификован посебним одлукама (M24)

- Ilić, Maja i Aleksandra Đukić. 2017. „Typology of spatial ability tests and its implementation in architectural study entrance exams“, Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering (Niš). pp. 001-014. 10.2298/FUACE161113001I

Радови у научном часопису (M53)

- Tepić, Dragana, Sandra Kosić-Jeremić i Maja Ilić. 2016. „Eksterni uticajni faktori u savladavanju gradiva iz nacrtne geometrije kod studenata arhitekture“, AGG+ (Banja Luka), 4 (1): 22-33. DOI 10.7251/AGGPLUS1604034T
- Ставрић, Милена, Маја Илић и Драгана Стокић. 2013. „Дидактички метод изучавање дигиталних метода пројектовања и реализација пројекта мале размјере“. АГГ+ (Banja Luka). 1 (1): 93-105. 10.7251/AGGPLUS1301094S

Радови у зборницима са међународних научних скупова (M33)

- Ilić, Maja and Milena Stavrić. 2014. „Developing spatial ability for quality engineering education“. In Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics, Hans-Peter Schrticker, Manfred Husty (eds.), 277-284. Innsbruck: Innsbruck university press
- Stavrić, Milena, Dragana Stokić and Maja Ilić. 2012. „ Architectural scale model in digital age – design process, representation and manufacturing“. In Physical Digitality – Proceedings of the 30th International Conference on Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe, vol. 2, H. Achten, J. Pavliček, J. Hulín, D.a Matějovská (Eds), 33-42. Prague: České Vysoké Učení Technické v Praze.

Радови у зборницима са скупова националног значаја (M63)

- Kosić-Jeremić, Sandra, Maja Ilić i Dragana Tepić. 2016. „Nastava nacrtne geometrije i tehničkog crtanja na tehničkim fakultetima – primjer Arhitektonsko-građevinsko-geodetskog fakulteta u Banjoj Luci“, U Zbornik radova 5. međunarodnog naučno-stručnog skupa „Tehnološke inovacije – generator privrednog razvoja“, str. Banja Luka:

- Алексић, Дубравко, Драгана Стокић, Тања Тркуља и Маја Илић. 2010. „Пермакултура - Трансформација руралних и урбаних средина ка одрживим заједницама (I и II дио)“. У Зборник радова са 3. Интернационалног научно-стручног скупа Грађевинарство - наука и пракса, 1277-1283. Подгорица: Грађевински факултет Универзитета Црне Горе
- Станковић, Миленко, Дубравко Алексић, Драгана Стокић, Тања Тркуља, и Маја Илић. 2009. „Пермакултура - еколошки прихватљив модел заштите и очувања села у БиХ“. У Зборник радова 4. Регионалне конференције о интегративној заштити, 96 -107. Бањалука: Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа Републике Српске.
- Илић, Маја. 2009. „Опстанак села – екосело“, У Зборник радова са 1. Симпозијума студената докторских наука из области грађевинарства и архитектуре, 43-47. Ниш: Грађевинско-архитектонски факултет Универзитета у Нишу.

Радови у националним монографијама и тематским зборницима (M40)

- Плић, Маја и Dragana Stokić. 2010. „Spomen obilježje svim civilnim žrtvama u Brčkom“. In Restart 1995-2010, Arhitektura u Bosni i Hercegovini - Architecture in Bosnia and Herzegovina, Hans Ibelings ed., 86-88. Sarajevo. (ISBN 978-9958-30-092-9).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе докторске дисертације кандидаткиње Маје Илић, дипл.инж.арх., комисија констатује да је дисертација написана у складу са одобреном темом. Резултати научног истраживања у докторској дисертацији су презентовани на целовит, структурално јасан, документован и логички аргументован начин. Теоријски основ дисертације и одабрани сет научних метода одговарају постављеним хипотезама истраживања. Дисертација је произвела резултате који потврђују постављени систем хипотеза и пружа научни допринос у области архитектуре и урбанизма, као и развоју нових методологија и примени резултата истраживања у пракси.

Примена оригиналних резултата се првенствено односи на нова научна и практична истраживања усмерена на даљу и дубљу разраду феномена перцепције простора корисника у пешачком кретању кроз јавне градске просторе и конкретну примену у области урбанистичког планирања темељеног на принципима теорије просторне синтаксе. Кандидаткиња је овладала различитим теоријским основама и методолошким приступима научног истраживања и показала способност да доследно спроведе самостално научно истраживање, као и да његове сегменте уобличи у научне радове које је представила учешћем на међународним конференцијама и публикацијама. Комисија посебно истиче научни допринос дисертације у области архитектуре и урбанизма, иновативне резултате у домену теоријског и методолошког научног доприноса и могућност примене методологије и налаза истраживања у пракси.

Имајући у виду целокупан научно-истраживачки опус кандидаткиње, садржај докторске дисертације и оцене изнете у овом Извештају, Комисија доноси позитивно мишљење о

докторској дисертацији у целини и закључује да дисертација садржи значајан допринос у области архитектуре и урбанизма, и са задовољством предлаже Научно-наставном већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом “Геометријски и когнитивни обрасци моделовања јавних простора у функцији њихове активације” кандидаткиње Маје Илић прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 15.05.2018. године

Чланови Комисије

др Ксенија Лаловић, ванредни професор, председник Комисије
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет

др Александра Ђукић, ванредни професор, ментор
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет

др Милена Ставрић, ванредни професор
Технички универзитет у Грацу, Институт за архитектуру и медије

др Ђорђе Стојановић, доцент
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет