

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Архитектонски факултет

НАСТАВНОМ И НАУЧНО-УМЕТНИЧКОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидаткиње Александре П. Угриновић, маг.инж.арх.

Одлуком Наставног и научно-уметничког већа Факултета бр. 01-303/2-6.1 од 19. фебруара 2024. године, именовани су чланови Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Александре П. Угриновић, маг.инж.арх. под насловом:

**УТИЦАЈ МИКРОКЛИМАТСКИХ ПАРАМЕТАРА НА ОЧУВАЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈУ
АНТИЧКИХ МОЗАИКА *IN SITU*: УНАПРЕЂЕЊЕ УСЛОВА СРЕДИНЕ У
ВИЗИТОРСКОМ ЦЕНТРУ ЦАРСКЕ ПАЛАТЕ У СИРМИЈУМУ**

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

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Александра Угриновић, маг.инж.арх. је уписала Докторске академске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, школске 2017/2018. године. Кандидаткиња је положила све испите у дефинисаним роковима предвиђене наставним програмом студија и остварила 150 ЕСПБ бодова чиме је стекла услов за пријаву и израду докторске дисертације.

На основу члана 106. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен Факултета”, бр. 119/18), а у вези са чланом 28. и 29. Правилника о докторским студијама („Сл. билтен АФ”, бр. 102/14) и Одлуком Већа докторских студија Архитектонског факултета у Београду од 08. септембра 2020. године, Наставно и научно-уметничко веће Факултета је, на седници одржаној дана 15. септембра 2020. године, донело одлуку број 01-1194/2-7.10 којом је образована Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидаткиње Александре Угриновић, маг.инж.арх. под насловом „Утицај микроклиматских параметара на очување и

презентацију античких мозаика *in situ*: Унапређење услова средине у Визиторском центру Царске палате у Сирмијуму“ у саставу:

- др Ана Никезић, члан Комисије ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета,
- др Будимир Судимац, члан Комисије ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета,
- др Александра Кртић-Фурунцић, члан Комисије редовни професор у пензији Универзитета у Београду, Архитектонског факултета и
- др Мирослав Малиновић, члан Комисије, доцент Универзитета у Бањој Луци, Архитектонско-грађевинско-геодетског факултета.

На основу члана 108. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен Факултета”, бр. 119/18), и члана 32. и члана 33. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду – Архитектонском факултету („Сл. билтен АФ”, бр. 191/16-прећишћен текст) и сагласности Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 03. новембра 2020. године, Наставно и научно-уметничко веће Факултета је, на седници одржаној 07. децембра 2020. године, донело одлуку број 01-2057/2-3.3 да се Александри Угриновић, маг.инж.арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом „Утицај микроклиматских параметара на очување и презентацију античких мозаика *in situ*: Унапређење услова средине у Визиторском центру Царске палате у Сирмијуму“ и да се за ментора именује ванредни проф. др Будимир Судимац.

На лични захтев, одлуком бр. 01-886/2-8.10.11 Наставно и научно-уметничког већа Факултета одржаног 26. јуна 2023. године, одобрен је продужетак рока за завршетак докторских академских студија, за годину дана, односно до 30. септембра 2024. године.

Фебруара 2024. године, завршену докторску дисертацију кандидаткиња је, уз сагласност ментора и потврђену оригиналност проверену према процедури Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, предала на Веће докторских студија. Приликом провере оригиналности докторске дисертације у програму iThenticate, утврђено је подударане од 2%. Кандидаткиња је објавила рад у истакнутом међународном часопису на SCI листи категорије M22 као први аутор који је садржински повезан са докторском дисертацијом и тиме испунила све услове да поднесе дисертацију на оцену.

На основу члана 109. и члана 110. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ”, бр. 129/22 – пречишћен текст), а у вези са чланом 34. Правилника о докторским студијама Универзитета у Београду – Архитектонског факултета („Сл. билтен АФ”, бр. 122/20) и Одлуком Већа докторских студија Факултета од 12. фебруара 2024. године, Наставно и научно - уметничко веће Факултета је, на седници одржаној дана 19. фебруара 2024. године, донело одлуку број 01-303/2-6.2 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Александре Угриновић, под насловом „Утицај микроклиматских параметара на очување и презентацију античких мозаика *in situ*: Унапређење услова средине у Визиторском центру Царске палате у Сирмијуму“, чији је **ментор др Будимир Судимац**, редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета, у саставу:

- др Ана Никезић, председник Комисије редовни професор Универзитета у Београду Архитектонског факултета,
- др Жељко Савковић, члан Комисије научни сарадник Универзитета у Београду, Биолошког факултета и
- др Мирослав Малиновић, члан Комисије ванредни професор Универзитета у Бањој Луци, Архитектонско-грађевинско-геодетског факултета

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада образовно-научном пољу техничко-технолошких наука, научној области Архитектура и урбанизам, за коју је матичан Архитектонски факултет у Београду. Ментор предметне дисертације је Будимир Судимац, редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета.

Списак радова који квалификују проф. др Будимира Судимаца за ментора докторске дисертације:

- Ugrinović, A., **Sudimac, B.**, & Savković, Ž. (2021). Microclimatic Effects on the Preservation of Finds in the Visitor Centre of the Archaeological Site 1a Imperial Palace Sirmium. *Sustainability*, 13(19), 11083. DOI: [10.3390/su131911083](https://doi.org/10.3390/su131911083), ISSN: 2071-1050, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/1201>; (M22)
- **Sudimac, B.**, Ugrinović, A., & Mišo, J. (2020). The Application of Photovoltaic Systems in Sacred Buildings for the Purpose of Electric Power Production: The Case Study of the Cathedral of St. Michael the Archangel in Belgrade. *Sustainability*, 2020, 12(4), 1408. DOI: [10.3390/su12041408](https://doi.org/10.3390/su12041408), ISSN: 2071-1050, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/483>; (M22)
- Krstić-Furundžić A., Scognamiglio Alessandra, Devetaković, M., Frontini Francesco, **Sudimac, B.** (2020) Trends in the integration of photovoltaic facilities into the built environment, *OPEN HOUSE INTERNATIONAL*, vol. 45 no. 1-2, pp. 195-207. DOI: [10.1108/OHI-04-2020-0015](https://doi.org/10.1108/OHI-04-2020-0015), ISSN: 0168-2601; 2633-9838, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/1138>; (M23)
- **Sudimac, B.**, Ilić, B., Munćan, V., & Anđelković, A., (2019). Heat flux transmission assessment of a vegetation wall influence on the building envelope thermal conductivity in Belgrade climate. *Journal of Cleaner Production*, 223, pp. 907–916. DOI: [10.1016/j.jclepro.2019.02.087](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.087), ISSN: 0959-6526, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/342>; (M21a)
- **Sudimac, B.** Ćuković Ignjatović, N., Ignjatović, D., (2018) Experimental study on reducing temperature using modular system for vegetation walls made of perlite concrete, *Thermal Science* Year 2018, Volume 22, issue supplement 4, pp. s1059 - s1069. DOI: [10.2298/TSCI170612227S](https://doi.org/10.2298/TSCI170612227S), ISSN: 0354-9836, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/317>; (M22)
- Ćuković Ignjatović, N., Ignjatović, D., **Sudimac, B.** (2018) Potentials for improving energy performance of multifamily housing blocks connected to the district heating system, *Thermal science* year 2018, Volume 22, issue supplement 4, pp. s1183 - s1193. DOI: [10.2298/TSCI170612228C](https://doi.org/10.2298/TSCI170612228C), ISSN: 0354-9836, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/325>; (M22)
- **Sudimac, B.**, Anđelković, A., & Dubljević, S., (2018). Thermal extras of vegetation walls in Belgrade climatic conditions. *Thermal Science*, 22(Suppl. 3), pp. 945–955. DOI: [10.2298/TSCI170919027S](https://doi.org/10.2298/TSCI170919027S), ISSN: 0354-9836, <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/302>; (M22)
- **Sudimac, B.**, Dubljević, A. (2016) "The use of renewable energy sources in urban areas under protection", SAJ – Serbian Architectural Journal 2016 issue "VERNACULAR ARCHITECTURE – From Tradition to the Future", University of Belgrade, Faculty of Architecture, pp. 145-166. ISSN: 1821-3952, (M24)
- **Руководилац пројекта** Испитивање утицаја микроклиматских услова средине на постојаност античких мозаика у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмиума, пројекат суфинансиран од стране Министарства културе и информисања Републике Србије 2021. године, број: 451-04-997/2021-02.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Александра Угриновић, маг. инж. архитектуре, рођена је 27. јуна 1992. године, у Петровцу на Млави, где је завршила основну и средњу школу као ђак генерације.

Основне академске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду уписује 2011. године, а завршава 2014. године, са просечном оценом током студија 9,43. Мастер академске студије Архитектуре, усмерење Архитектонске технологије – Архитектонске конструкције, материјали и физика зграде уписује 2014. године на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, а 2016. године дипломира са просечном оценом током студија 9,97. Добитник је „Признања Милан Злоковић“ за квалитетни архитектонски пројекат – мастер завршни рад „Музеј сећања на Косанчићевом венцу“ излаган на Изложби АСА „Уметност архитектуре“ 2017. године. Била је стипендиста општине Петровац на Млави програма „За надарене студенте“ у периоду од 2012. до 2016. године. Кандидаткиња је као студент мастер студија од 2014. године ангажована у настави на Архитектонском факултету у Београду у својству сарадника/демонстратора.

Докторске академске студије научног карактера Архитектура и урбанизам уписала је у октобру 2017. године на Архитектонском факултету Универзитета у Београду. У другој години докторских студија опредељује се за усмерену наставу: Архитектура. У року је положила све испите предвиђене планом и програмом докторских студија са просечном оценом 9,95 и пријавила докторску дисертацију у новембру 2020. године.

Након јавног конкурса „Млади истраживачи“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја изабрана је у звање истраживача приправника на Универзитету у Београду, Архитектонском факултету. Од јула 2018. године ангажована је на потпројекту „Утицај климатских промена на планирање урбаног и руралног развоја у циљу очувања животне средине“ Проф. др Владана Ђокића (потпројекат бр. 14, у оквиру пројекта „Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину: праћење утицаја, адаптација и ублажавања“, који финансира Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије у оквиру програма Интегрисаних и интердисциплинарних истраживања (евиденциони број 43007, руководилац пројекта др Ратко Кадовић, Шумарски факултет у Београду). Од јануара 2020. године након преласка на институционални модел финансирања истраживача МПНТР учествује у раду лабораторије којом руководи проф. др Будимир Судимац. Аутор је пројекта „Испитивање утицаја микроклиматских услова средине на постојаност налаза у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума“, у данашњој Сремској Митровици, који је суфинансиран од стране Министарства културе и информисања Републике Србије 2021. године.

У звању асистента запослена је од октобра 2018. године на Универзитету у Београду, Архитектонском факултету, Департману за архитектонске технологије, ужој научној области Архитектонске конструкције. Ради у настави на студијским програмима Основних и Интегрисаних академских студија – Архитектура (ОАСА и ИАСА) и на студио пројектима на Мастер академским студијама – Архитектура (МАСА). Била је члан Комисије за обезбеђење и унапређење квалитета – КОУК (2018-2021), а од новембра 2021. године је члан Етичке комисије Универзитета у Београду, Архитектонског факултета.

Александра Угриновић је аутор и коаутор научних радова објављених у међународним и националним часописима. Од посебног значаја су радови објављени у међународном часопису индексираном у оквиру SCI листе (2 рада категорије M22), од чега је један рад из теме докторске дисертације.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Дисертација под насловом „Утицај микроклиматских параметара на очување и презентацију античких мозаика *in situ*: Унапређење услова средине у Визиторском центру Царске палате у Сирмијуму“ има укупно 361 нумерисану страну, од тога 274 стране основног текста који је подељен на 10 поглавља. Рад садржи 46 табела и 185 слика. На почетку дисертације, пре основног текста, на укупно 17 страна налазе се: насловне стране дисертације на српском и енглеском језику, подаци о ментору и члановима комисије, изјава захвалности, резиме на српском и енглеском језику, садржај рада. Након основног текста дат је списак извора и литературе наведен на 16 страна, при чему су извори разврстани на: међународне повеће, конвенције, препоруке и извештаје; законе, стандарде и правилнике; одлуке; статистике; истраживања; архивску грађу; пројектну документацију и интернет изворе. Затим следи попис прилога, табела, слика, скраћеница, ознака и симбола, након којих је биографија аутора. На крају рада, дате су изјава о ауторству, изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјава о коришћењу.

Садржај дисертације је следећи:

1. УВОД	1
1.1. Уводне напомене о теми истраживања	1
1.2. Проблем и предмет истраживања	1
1.3. Просторни и временски оквир истраживања.....	3
1.3.1. Просторни оквир истраживања	3
1.3.2. Временски оквир истраживања	3
1.4. Циљеви истраживања.....	4
1.5. Задаци истраживања	5
1.6. Полазне хипотезе.....	6
1.7. Научне методе истраживања	7
1.8. Научна оправданост, очекивани резултати и практична примена резултата истраживања	7
1.9. Преглед садржаја дисертације	9

ЦЕЛИНА ПРВА

Савремени интердисциплинарни оквир презентације античких мозаика *in situ*

2. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ АРХЕОЛОШКИХ ЛОКАЛИТЕТА СА МОЗАИЦИМА	12
2.1. Теоретска упоришта – почеци презентације.....	12
2.2. Конституисање принципа заштите и презентације.....	19
2.2.1. Оснивање организација у области заштите	19
2.2.2. Правна заштита – повеље, конвенције и декларације у области заштите	22
2.3. Холистички приступ презентације античких мозаика <i>in situ</i>	30
2.3.1. Музеолошки аспект	31
2.3.2. Социо-културолошки аспект	34
2.3.3. Економски аспект	36

ЦЕЛИНА ДРУГА

Принципи и технике заштите и презентације античких мозаика *in situ*

3. ТИПОВИ АНТИЧКИХ МОЗАИКА И МЕТОДЕ ЗАШТИТЕ И ОЧУВАЊА	42
3.1. Стратиграфија и типологија античких подних мозаика презентованих <i>in situ</i>	42
3.2. Типови оштећења и методе заштите античких мозаика.....	48
3.2.1. Узроци и типови оштећења	48
3.2.2. Методе заштите и очувања	58
3.3. Приступу презентације античких мозаика на археолошким локалитетима.....	65
4. ПРИМЕНА ЗАШТИТНИХ СТРУКТУРА НА АРХЕОЛОШКИМ ЛОКАЛИТЕТИМА У ЦИЉУ ЗАШТИТЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ АНТИЧКИХ МОЗАИКА	68
4.1. Систематизација заштитних структура.....	68
4.2. Класификација	76
4.3. Евалуација.....	85
4.4. Предности примене затворених заштитних структура за климатске услове у Србији ..	91
5. УТИЦАЈ МИКРОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА СРЕДИНЕ НА ОЧУВАЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈУ АНТИЧКИХ МОЗАИКА У ВИЗИТОРСКОМ ЦЕНТРУ ЦАРСКЕ ПАЛАТЕ СИРМИЈУМА: СТУДИЈА СЛУЧАЈА	94
5.1. Историјски контекст – архитектонски налази.....	94
5.2. Примењене методе и технике (ре)конзервације античких подних мозаика.....	99
5.3. Карактеристике Визиторског центра Царске палате Сирмијума	111
5.4. Промена микроклиматских услова средине	119

ЦЕЛИНА ТРЕЋА

Утврђивање оптималних микроклиматских услова средине за презентацију мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума: Експериментална истраживања

6. МИКРОКЛИМА И МИКРОКЛИМАТСКИ ПАРАМЕТРИ	123
6.1. Карактеристике климе у Србији	124
6.2. Утицај спољних и унутрашњих фактора на формирање микроклиме у објектима.....	136
6.3. Анализа стандарда о микроклиматским условима за очување музејских збирки	144
7. ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА МИКРОКЛИМАТСКИХ ПАРАМЕТАРА НА МОЗАИК У КЛИМАТСКОЈ КОМОРИ	154
7.1. Дефинисање микроклиматских режима старења реплика мозаика – опис експеримента	154
7.2. Методе и материјали коришћени за испитивање постојаности мозаика приликом симулација Т и RH у климатској комори за старење материјала	162
7.2.1. Визуелно праћење стања површине мозаика дигиталном оптичком микроскопијом	162
7.2.2. Испитивање механичких карактеристика “ <i>drill</i> “ методом	163
7.2.3. Испитивање текстуралних карактеристика живином порозиметријом	163
7.3. Резултати лабораторијских испитивања утицаја микроклиматских параметара на мозаик	164
7.3.1. Режим 1: Симулација постојећег микроклиматског режима у Визиторском центру Царске палате Сирмијума	164
7.3.2. Режим 2: Симулација претпостављеног оптималног микроклиматског режима за презентацију мозаика	170
7.4. Упоредна анализа остарених узорака мозаика и евалуација добијених резултата.....	176

8. ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА МИКРОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА СРЕДИНЕ НА ПОСТОЈАНОСТ МОЗАИКА У ВИЗИТОРСКОМ ЦЕНТРУ АРХЕОЛОШКОГ ЛОКАЛИТЕТА 1А ЦАРСКЕ ПАЛАТЕ СИРМИЈУМА	179
8.1. Дефинисање параметара – опис експеримента	179
8.2. Материјал и методе	187
8.2.1. Микроклиматски мониторинг	187
8.2.2. Праћење равнотежног садржаја влаге и температуре у мозаицима	189
8.2.3. Праћење температуре на површини мозаика	190
8.2.4. Статистичка обрада података физичког мониторинга и прорачун изведених параметара	191
8.2.5. <i>In situ</i> оптичка микроскопија мозаика	193
8.2.6. Узимање узорака са мозаика неинвазивним методама адхезивном траком и стерилним брисом	193
8.2.7. Аеробиолошко узорковање и одређивање концентрације спора у ваздуху	195
8.2.8. Идентификација микромицета	196
8.2.9. Квалитативна анализа присуства растворљивих соли	198
8.3. Резултати реализованих испитивања <i>in situ</i>	199
8.3.1. Микроклима унутар и изван Визиторског центра Царске палате Сирмијума	199
8.3.2. Резултати физичких испитивања на мозаицима М23 и М34	219
8.3.3. Биолошка колонизација мозаика	226
8.3.4. Квантитативна и квалитативна заступљеност пропагула микроорганизама у ваздуху	237
8.3.5. Присуство растворљивих соли	241
8.4. Упоредна анализа и евалуација резултата реализованих испитивања <i>in situ</i>	242
8.4.1. Упоредна анализа резултата микроклиматског мониторинга	242
8.4.2. Упоредна анализа резултата физичких испитивања у мозаицима М23 и М34	251
8.4.3. Упоредна анализа биолошке контаминације мозаика М23 и М34 по сезонама узорковања	254
8.4.4. Упоредна анализа контаминације ваздуха фунгалним пропагулама код мозаика М23 и М34 по сезонама узорковања	258
8.4.5. Упоредна анализа присуства растворних соли на мозаицима М23 и М34	262
9. УНАПРЕЂЕЊЕ МИКРОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА СРЕДИНЕ – ДИСКУСИЈА	264
9.1. Дискусија резултата симулација у климатској комори	264
9.2. Дискусија резултата спроведених испитивања <i>in situ</i>	265
9.3. Упоредна анализа резултата симулација у климатској комори и испитивања <i>in situ</i> ..	268
9.4. Препоруке за унапређење микроклиматских услова средине у Визиторском центру Царске палате Сирмијума у Сремској Митровици	270
10. ЗАКЉУЧЦИ И ПРАВЦИ ДАЉИХ ИСТРАЖИВАЊА	273
11. ИЗВОРИ И ЛИТЕРАТУРА	275
11.1. Извори	275
11.2. Литература	279
12. ПОПИС ПРИЛОГА, ТАБЕЛА, СЛИКА, СКРАЋЕНИЦА, ОЗНАКА И СИМБОЛА	291
12.1. Прилози	291
12.2. Табеле	343
12.3. Слике	345
12.4. Скраћенице, ознаке и симболи	356
13. Биографија аутора	357
14. Изјава о ауторству	358
15. Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада	359
16. Изјава о коришћењу	360

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Докторску дисертацију чине три целине. Подела на целине је извршена сходно примењеним методама истраживања у свакој од њих. У **Првој целини – Савремени интердисциплинарни оквир презентације археолошких локалитета са мозаицима** је дефинисан теоретски оквир истраживања кроз анализу историјских докумената. У **Другој целини – Принципи и технике заштите и презентације античких мозаика in situ** коришћен је индукциони метод истраживања, док је у **Трећој целини – Утврђивање оптималних микроклиматских услова средине за презентацију мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума: Експериментална истраживања** примењен експериментални метод.

Истраживање је реализовано у фазама при чему свака фаза одговара једном поглављу у дисертацији. Рад се састоји од десет главних поглавља. Прво поглавље у раду дефинисано је као (1) **Увод**. У оквиру **Целине прве – Савремени интердисциплинарни оквир презентације археолошких локалитета са мозаицима** дато је поглавље (2) **Историјски развој презентације археолошких локалитета са мозаицима**. У оквиру **Целине друге – Принципи и технике заштите и презентације античких мозаика in situ** дата су поглавља: (3) **Типови античких мозаика и методе заштите и очувања**, (4) **Примена заштитних структура на археолошким локалитетима у циљу заштите и презентације античких мозаика**, (5) **Утицај микроклиматских услова средине на очување и презентацију античких мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума: студија случаја**. **Трећу целину – Утврђивање оптималних микроклиматских услова средине за презентацију мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума** чине поглавља: (6) **Микроклима и микроклиматски параметри**, (7) **Испитивање утицаја микроклиматских параметара на мозаик у климатској комори**, (8) **Испитивање утицаја микроклиматских услова средине на постојаност мозаика у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума**, (9) **Унапређење микроклиматских услова средине – дискусија**, (10) **Закључци и правци даљих истраживања**.

У **Уводу** се објашњава тема, предмет и проблем истраживања, дефинише се просторни и временски оквир истраживања, формирају се циљеви, задаци, полазне хипотезе, научне методе истраживања, дискутује се о научној оправданости, очекиваним резултатима истраживања и њиховој практичној примени.

У другом поглављу – **Историјски развој презентације археолошких локалитета са мозаицима** – кроз преглед литературе прати се историјски развој презентације археолошких локалитета са мозаицима. Детектују се њени почeci као и догађаји који су је иницирали. Вишеструки значај и бенефити презентације античких мозаика *in situ* образложени су са музеолошког, социолошког и економског аспекта.

Треће поглавље – **Типови античких мозаика и методе заштите и очувања** – испитује проблематику заштите и презентације античких мозаика на археолошким локалитетима. Анализирају се узроци и типови оштећења мозаика, затим методе заштите и очувања, као и могући приступи презентације античких мозаика *in situ*.

У четвртом поглављу – **Примена заштитних структура на археолошким локалитетима у циљу заштите и презентације античких мозаика** – врши се класификација претходно систематизованих и одабраних заштитних структура на основу својих карактеристика и присутних фактора детериорације мозаика насталих њиховим постављањем. Затим се евалуирају узрочно-последичне релације карактеристика заштитних структура и фактора детериорације мозаика које су исте иницирале. Евалуацијом се утврђују најприсутнији фактори детериорације мозаика узроковани карактеристикама заштитних структура и установљава који је тип наткривања археолошких локалитета са мозаицима најадекватнији за

климатске услове у Србији. На тај начин се применом методологије „*lessons learned*” учењем по моделу или из грешака реализованих заштитних структура у домаћој и иностраној пракси могу проширити знања у циљу санирања и унапређења постојећих решења, али такође и избећи понављање истих грешака приликом пројектовања нових заштитних структура.

Пето поглавље – ***Утицај микроклиматских услова средине на очување и презентацију античких мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума: студија случаја*** – се заснива на студији случаја Визиторског центра изграђеног на археолошком локалитету 1а Царске палате Сирмијума у циљу презентације античких подних мозаика и архитектонских остатака *in situ*. Студија случаја обухвата анализу историјског контекста налазишта, примењене методе и технике конзервације и реконзервације античких подних мозаика, затим анализу карактеристика Визиторског центра Царске палате Сирмијума према утврђеним критеријумима у претходном поглављу и идентификовање узрочно-последичних релација између карактеристика Визиторског центра и формирања нестабилних микроклиматских услова средине.

Шесто поглавље – ***Микроклима и микроклиматски параметри*** – представља теоријски оквир и полазну основу за експериментална испитивања. У овом поглављу се врши анализа карактеристика климе у Србији са посебним фокусом на локалне карактеристике климе у Сремској Митровици, затим се објашњавају фактори који утичу на формирање микроклиме у објектима и дефинишу микроклиматски параметри чији се утицаји на мозаик испитују. На крају се врши анализа актуелних препорука и стандарда водећих организација и европских земаља у очувању наслеђа о оптималним микроклиматским условима за постојаност музејских збирки са фокусом на подне мозаике.

Седмо поглавље – ***Испитивање утицаја микроклиматских параметара на мозаик у климатској комори*** – обухвата експериментална, лабораторијска испитивања, симулације микроклиматских параметара температуре и релативне влажности ваздуха на реплике мозаика у климатској комори за вештачко старење материјала. Експеримент у лабораторијским условима се реализује кроз две фазе испитивања. У првој фази се на реплике мозаика симулирају годишњи екстреми, максималне и минималне термохигрометријске вредности измерене у Визиторском центру Царске палате Сирмијума, док се у другој фази симулирају претпостављене оптималне амбијенталне вредности годишњег опсега температуре и релативне влажности ваздуха за очување и презентацију мозаика. На основу индикатора установљен је степен оштећења реплика мозаика приликом утицаја оба симулирана режима. Упоредном анализом и евалуацијом добијених резултата, установљено је да је оптималнији микроклиматски режим за очување и презентацију мозаика *in situ* онај који је изазвао мањи степен промене реплика мозаика.

У осмом поглављу – ***Испитивање утицаја микроклиматских услова средине на постојаност античких мозаика у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума*** – како би се установили микроклиматски услови средине и испитали утицаји на античке мозаике врше се експериментална испитивања: једногодишњи микроклиматски мониторинг изван и унутар Визиторског центра Царске палате Сирмијума, затим физичка, биолошка испитивања и анализа присуства растворних соли на мозаицима у просторији 23 и 34. Након спроведених испитивања, уочена је узрочно-последична веза утицаја микроклиматских параметара температуре и релативне влажности ваздуха и физичких, биолошких и хемијских процеса детериорације мозаика. Упоредном анализом и евалуацијом добијених резултата установљени су постојећи ризици по очување античких мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума који представљају показатељ неопходности унапређења микроклиматских услова средине.

Девето поглавље – ***Унапређење микроклиматских услова средине – дискусија*** – се заснива на дискусији резултата симулација у климатској комори, затим на дискусији резултата

истраживања спроведених у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума као и на њиховој упоредној анализи. У овом поглављу се на основу резултата експерименталних истраживања, установљеног оптималнијег годишњег опсега термохигрометријских вредности за презентацију античких мозаика и дијагностикованих ризика по њихово очување у Визиторском центру Царске палате Сирмијума услед нестабилних микроклиматских услова средине дискутује о препорукама за унапређење постојећег микроклиматског режима.

У десетом поглављу – *Закључци и правци даљих истраживања* – приказују се резултати истраживања у претходним фазама, проверава се оствареност постављених циљева и хипотеза, образлаже се применљивост постигнутих резултата и указује се на могуће правце даљих истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Тема кандидаткиње Александре Угриновић је актуелна јер до сада у Србији на овај начин нису рађена експериментална испитивања утврђивања оптималних вредности микроклиматских параметара за презентацију античких мозаика на археолошким локалитетима у затвореним заштитним структурама. Истраживање оптималних вредности микроклиматских параметара за презентацију античких мозаика *in situ* је научно и друштвено оправдано имајући у виду да је микроклиматски аспект запостављен приликом пројектовања и коришћења заштитних структура на археолошким локалитетима, а представља кључни фактор за њихово очување. Актуелност теме се заснива на презентацији и очувању античких мозаика *in situ* поготово у времену када материјални остаци прошлости представљају културно-туристичке производе и локалне специфичности места.

Оригиналност дисертације се може посматрати двоструко, на методолошком и практичном нивоу. На методолошком нивоу, оригиналност рада се огледа у начину формирања новог методолошког поступка, процедуре утврђивања оптималних микроклиматских услова средине за презентацију мозаика *in situ* у затвореном простору заснованог на упоредној анализи хипотетичких и практичних модела. Имајући у виду да хипотетички модел представља процедуру испитивања утицаја микроклиматских режима на реплике мозаика у контролисаним, лабораторијским условима, климатским коморама за старење материјала, док практични модел обухвата поступак који се састоји из метода испитивања *in situ*, на археолошком локалитету са мозаицима, оригиналност је остварена у начину на који је успостављен однос између примењених метода истраживања и добијених резултата *in situ* и у лабораторији у циљу стицања нових знања. На практичном нивоу, оригиналност дисертације се огледа у директној усмерености ка архитектонској пракси, при чему се предходно поменути методолошки поступак спроводи на конкретном примеру Визиторског центра Царске палате Сирмијума.

Савременост дисертације представља начин сагледавања презентације античких мозаика *in situ* у контексту XXI века. Савремени, интердисциплинарни, теоријски оквир презентације античких мозаика *in situ* формиран је у складу са актуелним стремљењима у заштити и презентацији материјалног културног наслеђа, музеологији, креативној економији и културном туризму. Заснива се на холистичком приступу очувања античких мозаика на археолошким локалитетима кроз њихово коришћење и презентацију јавности. Такође,

савременост дисертације огледа се у њеном фокусу на актуелни проблем утврђивања оптималних микроклиматских услова за презентацију античких мозаика *in situ* у затвореном простору присутан у пракси, затим у избору савремених архитектонских решења наткривања археолошких локалитета са мозаицима за вишеструку анализу, класификацију и евалуацију у циљу утврђивања узрочно-последичне везе карактеристика заштитних структура и фактора детериорације мозаика, а на основу примењеног метода „*lessons learned*“ – учења по моделу или на грешкама, коришћењу савремених материјала и инструмената у експерименталним истраживањима, као и у могућности да се резултати истраживања примене у савременој архитектонској пракси.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Приликом рада на докторској дисертацији, коришћена је обимна литература, примарни и секундарни извори, као и извори доступни на интернету. На основу избора, обима и квалитета библиографских јединица на које се кандидаткиња позива може се закључити да је упозната са релевантном материјом, као и са актуелним примерима у области коју истражује, при чему на одговарајући начин користи изворе за аргументацију својих ставова и извођење закључака.

У дисертацији релевантни извори и литература на које се истраживање ослања разврстани су у три тематске целине. Прву целину чине извори и литература који се односе на формирање теоријског оквира истраживања, савременог, интердисциплинарног оквира презентације античких мозаика *in situ*. Овој тематској целини припадају извори из историје и теорије архитектуре (теоријска упоришта ауторитета сродних дисциплина која су утицала на промене у промишљању начина презентације и на чијим су становиштима конституисани принципи заштите у XX веку, затим повеље, конвенције и препоруке организација у области заштите на основу којих се прати у ком се смеру развија мисао о очувању и презентацији материјалних тековина прошлости са фокусом на археолошке локалитете са мозаицима), археологије, музеологије, креативне економије и културног туризма. Ова литература коришћена је у циљу дефинисања начина сагледавања презентације археолошких локалитета са мозаицима у контексту XXI века. Основне библиографске јединице примењене у оквиру ове групе су:

- Mergos George & Nikolas Patsavos, ed. *Cultural Heritage and Sustainable Development: Economic benefits, Social Opportunities and Policy Challenges*. Chania: Technical University of Crete, 2017. ISBN 978-960-8475-24-3.
- Бранди, Чезаре. „Повеља рестаурације 1972.“ у *Теорија рестаурације*. Београд: Министарство културе Републике Србије, 2007.
- Живановић, Катарина. “Интерпретација културног наслеђа као предуслов за коришћење археолошке баштине у друштвено-економском развоју заједнице”, докторска дисертација, Београд: Универзитет у Београду, Филозофски факултет, 2014.
- Трозби, Дејвид. *Економика културне политике*. прев. Александар Луј Тодоровић и Ксенија Тодоровић Београд: Клио, 2012.
- Шола, Томислав. *Према тоталном музеју*. Београд: Центар за музеологију и херитологију, Филозофски факултет, Универзитет у Београду, 2016.

Другу тематску целину чини литература која се односи на принципе и технике заштите и презентације античких мозаика *in situ*. Прецизније, она обухвата литературу која обрађује типове оштећења, методе заштите и презентације античких мозаика на археолошким локалитетима, затим библиографске јединице које проблематизују примену заштитних структура на археолошким локалитетима са мозаицима у Србији и свету, истичући њихове предности и недостатке, а сходно карактеристикама и факторима детериорације мозаика које су иницирале. Додатно, овој целини припадају извори коришћени за потребе студије случаја микроклиматских услова средине у Визиторском центру Царске палате Сирмијума.

Најзначајније библиографске јединице које припадају овој тематској целини су груписане у три групе:

1) Типови оштећења и методе заштите античких мозаика

- Alberti, Livia, Elsa Bourguignon, and Thomas Roby. *Technician Training for the Maintenance of In Situ Mosaics*. Tunis: Getty Conservation Institute/Institut National du Patrimoine, 2013.
- Alberti, Livia, Elsa Bourguignon, Ermanno Carbonara, Thomas Roby, Juana Segura Escobar, *Illustrated Glossary Technician Training for the Maintenance of In Situ Mosaics*. Los Angeles, Tunis: The Getty Conservation Institute, Institut National du Patrimoine, 2013.
- Ben Abed, Aïcha, Martha Demas, and Thomas Roby ed. *Lessons Learned: Reflecting on the Theory and Practice of Mosaic Conservation, Proceedings of the 9th ICCM Conference Hammamet, Tunisia, November 29–December 3, 2005*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2008.
- Медић, Милорад. *Заштита зидних слика и мозаика: Предавања слушаоцима последипломских студија "Заштита, ревитализација и проучавање градитељског наслеђа" на Архитектонском факултету у Београду 1994*. Београд: Реантика - Удружење конзерватора, рестауратора и љубитеља уметности, 2003.
- Смичиклас, Немања, Маријана Протић, Маја Франковић, Гордана Јеремић, Наталија Ћосић, и Александар Стаменковић, *Препоруке за чување и одржавање мозаика*. Београд: Друштво конзерватора Србије, Секција конзерватора рестауратора, 2018.

2) Примена заштитних структура на археолошким локалитетима у циљу заштите и презентације античких мозаика

- Aslan, Zaki. „Protective Structures for the Conservation and Presentation of Archaeological Sites.“ *Journal of Conservation and Museum Studies*, Vol. 3, 1997: 16-20. Available on: <https://jcms-journal.com/articles/10.5334/jcms.3974> (Accessed on: 17.10.2020.)
- Stanley-Price, Nicolas and Jukka Jokilehto. „The decision to shelter archaeological sites: Three case-studies from Sicily.“ *Conservation and management of archaeological sites, Volume 5*, 2001:19-34.
- Solar, Giora. 2003. „Protective shelters.“ in *Mosaics make a Site: The Conservation in situ of Mosaics on Archeological Sites: Proceedings of the VIth International Conference of the International Committee for the conservation of mosaics Nicosia, Cyprus, 1996*, ed. Demetrios Michaelides, 263-275. Rome: ICCM, 2003.
- Yaka Çetin, Necmiye Funda. *Architectural design characteristics of protective structures at archeological sites and their impact on conservation of remains*. PhD diss., Graduate School of Engineering and Sciences of Izmir Institute of Technology, 2013.

3) Микроклиматски услови средине у Визиторском центру Царске палате Сирмијума: Студија случаја

- Smičiklas, Nemanja, Marijana Protić, and Aleksa Jelikić. „The archeological site of Sirmium, Sremska Mitrovica, Serbia: Condition survey and development of a conservation and maintenance program for the mosaics.“ *Managing archeological sites with mosaics: From real problems to practical solutions: The 11th conference of the International Committee for the Conservation of Mosaics, Meknes and Volubilis 24-27 October 2011. edited by Demetrios Michaelides, and Anne-Marie Guimier Sorbets*, 225-242. Firenze: EDIFIR-Edizioni, 2017.
- Werner, Michael R. *Комплекс Царске Палате*. Сремска Митровица: Завод за заштиту споменика културе Сремска Митровица, 2009.
- Лучић, Биљана. „Нови налази мозаика са локалитета 1А - Царска палата Сирмијума.“ *Споменица историјског архива "Срем"* 14, 2015: стр. 94–114.
- Савинова, Веселинка. *Антички Мозаици Сирмијума*. Магистарски рад., Универзитет у Београду, Филозофски факултет, 2006.
- Шкорић, Адријана. „Пројекат наткривања Царске палате Сирмијума.“ *Гласник друштва конзерватора Србије (ДКС)* 32, 2008: 71–74.

Трећу тематску целину чине извори и литература који су коришћени приликом експерименталних истраживања утврђивања оптималних микроклиматских параметара за презентацију мозаика на археолошком локалитету 1а, у Визиторском центру Царске палате Сирмијума, а у циљу унапређења постојећих микроклиматских услова средине. У првом поглављу треће целине које представља теоријску основу за експериментална истраживања коришћена је литература о микроклими, микроклиматским параметрима и о оптималним микроклиматским условима за очување музејских збирки. Основну литературу чине књиге и научни чланци водећих ауторитета из превентивне заштите материјалног културног наслеђа Герија Томсона (*Gery Thompson*), Стефана Михалског (*Stefan Michalski*) и Дарија Камуфа (*Dario Camuffo*) који су своја истраживања усмерили ка испитивању микроклиматских услова средине у музејима и моделовању унутрашње микроклиме, као и стандарди о оптималним микроклиматским условима за очување музејских збирки издати од стране светских организација у области заштите и влада матичних земаља. У циљу утврђивања оптималних

микроклиматских услова за презентацију мозаика *in situ* и процедуре долажења до истих посебну пажњу кандидаткиња је посветила изучавању литературе неопходне за реализацију експерименталних испитивања утицаја микроклиматских параметара на мозаике у контролисаним, лабораторијским условима (симулације микроклиматских режима у климатској комори за старење материјала) и *in situ*, у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума, који је коришћен као полигон за истраживања. Основне библиографске јединице примењене у оквиру ове тематске целине су груписане у четири групе:

1) Библиографске јединице о оптималним микроклиматским условима за очување музејских збирки

- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Chapter 23: Museums, galleries, archives, and libraries, in: *2015 ASHRAE Handbook. Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications*, 2015.
- Camuffo, Dario. *Microclimate for Cultural Heritage: Conservation, Restoration, and Maintenance of Indoor and Outdoor Monuments*. Waltham, San Diego: Elsevier, 2014.
- MiBAC - Ministero per i beni e le attività culturali, *Ambito VI – Sottoambito 1, Norme per la conservazione e il restauro, comprendenti l'esposizione e la movimentazione*, in: *Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei*, (D. Lgs. n.112/98 art. 150 comma 6), Elaborati del Gruppo di lavoro (D.M. 25.7.2000), Roma: 2000.
- Michalski, Stefan. "Climate Guidelines for heritage collections: Where we are in 2014 and how we got here, in *Proceedings of the Smithsonian Institution summit on the museum preservation environment*. 9–32, Washington, D.C., USA: Smithsonian Institution Scholarl, 2016.
- Thompson, Gery. *The museum environment*. 2nd. London: Butterworths-Heinmann, 1986.
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione. "UNI 10829: 1999 *Beni di interesse storico e artistico Condizioni ambientali di Conservazione Misurazione ed analisi*." Milano, Italy: 1999.

2) Библиографске јединице од значаја за реализацију експерименталних испитивања утицаја микроклиматских параметара на мозаик у контролисаним лабораторијским условима

- Arizzi, Anna, Heather Viles, i Giuseppe Cultrone. „Experimental testing of the durability of lime-based mortars used for rendering historic buildings.“ *Construction And Building Materials* 28, 2012: 807-818. doi:10.1016/j.conbuildmat.2011.10.059.
- Bochen, Jerzy, Stanisław Gil, i Janusz Szwabowski. „Influence Of Ageing Process On Porosity Changes Of The External Plasters.“ *Cement And Concrete Composites* 27, 2005: 769-775. doi:10.1016/j.cemconcomp.2005.01.003.
- Pavlendová, Gabriela, Rudolf Podoba, and Ivan Baník. „Accelerated Ageing In Testing Bricks Used In The Conservation Of Historic Buildings.“ in *TIM 2013 physics conference*. AIP Publishing LLC 978-0-7354-1273-6/\$30.00, 2013: 125-130. doi: 10.1063/1.4903026.

3) Библиографске јединице од значаја за реализацију експерименталних истраживања *in situ*, у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума

У оквиру ове групе у зависности од типа реализованих истраживања разликују се библиографске јединице о физичком мониторингу, биолошком мониторингу и анализи присуства растворних соли.

Кључне библиографске јединице за реализацију физичког мониторинга су:

- D'Ambrosio Alfano, Francesca Romana. M. Filippi, C. Aghemo, L. Bellia, V. D'Agostino, M.Dell'Isola, A. Pellegrino, G. Riccio, E. Sirombo. *La misura della qualita degli ambienti interni per la conservazione dei beni museali*. Milano: Editoriale Delfino, 2017. ISBN:978-88-97323-69-3.
- Valero, Miguel Angel, Paloma Merello, Angel Fernandez Navajas, Fernando Juan García-Diego. "Statistical Tools Applied in the Characterisation and Evaluation of a Thermo-Hygrometric Corrective Action Carried out at the Noheda Archaeological Site (Noheda, Spain)." *Sensors* 14, 2014: 1665–1679.
- Živković, Vesna., and Veljko Džikić. „Return to basics—Environmental management for museum collections and historic houses.“ *Energy Build.* 95, 2015: 116–123.
- Живковић, Весна. Регулација климатских услова у депоу мозаика у Галерији фресака. *Диана* 12, 2008: 117–123.

За биолошка испитивања кључна коришћена литература је:

- Samson, Robert A, Jos Houbraken, U. Thrane, Jens Christian Frisvad, and Brigitte Andersen. *Food and indoor fungi*. 1st edition. Utrecht, Netherlands: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2010.
- Urzi, Clara, and Filmena de Leo. „Sampling with adhesive tape strips: an easy and rapid method to monitor microbial colonization on monument surfaces.“ *Journal of Microbiological Methods* 44, 2001: 1-11. doi: 10.1016/S0167-7012(00)00227-X.
- Савковић, Жељко. *Диверзитет и сезонска дистрибуција микромицета у ваздуху просторија за конзервацију објеката културне баштине*. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Биолошки факултет, 2019.

Приликом анализе присуства растворних соли најзначајније коришћене библиографске јединице су:

- Вучетић, Снежана, и Јања Раногојец. *Методологија испитивања историјских малтера*. Нови Сад: Технолошки факултет у Новом Саду, 2022.
- Вучетић, Снежана. *Деградација и заштита материјала непокретног културног наслеђа*. Докторска дисертација, Технолошки факултет у Новом Саду, 2017.

4) Библиографске јединице о начинима унапређења микроклиматских услова средине

- Lucian, Andrea. *“Historical climates and conservation environments: Historical perspectives on climate control strategies within museums and heritage buildings”*. Dissertation, Politecnico di Milano: 2013.
- Maekawa, Shin, Vincent L. Beltran, and Michael C. Henry. *Environmental Management for Collections: Alternative Preservation Strategies for Hot and Humid Climates*. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2015.
- Вапа, Зоран, Славица Вујовић, Властимир Радоњанин, ур. *Зборник радова научно стручног скупа: Методе утврђивања и отклањања последица дејства влаге на културна добра*, Нови Сад: Покрајински завод за заштиту споменика културе, Петроварадин, Друштво конзерватора Србије, 2004.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

За истраживање у оквиру докторске дисертације која се односи на испитивање и утврђивање оптималних микроклиматских параметара за презентацију античких мозаика *in situ* у затвореном простору за климатске услове Србије, а у циљу провере научне заснованости постављених хипотеза, кандидаткиња Александра Угриновић је применила следеће методе истраживања: анализу претходних истраживања у овој области и систематизацију литературе, вишеструку анализу примера из праксе, метод *“Lessons learned”* - учење из искуства или по моделу, метод визуелне инспекције, студију случаја, експерименталан метод, упоредну анализу, метод индукције - метод закључивања из појединих чињеница о општем сазнању и синтезу сазнања тј. сумирање и интерпретацију претходних сазнања и нових резултата до којих се истраживањем дошло.

У првој целини рада (поглавље 2.) дефинисан је теоријски оквир истраживања кроз анализу историјских докумената. Пратећи историјски развој презентације археолошких локалитета са мозаицима установљени су и мапирати кључни тренуци који су утицали на њену трансформацију, од дислоцирања налаза са места где су нађени до презентације *in situ*. У првом делу овог поглавља истражени су корени, почечи презентације археолошких локалитета, као и догађаји који су је иницирали. Такође, анализирана су теоријска упоришта ауторитета сродних дисциплина чије су теоретске поставке утицале на промене у промишљању начина презентације и на чијим су становиштима конституисани принципи заштите у XX веку. Сходно томе, у другом делу овог поглавља извршена је анализа повеља, конвенција и препорука при чему је установљено у ком се смеру развија мисао о очувању и презентацији материјалних тековина прошлости са фокусом на археолошке локалитете. Трећи део овог поглавља проистекао је из претходна два и представља ново, савремено виђење презентације археолошких локалитета са мозаицима као музеја *in situ*.

У другој целини рада примењен је индукциони метод, односно метод закључивања из појединих чињеница о општем сазнању. Прво је у 3. поглављу извршена анализа и систематизација литературе и претходних сазнања о узроцима и типовима оштећења мозаика, методама заштите и очувања као и о могућим приступима презентације античких мозаика *in situ*. Затим је у 4. поглављу вршена систематизација, одабир заштитних структура у домаћој и иностраној пракси заштите од значаја за вишеструку анализу, да би се потом урадила њихова класификација сходно карактеристикама и присутним факторима детериорације мозаика које су иницирале. Након тога, евалуиране су узрочно-последичне релације између карактеристика заштитних структура и фактора детериорације мозаика. Евалуација је омогућила да се установе најприсутнији фактори детериорације мозаика узроковани карактеристикама заштитних структура и утврди који је тип наткривања археолошких локалитета са мозаицима најадекватнији за климатске услове Србије. Истраживање је показало да су неуравнотежени микроклиматски услови најприсутнији фактори детериорације мозаика на археолошким локалитетима узроковани карактеристикама заштитних структура. Применом методологије „*lessons learned*“ учењем по моделу или из примера добре или лоше праксе проширена су сазнања у погледу унапређења постојећих решења, а у циљу избегавања понављања истих грешака приликом пројектовања нових заштитних структура. Имајући у виду да је микроклиматски аспект запостављен приликом пројектовања и извођења затворених заштитних структура изнад археолошких локалитета са мозаицима у Србији, а пошто се услови средине разликују и специфични су за сваки локалитет понаособ, у петом поглављу на конкретном примеру, кроз студију случаја Визиторског центра Царске палате Сирмијума, испитани су утицаји микроклиматских услова средине на очување и презентацију античких мозаика.

У трећој целини дисертације примењен је експериментални метод истраживања у циљу утврђивања оптималних микроклиматских услова средине за презентацију мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума и формирања процедуре долажења до истих. Прво су у 6. поглављу дефинисани појмови микроклиме и микроклиматских параметара и извршена је критичка анализа актуелних препорука и стандарда о оптималним микроклиматским условима за очување музејских збирки. Сходно томе, шесто поглавље представља теоријски оквир и полазну основу за експериментална истраживања. Након тога су у 7. поглављу извршена експериментална испитивања хипотетичких модела у контролисаним, лабораторијским условима, климатским коморама за старење материјала. Испитивања су заснована на симулацијама измерених екстремних вредности температуре и релативне влажности ваздуха годишњег опсега у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума и претпостављеног оптималнијег режима са мањим распонем термохигрометријских вредности годишњег опсега, при чему се прате промене и врши процена степена оштећења на репликама мозаика која настају њиховим дејством индикативним методама (оптичком микроскопијом, живином порозиметријом, *drill* методом). У 8. поглављу врше се експериментална испитивања утицаја микроклиматских параметра на практичном моделу, у реалном окружењу, на археолошком локалитету 1а Царске палате Сирмијума. Испитивања *in situ* обухватају једногодишњи микроклиматски мониторинг, физичка и биолошка испитивања на мозаицима, као и анализу присуства растворљивих соли. Након спроведених испитивања, установљене су узрочно-последичне релације утицаја микроклиматских услова средине температуре и релативне влажности ваздуха на физичке, биолошке и хемијске процесе детериорације мозаика. Упоредном анализом и евалуацијом добијених резултата детектовани су постојећи ризици по очување античких мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума који представљају показатељ неопходности унапређења микроклиматских услова средине. У 9. поглављу упоредном анализом резултата хипотетичких и практичних модела утврђени су оптималнији микроклиматски услови за презентацију мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума и формирана је процедура долажења до истих. Синтезом претходних сазнања и нових којим се експерименталним истраживањем дошло, односно на основу учења из грешака или по моделу

реализованих заштитних структура (*lessons learned*), резултата испитивања *in situ* и симулација у климатској комори проистекле су препоруке и смернице за унапређење постојећих микроклиматских услова у Визиторском центру Царске палате Сирмијума.

На основу свега наведеног, може се закључити да је примењена методологија истраживања обезбедила квалитет и оригиналност добијених резултата при чему су изабране научне методе омогућиле достизање претходно дефинисаних циљева истраживања и потврду постављених научних хипотеза.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати остварени у овој докторској дисертацији имају широку теоријску и практичну примену у областима архитектонског пројектовања, архитектонских технологија, превентивне заштите и презентације античких мозаика на археолошким локалитетима у Србији.

У теоријском смислу, основни резултат дисертације је успостављање методолошког приступа – процедуре утврђивања оптималних микроклиматских услова средине за презентацију античких мозаика *in situ* у затвореном простору. Такође, теоријска примена резултата истраживања представља усклађивање постојећих принципа заштите и презентације античких мозаика са новим сазнањима којима се истраживањем дошло. Сходно томе, имплементација добијених резултата се очекује како у науци, као полазиште за даља истраживања, тако и у пракси приликом унапређења микроклиматских услова средине у изведеним затвореним заштитним структурама на археолошким локалитетима са мозаицима, али и приликом пројектовања нових решења.

Директну практичну примену резултати истраживања имају у Визиторском центру археолошког локалитета 1а Царске палате Сирмијума, полигону на коме су вршена експериментална истраживања, а све у циљу санације постојећих проблема и унапређења микроклиматских услова средине за очување и презентацију античких мозаика.

Остале могућности практичне примене резултата истраживања су:

- имплементација коришћене методологије за испитивање утицаја микроклиматских параметара на античке мозаике у Визиторском центру Царске палате Сирмијума и на другим археолошким локалитетима у Србији;
- увођење микроклиматског мониторинга у обавезну процедуру како код праћења микроклиматских услова у реализованим заштитним структурама, тако и приликом извођења нових решења, а све у циљу одрживог коришћења и презентације материјалних налаза *in situ*;
- формирање норми, оптималних вредности микроклиматских параметара температуре и релативне влажности ваздуха за презентацију и очување античких мозаика *in situ* у затвореном простору за климатске услове у Србији.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Предметна докторска дисертација Александре П. Угриновић показује да кандидаткиња поседује способност за самосталан научно-истраживачки рад. То се огледа у консултовању релевантне литературе, и повезивању знања из различитих области архитектуре, посебно оних у домену архитектонског пројектовања, архитектонских технологија и превентивне заштите и презентације материјалног културног наслеђа.

Кандидаткиња је кроз овај рад показала самосталност у идентификацији проблема истраживања, као и избору, примени и интерпретацији метода истраживања на одабрани предмет истраживања. У току процеса израде рада, показала је да влада вештинама употребе различитих метода научног истраживања и повезивања знања, како из области архитектуре, тако и из додирних научних дисциплина и то почев од анализе претходних истраживања и систематизације литературе, вишеструке анализе, класификације и евалуације примера из праксе, студије случаја, експерименталних метода истраживања, компаративне анализе, синтезе и интерпретације резултата истраживања. Формирала је методолошки поступак који је омогућио реализацију истраживања високог академског стандарда и проверу постављених научних хипотеза. Кандидаткиња је такође кроз формирану методологију истраживања показала изузетну способност да дефинише и обради специфичну тему, односно да смислено конципира и адекватно спроведе истраживање, систематично обради добијене резултате и вешто их прикаже.

Значајан показатељ способности кандидаткиње за самосталан научни рад јесу објављени радови из научне области дисертације, публиковани у међународним часописима, као и у зборницима радова са научних скупова.

На основу увида у целокупан рад који је изложен у докторској дисертацији, као и на основу научно-истраживачких резултата, Комисија закључује да кандидаткиња Александра П. Угриновић поседује неопходна знања и способности за успешан самостални научно-истраживачки рад и да ће на тај начин допринети развоју савремене теорије и праксе у образовно-научном пољу техничко-технолошких наука, научној области Архитектура и урбанизам.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

На основу најзначајнијих резултата истраживања заснованих на: идентификацији кључних фактора детериорације античких мозаика презентованих *in situ* и узрокованих карактеристикама заштитних структура, утврђивању оптималних микроклиматских услова средине за презентацију античких мозаика на археолошком локалитету 1а у Визиторском центру Царске палате Сирмијума и формирању методолошког поступка долажења до истих, као и дефинисању препорука и смерница за унапређење постојећих вредности микроклиматских параметара у Визиторском центру Царске палате Сирмијума применом одређених корективних мера, а све у циљу њиховог очувања и презентације *in situ*, произашли су научни доприноси.

Остварени научни доприноси предметног истраживања су:

- могућност коришћења резултата експерименталних истраживања, хипотетичких и практичних модела, од стране надлежних институција у циљу унапређења постојећих микроклиматских услова средине у Визиторском центру Царске палате Сирмијума и постизања доказаног оптималнијег микроклиматског режима за очување и презентацију мозаика *in situ*;
- могућност имплементације коришћене методологије за испитивање утицаја микроклиматских параметара на постојаност античких мозаика и поступака долажења до

оптималних микроклиматских услова за њихово очување и презентацију *in situ* и на другим археолошким локалитетима у Србији;

- указивање на неопходност увођења микроклиматског мониторинга у обавезну процедуру како код праћења микроклиматских услова у реализованим заштитним структурама, тако и приликом извођења нових решења, а све у циљу очувања и презентације античких мозаика *in situ* у Србији;
- усклађивње принципа заштите и презентације античких мозаика *in situ* са новим сазнањима којима се истраживањем дошло;
- надоградња и проширивање знања у областима архитектонског пројектовања, архитектонских технологија, превентивне заштите и презентације античких мозаика на археолошким локалитетима у Србији;
- подизање свести о друштвеној одговорности, значају очувања и презентације античких мозаика *in situ* кроз одрживо коришћење, а све у циљу преношења тековина пређашњих епоха будућим генерацијама.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Кључни фактори детериорације античких мозаика презентованих *in situ* и узрокованих карактеристикама заштитних структура су идентификовани на основу анализе, класификације и евалуације примера из праксе као и кроз експериментална истраживања, хипотичке и практичне моделе. Ове методе су примењене због провере прве хипотезе која гласи: „*Влага и температурне осцилације су кључни фактори детериорације морфолошке структуре, односно стратиграфије мозаика презентованих in situ у затвореном простору.*“ Имајући у виду да је истраживањем установљена међузависност микроклиматских услова средине и физичких, хемијских и биолошких процеса детериорације мозаика, микроклиматски мониторинг је неопходно увести у обавезну процедуру како код праћења микроклиматских услова у реализованим заштитним структурама, тако и приликом извођења нових решења, а све у циљу одрживог коришћења и презентације материјалних налаза *in situ*.

Оптимални микроклиматски услови средине за презентацију античких мозаика у Визиторском центру Царске палате Сирмијума утврђени су на основу компаративне анализе резултата симулација микроклиматских режима на реплике мозаика у контролисаним лабораторијским условима и резултата реализованих испитивања *in situ*. На тај начин потврђена је друга хипотеза која гласи: „*Упоредном анализом експерименталних хипотетичких и практичних модела може се установити оптимални микроклиматски режим за презентацију античких мозаика in situ у затвореном простору за климатско подручје Србије.*“ Формирана методологија утврђивања оптималних микроклиматских параметара за презентацију античких мозаика *in situ* је јасно постављена и генерализована тако да се може применити и на другим археолошким локалитетима.

Резултати реализованих испитивања *in situ* и у климатској комори су указали да постојећи микроклиматски режим у Визиторском центру Царске палате Сирмијума није адекватан за очување мозаика и да га је неопходно унапредити. Систематизацијом претходних сазнања и нових којим се експерименталним истраживањем дошло, односно на основу учења из грешака или по моделу реализованих заштитних структура (*lessons learned*), резултата испитивања *in situ* и симулација у климатској комори проистекле су препоруке и смернице за унапређење постојећих микроклиматских услова у Визиторском центру Царске палате Сирмијума чиме је потврђена и трећа хипотеза истраживања која гласи: „*Препоруке и смернице за унапређење постојећих микроклиматских услова средине и формирање оптималног микроклиматског*

режима за презентацију мозаика *in situ* настају у корелацији учења из грешака (“*lessons learned*“) реализованих заштитних структура, резултата експерименталних испитивања *in situ* и симулација амбијенталних услова у климатској комори за старење материјала.“ Сходно томе, резултати истраживања имају директну практичну примену у Визиторском центру Царске палате Сирмијума у циљу санације постојећих проблема и унапређења микроклиматских услова средине.

Комисија констатује да је дисертација пажљиво формулисана, научно заснована и представља заокружену истраживачку целину. Анализом, идентификацијом и синтезом релевантних аспеката у оквирима истраживаних области, кандидаткиња успоставља оригинални, интегрисан и контекстуализован приступ креирања методологије за процену утицаја микроклиматских параметара температуре и релативне влажности ваздуха на степен оштећења античких мозаика кроз експерименталне хипотетичке и практичне моделе. Садржај рада, теоријска поставка и методологија истраживања су у служби постављених хипотеза које су адекватно истражене, проверене и доказане. Остварени научни доприноси представљају унапређење постојећих теоријских и практичних сазнања у погледу разумевања утицаја микроклиматских параметара температуре и релативне влажности ваздуха на механизме детериорације античких мозаика при чему је указано на важност и неопходност обезбеђења оптималних микроклиматских услова у циљу њихове презентације и очувања *in situ*.

4.3. Верификација научних доприноса Александре Угриновић

Списак публикованих радова кандидаткиње:

Радови у међународном часопису индексираном у оквиру SCI листе (M22):

- **Ugrinović, Aleksandra**, Budimir Sudimac, and Željko Savković. „Microclimatic Effects on the Preservation of Finds in the Visitor Centre of the Archaeological Site 1a Imperial Palace Sirmium.“ *Sustainability*. Volume 13, Issue 19, (Basel: MDPI, October 2021): 11083; doi:10.3390/su131911083. (Овај рад је из садржаја доктората).
- Sudimac, Budimir, **Aleksandra Ugrinović**, Mišo Jurčević. “The Application of Photovoltaic Systems in Sacred Buildings for the Purpose of Electric Power Production: The Case Study of the Cathedral of St. Michael the Archangel in Belgrade.” *Sustainability*. Volume 12, Issue 4, (Basel: MDPI, February 2020): 1408; doi:10.3390/su12041408.

Поглавље у монографији (M14):

- Васиљевић-Томић, Драгана, **Александра Угриновић**. “Интерпретација као идеолошки наратив: Партенон vs Нови акропољски музеј” у Зборнику *Српски језик, књижевност, уметност: Зборник радова са XIV међународног научног скупа одржаног на Филолошко-уметничком факултету у Крагујевцу (25-27. X 2019.)*. Књига 3, *Тако мале ствари: интимно у уметности и култури*, приредиле Биљана Мандић, Јелена Атанасијевић, стр. 243-253. Крагујевац: Филолошко-уметнички факултет у Крагујевцу, 2020. ISBN 978-86-80796-64-2.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

- **Ugrinović, Aleksandra**, Aleksandra Krstić-Furundžić. “Technological solutions for covering archaeological sites in order to present mosaics in situ – case studies.” Proceedings of the 6th International Academic Conference on Places and Technologies: Keeping up with Technologies

to turn built heritage into the places of future generations, edited by Dr Tamás Molnár, Dr Aleksandra Krstić-Furundžić, Dr Eva Vaništa Lazarević, Dr Aleksandra Djukić, Dr Gabriella Medvegy, Dr Bálint Bachmann, Dr Milena Vukmirović, pp. 613-620. Pécs: University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology, 2019. ISBN: 978-963-429-401-6 (PDF).

Саопштење са националног скупа штампано у целини (M63):

- **Угриновић, Александра.** “Заштитне конструкције у функцији презентације остатака античког наслеђа.” у Зборнику радова са седме конференције о културном наслеђу *Културни предео*, приредила Нада Живковић, стр. 116-127. Београд: Завод за заштиту споменика културе града Београда, 2016. ISBN 978-86-89779-36-3;

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

- Васиљевић Томић, Драгана, **Александра Угриновић.** “Партенон & Нови Акропољски музеј.” у програму и књизи резимеа *Српски језик, књижевност, уметност, XIV међународни научни скуп одржан на Филолошко-уметничком факултету у Крагујевцу (25-27. X 2019.)*, приредио Зоран Комадина, стр. 192, Крагујевац: Филолошко-уметнички факултет у Крагујевцу, 2019.

Рад у истакнутом националном часопису (M52):

- **Угриновић, Александра.** “Нереализована првонаграђена конкурсна решења Зденка Колација и Марка Мушића за Спомен-парк Јајинци.” *Наслеђе*, бр. 20, (октобар 2019): стр. 169-182. ISSN 1450-605X;

Остали објављени радови:

- **Ugrinović, Aleksandra**, Dijana Savanović, Mariana Velascoc, Paolo Bonato, Yesim Keskinel. “Case Study: Refurbishment of Beogradjanka.” In *BOOKLET Adaptive Facades Training School 2018 Retrofitting Facades for Energy Performance Improvement*, edited by Aleksandra Krstić-Furundžić and Budimir Sudimac, pp. 63-66. Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2018. ISBN 978-86-7924-207-5.
- **Ugrinović, Aleksandra.** “The use of modern technologies and materials for the purpose of presenting archeological sites.” In *BOOKLET Adaptive Facades Training School 2018: Retrofitting Facades for Energy Performance Improvement*, edited by Aleksandra Krstić-Furundžić and Budimir Sudimac, pp. 16. Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2018. ISBN 978-86-7924-207-5.

Кандидаткиња је аутор и члан тима пројекта *Испитивање утицаја микроклиматских услова средине на постојаност античких мозаика у Визиторском центру археолошког локалитета Iа Царске палате Сирмиума* који је суфинансиран од стране Министарства културе и информисања Републике Србије (број: 451-04-997/2021-02).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу детаљне анализе дисертације кандидаткиње Александре П. Угриновић, Комисија констатује да је дисертација написана у складу са одобреном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао сагласност, затим да испуњава научне критеријуме и пружа допринос научној области *Архитектура и урбанизам* за коју је матичан Архитектонски факултет. Докторска дисертација у потпуности задовољава научне критеријуме, како у погледу квалитета и научне аргументације, тако и у погледу остварених резултата, научних доприноса и применљивости добијених резултата у оквиру даљих истраживања. Као посебну вредност дисертације, Комисија истиче формирање оригиналне методологије, процедуре утврђивања оптималних микроклиматских услова средине за презентацију и очување античких мозаика *in situ*, кроз упоредну анализу хипотетичких и практичних модела, спроведене на примеру Визиторског центра Царске палате Сирмијума која је применљива и на другим археолошким локалитетима у Србији.

Кандидаткиња је показала способност за научно-истраживачки рад, што потврђује њено научно-истраживачко искуство стечено кроз рад на самој дисертацији, развијано учешћем на научно-истраживачком пројекту и верификовано научним радовима који су публиковани у истакнутом међународном научном часопису (M22), у монографији међународног значаја (M14), у истакнутом националном часопису (M52), у зборницима радова са међународних (M33) и националних конференција (M63).

На основу претходно наведеног, Комисија предлаже Научном и наставно-уметничком већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „УТИЦАЈ МИКРОКЛИМАТСКИХ ПАРАМЕТАРА НА ОЧУВАЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈУ АНТИЧКИХ МОЗАИКА *IN SITU*: УНАПРЕЂЕЊЕ УСЛОВА СРЕДИНЕ У ВИЗИТОРСКОМ ЦЕНТРУ ЦАРСКЕ ПАЛАТЕ У СИРМИЈУМУ“ кандидаткиње Александре П. Угриновић, маг.инж.арх. прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 18. март 2024. године

Чланови Комисије

др Ана Никезић, председник Комисије
редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета

др Жељко Савковић, члан Комисије
научни сарадник Универзитета у Београду, Биолошког факултета

др Мирослав Малиновић, члан Комисије
ванредни професор Универзитета у Бањој Луци,
Архитектонско-грађевинско-геодетског факултета