

НАСТАВНОМ И НАУЧНО-УМЕТНИЧКОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Николе Мацута, маг.инж.арх.

Одлуком Наставног и научно-уметничког већа Факултета бр. 01-1997/2-8.1 од 27.06.2022. године, именовани су чланови Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Николе Мацута, маг.инж.арх. под насловом:

ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА ОБНОВЕ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА НА ПРИМЕРУ ВИШЕПОРОДИЧНИХ ЗГРАДА НОВОГ БЕОГРАДА

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

Никола Мацут, маг.инж.арх. је уписао Докторске академске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду, школске 2013/2014. године. Након исписа на лични захтев, у школској 2021/2022. години поново је уписан на исти студијски програм. Кандидат је положио све испите предвиђене наставним програмом студија и остварио 150 ЕСПБ бодова на докторским студијама чиме је стекао услов за пријаву и израду докторске дисертације.

На основу члана 106. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен Факултета”, бр. 119/18, 126/21 и 128/21), а у вези са чланом 28. и чланом 29. Правилника о докторским студијама („Сл. билтен АФ”, бр. 122/20) и Одлуком Већа докторских студија Архитектонског факултета у Београду од 20. децембра 2021. године, Наставно и научно-уметничко веће Факултета је, на седници одржаној дана 27. децембра 2021. године, донело одлуку број 01-2156/2-6.4 којом је образована Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Николе Мацута, маг.инж.арх. под насловом „Формирање модела обнове армиранобетонских фасада на примеру вишепородичних зграда Новог Београда“ у саставу:

- др Јелена Ивановић Шекуларац, редовни професор Универзитета у Београду,

Архитектонског факултета, председница Комисије

- др Александар Рајчић, ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета, члан Комисије
- др Мирјана Лабан, ванредни професор Универзитета у Новом Саду, Факултета техничких наука, члан Комисије

На основу члана 108. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен Факултета”, бр. 129/22 – пречишћен текст), и члана 30. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду – Архитектонском факултету („Сл. билтен АФ”, бр. 122/20) и сагласности Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 08. фебруара 2022. године, Наставно и научно-уметничко веће Факултета је, на седници одржаној 14. марта 2022. године, донело одлуку број 01-413/2-6.4 да се Николи Мацути, маг.инж.арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом „Формирање модела обнове армиранобетонских фасада на примеру вишепородичних зграда Новог Београда“ и да се за ментора именује р. проф. др Ана Радивојевић.

Јуна 2022. године, завршену докторску дисертацију кандидат је, уз сагласност ментора, предао на Веће докторских студија. На основу извештаја програма iThenticate приликом провере оригиналности докторске дисертације, утврђено је подударане од 2%. На основу члана 109. и члана 110. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета у Београду („Сл. билтен АФ”, бр. 119/18 и 126/21) а у вези са чланом 37. Правилника о докторским студијама Универзитета у Београду – Архитектонског факултета („Сл. билтен АФ”, бр. 122/20) и Одлуком Већа докторских студија Факултета од 20. јуна 2022. године, Наставно и научно - уметничко веће Факултета је, на седници одржаној дана 27. јуна 2022. године, донело одлуку број 01-1997/2-8.1 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Николе Мацута, под насловом „Формирање модела обнове армиранобетонских фасада на примеру вишепородичних зграда Новог Београда“, чији је ментор др Ана Радивојевић, редовни професор Архитектонског факултета, у саставу:

- др Јелена Ивановић Шекуларац, председница Комисије редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета,
- др Александар Рајчић, члан Комисије ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета,
- др Мирјана Лабан, члан Комисије ванредни професор Универзитета у Новом Саду, Факултета техничких наука.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада образовно-научном пољу техничко-технолошких наука, научној области Архитектура и урбанизам, односно ужој научној области Архитектонске конструкције, за коју је матичан Архитектонски факултет у Београду. Ментор предметне дисертације је др Ана Радивојевић, редовни професор Универзитета у Београду Архитектонског факултета.

Списак радова који квалификују проф. др Ану Радивојевић за ментора докторске дисертације:

- Ignjatović D., Zeković B., Ćuković Ignjatović N., Đukanović Lj., **Radivojević A.** and Rajčić A. (2021) Methodology for Residential Building Stock Refurbishment Planning—

- Development of Local Building Typologies. *Sustainability* 2021, 13, 4262. <https://doi.org/10.3390/su13084262> (M22)
- Rajčić, A., Djukanović Lj., **Radivojević A.** (2018) E(nergy) P(erformance) C(ertificate) of Buildings and Dwellings Influence of Disposition and Orientation. *Thermal Science*, Vol. 22, Suppl. 4, pp. S1129-S1141. <https://doi.org/10.2298/TSCI170529220R>; (M22)
 - Tomovska, R., **Radivojević, A.** (2017) Tracing sustainable design strategies in the example of the traditional Ohrid house. *Journal of Cleaner Production*, Volume 147, pp. 10-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.073> (M21)
 - Djukanović Lj., **Radivojević A.**, Rajčić A. (2016). Potentials and limitations for energy refurbishment of multi-family residential buildings built in Belgrade before the World War One. *Energy and Buildings*, Vol. 115, pp. 112-120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.047> (M21a)
 - Rajčić A., **Radivojević A.**, Elezović M. (2015) Correlation between the morphology of unheated staircase and energy performance of residential buildings. *Thermal Science*, Vol. 19 No. 3, pp. 845-856. DOI:10.2298/TSCI130703011R; (M23)
 - Slavković K., **Radivojević, A.** (2015). Evaluation of energy embodied in the external wall of single-family buildings in the process of energy performance optimisation. *Energy Efficiency*, Vol.8 (2), 239-253. DOI 10.1007/s12053-014-9285-3; (M23)
 - **Radivojević A.**, Roter Blagojević M., Rajčić A. (2014) The issue of thermal performance and protection and modernisation of traditional half-timbered (*bondruk*) style houses in Serbia. *Journal of Architectural Conservation*, Vol.20 (3), 209-225. DOI: 10.1080/13556207.2014.984508 (M20 –AHCI)

1.3. Биографски подаци о кандидату

Никола Маџут је рођен 1989. године у Београду. Основну школу и средњу Архитектонску техничку школу је завршио у Београду.

Основне академске студије на Универзитету у Београду - Архитектонском факултету уписује 2008. године и студије завршава 2011. године. Исте године уписује Мастер академске студије на Универзитету у Београду - Архитектонском факултету које завршава 2013. године. Током Основних и Мастер академских студија имао је студентску стипендију Министарства за просвету и спорт Републике Србије.

Докторске академске студије на Универзитету у Београду - Архитектонском факултету уписује 2013. године.

Од 2011. године ангажован је као студент демонстратор на предметима из области Архитектонских конструкција.

Од 2015. до 2021. године је запослен у звању асистента на Универзитету у Београду - Архитектонском факултету на Департману за архитектонске технологије.

Током мастер академских студија 2012. године је био сарадник на изради студије „Термовизијски Атлас Београда”, (руководиоци пројекта в. проф. др Душана Игњатовића и

доц. др Наташа Ђуковић Игњатовић; наручилац пројекта Управа за енергетику града Београда). Осим тога, у периоду од 2016. до 2018. био је ангажован као сарадник на истраживању Енергетске ефикасности јавних зграда у Србији, у оквиру радног тима који су сачињавали чланови са Архитектонског факултета, Машинског факултета и Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Такође, током 2017 и 2018. године био је сарадник на изради четири монографије у су-издању Архитектонског факултета Универзитета у Београду и GIZ-а.

Ангажован је од 2018. до 2021. године на научном пројекту: *TP 36026 – Интеграција и хармонизација система звучне заштите у зградама у контексту одрживог становања* под руководством проф. др Миомира Мијића са Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

Никола Маџут је до сада са својим радовима, као аутор или коаутор, учествовао на више међународних и домаћих научних конференција и радионица. Аутор је три научна рада која су објављена у референтним међународним часописима. Поред научног и рада у настави, активно се бави и архитектонским пројектовањем.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Дисертација под насловом „Формирање модела обнове армиранобетонских фасада на примеру вишепородичних зграда Новог Београда“ има укупно 349 нумерисаних страна, од тога 294 стране основног текста који је подељен на 9 поглавља. Рад садржи 80 табела, 103 слике, 46 дијаграма и 24 графикона. На почетку дисертације, пре основног текста, на укупно 12 страна налазе се: насловне стране дисертације на српском и енглеском језику, подаци о ментору и члановима комисије, резиме на српском и енглеском језику и садржај рада. На крају рада дати су: списак литературе и извора наведен на 8 страна, а разврстан на литературу, архивску грађу, стандарде, директиве, законе, правилнике, одлуке и изворе са интернета. Затим следе попис прилога, табела, илустрација, скраћеница, ознака и симбола, након којег следи биографија аутора. Након тога, 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. Проблем и предмет истраживања	1
1.2. Циљеви истраживања	2
1.3. Задаци истраживања	2
1.4. Основне хипотезе	2
1.5. Научне методе истраживања	3
	4

1.6. Научна оправданост истраживања	3
2. ОДНОС ОДРЖИВЕ АРХИТЕКТУРЕ ПРЕМА ПОСТОЈЕЋЕМ СТАМБЕНОМ ФОНДУ	5
2.1. Принципи одрживе архитектуре од значаја за обнову зграда	5
2.2. Примери савремених приступа обнове зграда	8
3. ВИШЕПОРОДИЧНЕ ЗГРАДЕ У НОВОМ БЕОГРАДУ	12
3.1. Критеријуми за избор стамбених вишепородичних зграда у Новом Београду	12
3.1.1. Архитектонска решења вишепородичних зграда у изабраним блоковима	16
3.1.1.1. Блокови 1 и 2	16
3.1.1.2. Блок 21	18
3.1.1.3. Блок 22	20
3.1.1.4. Блок 23	21
3.1.1.5. Блок 28	23
3.1.1.6. Блок 29	25
3.1.1.7. Блок 30	26
3.2. Примењени системи градње стамбених вишепородичних зграда	29
3.2.1. Примењени системи примарне – носеће конструкције	29
3.2.2. Префабриковани системи носеће конструкције	33
3.2.2.1. Префабриковани системи са скелентом конструкцијом	33
3.2.2.2. Префабриковани системи са масивном – панелном конструкцијом	35
3.2.3. Полупрефабриковани системи носеће конструкције	36
3.2.3.1. Полупрефабриковани системи са скелетном конструкцијом	36
3.2.3.2. Полупрефабриковани системи са масивном конструкцијом	38
3.2.4. Системи са скелетном носећом конструкцијом ливеном на лицу места	39
3.3. Примењени системи материјализације фасадних склопова	40
3.3.1. Класификација армиранобетонских фасадних елемената	42
3.3.2. Технологије извођења префабрикованих армиранобетонских фасадних елемената	51
3.3.2.1. Парапетни елементи (ПЕ)	52
3.3.2.2. Једноетажни елементи (ЈЕ)	54
3.3.2.3. Међупрозорски елементи (МЕ)	56
3.3.2.4. Линијски елементи (ЛЕ)	58
3.3.2.5. Разни елементи	60
3.3.3. Технологије извођења полупрефабрикованих армиранобетонских фасадних елемената	63
3.3.4. Технологије извођења армиранобетонских фасада на лицу места	64

3.3.5. Завршне облоге армиранобетонских фасадних елемената	67
3.3.5.1. Технике прекривеног бетона	70
3.3.5.2. Технике видног бетона	78
3.3.6. Примењени системи прозора и врата у склопу армиранобетонских фасадних омотача	81
3.4. Структуре армиранобетонских фасада–преглед по анализираним блоковима	82
3.4.1. Остали типови материјализације фасадних склопова анализираних зграда	92
4. ФИЗИЧКО СТАЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА	94
4.1. Анализе фасадних оштећења	96
4.1.1. Поступци идентификације оштећења армиранобетонских фасада	96
4.1.1.1. Недеструктивне методе испитивања бетона	97
4.1.1.2. Делимично деструктивне и деструктивне методе испитивања бетона	98
4.1.2. Мапирање оштећења армиранобетонских фасада	99
4.1.3. Квалификација и класификација оштећења армиранобетонских фасада	103
4.1.3.1. Узроци настанка оштећења	103
4.1.3.2. Типови оштећења	112
4.2. Енергетске перформансе армиранобетонских фасада	117
5. ФАКТОРИ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ МОДЕЛА ОБНОВЕ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА	127
5.1. Циљеви обнове армиранобетонских фасада	127
5.1.1. Санација армиранобетонских фасада	128
5.1.2. Енергетска санација армиранобетонских фасада	129
5.1.3. Задржавање оригиналног изгледа армиранобетонских фасада	131
5.2. Критеријуми за дефинисање модела обнове	134
5.2.1. Критеријум физичког стања постојећих армиранобетонских фасада	135
5.2.1.1. Идентификовање фасадних елемената и њихове структуре	135
5.2.1.2. Идентификовање присутних оштећења фасадних елемената	136
5.2.1.3. Утврђивање енергетских перформанси фасадних елемената	137
5.2.2. Критеријум обима обнове постојећих армиранобетонских фасада	139
5.2.2.1. Парцијална обнова армиранобетонских фасада	140
5.2.2.2. Свеобухватна обнова армиранобетонских фасада	142
5.2.2.3. Етапна обнова армиранобетонских фасада	143
5.2.3. Критеријум заштите оригиналног изгледа постојећих армиранобетонских фасада	144

5.2.3.1. Принцип очувања оригиналног изгледа фасада	145
5.2.3.2. Принцип формирања новог изгледа фасада	146
5.2.4. Критеријум енергетске ефикасности	149
5.2.4.1. Начини извођења парцијалне обнове армиранобетонских фасада	151
5.2.4.2. Начини извођења свеобухватне обнове армиранобетонских фасада	156
5.2.5. Критеријум избора материјала	167
5.2.5.1. Избор материјала за санацију армираног бетона	167
5.2.5.2. Избор прозора и врата	171
5.2.5.3. Избор термоизолационих материјала	174
5.2.5.4. Избор материјала за финалне фасадне облоге	176
5.3. Ограничења приликом дефинисања модела обнове	179
5.3.1. Ограничења у функцији обима обнове	180
5.3.1.1. Текућа одржавања армиранобетонских фасада	181
5.3.1.2. Инвестициона одржавања армиранобетонских фасада	182
5.3.2. Ограничења у функцији начина и места извођења обнове	183
5.3.2.1. Ограничења у спољашњим зонама фасада	183
5.3.2.2. Ограничења у унутрашњим зонама фасада	187
5.3.3. Функционална ограничења	188
5.3.4. Обликовна ограничења	190
5.4. Утврђивање хијерархије критеријума и ограничења	193
6. ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА ОБНОВЕ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА	198
6.1. Модели обнове са задржавањем оригиналног изгледа армиранобетонских фасада	198
6.1.1. Модел 1	198
6.1.2. Модел 2	201
6.1.3. Модел 3	201
6.1.4. Модел 4	205
6.1.5. Модел 8	205
6.1.6. Модел 9	209
6.1.7. Модел 10	212
6.1.8. Модел 11	213
6.1.9. Модел 12	216
6.2. Модели обнове без задржавања оригиналног изгледа армиранобетонских фасада	219
6.2.1. Модел 5	219

6.2.2. Модел 6	220
6.2.3. Модел 7	225
7. ИСПИТИВАЊЕ МОДЕЛА ОБНОВЕ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА – СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА	228
7.1. Избор објеката за испитивање модела обнове	228
7.2. Студије случаја	232
7.2.1. Студија случаја 1 – постојеће стање	232
7.2.1.1. Студија случаја 1 – 1. интервенција – Модел 4	237
7.2.1.2. Студија случаја 1 – 2. интервенција – Модел 6	238
7.2.2. Студија случаја 2 – постојеће стање	243
7.2.2.1. Студија случаја 2 – 1. интервенција – Модел 5	246
7.2.2.2. Студија случаја 2 – 2. интервенција – Модел 7	249
7.2.3. Студија случаја 3 – постојеће стање	252
7.2.3.1. Студија случаја 3 – 1. интервенција – Модел 4	255
7.2.3.2. Студија случаја 3 – 2. интервенција – Модел 8	258
7.2.4. Студија случаја 4 – постојеће стање	261
7.2.4.1. Студија случаја 4 – 1. интервенција – Модел 4	265
7.2.4.2. Студија случаја 4 – 2. интервенција – Модел 12	268
8. УПОРЕДНА АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА И ДИСКУСИЈА	272
8.1. Приказ резултата студија случаја	272
8.1.1. Постојеће стање анализираних објеката	272
8.1.2. Резултати парцијалне обнове анализираних објеката – 1. интервенција	278
8.1.3. Резултати свеобухватне обнове анализираних објеката – 2. интервенција	282
8.2. Креирање упитника за даљу примену модела обнове армиранобетонских фасада	288
9. ЗАКЉУЧАК	290
9.1. Закључна разматрања	290
9.2. Будући правци истраживања	294
10. ЛИТЕРАТУРА И ИЗВОРИ	295
11. ПОПИС ПРИЛОГА, ТАБЕЛА, ИЛУСТРАЦИЈА, СКРАЋЕНИЦА, ОЗНАКА И СИМБОЛА	303
11.1. Прилози	303
11.1.1. Прилог 1 – Префабриковани системи са скелетном конструкцијом	303
11.1.2. Прилог 2 – Префабриковани системи са масивном – панелном конструкцијом	311

11.1.3. Прилог 3 – Полупрефабриковани системи са скелетном конструкцијом	313
11.1.4. Прилог 4 – Полупрефабриковани системи са масивном конструкцијом	319
11.1.5. Прилог 5 – Системи са скелетном конструкцијом ливеном на лицу места	322
11.1.6. Прилог 6 – Упитник за даљу примену модела обнове армиранобетонских фасада	323
11.2. Попис табела	333
11.3. Попис слика	336
11.4. Попис дијаграма	341
11.5. Попис графикона	342
11.6. Попис скраћеница, ознака и симбола	344
12. Биографија аутора	346
13. Изјава о ауторству	347
14. Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада	348
15. Изјава о коришћењу	349

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Рад садржи девет поглавља. Поглавља у раду су дефинисана као: (1) *Увод*, (2) *Однос одрживе архитектуре према постојећем стамбеном фонду*, (3) *Вишепородичне зграде у Новом Београду*, (4) *Физичко стање постојећих армиранобетонских фасада*, (5) *Фактори за дефинисање модела обнове армиранобетонских фасада*, (6) *Формирање модела обнове армиранобетонских фасада* и (7) *Испитивање модела обнове армиранобетонских фасада – студије случаја*, (8) *Упоредна анализа добијених резултата и дискусија* и (9) *Закључак*.

У структури докторске дисертације уочљиве су три карактеристичне целине: (I) Уводни део, (II) Теоријски оквир рада и (III) Методолошки оквир са анализом и интерпретацијом резултата истраживања.

У уводном поглављу се разматрају проблем и предмет истраживања, износе циљеви и задаци истраживања, дефинишу полазне хипотезе, дефинишу и описују научне методе истраживања уз дискусију о научној оправданости истраживања у односу на очекиване резултате и њихову практичну примену.

Део рада којим је обухваћен теоријски оквир истраживања састоји из три поглавља.

Поглавље под насловом *Однос одрживе архитектуре према постојећем стамбеном фонду* се бави изучавањем основних поставки одрживе архитектуре, са посебним освртом на проблеме обнове постојећег грађевинског фонда. У том контексту, ово поглавље објашњава везу између различитих принципа одрживости и савремених приступа обнови зграда,

уважавајући глобалну потребу за смањењем угљен диоксида и последично питање енергетских перформанси постојећих зграда, као и значај оцене животног циклуса материјала и зграда, у светлу њихове трајности и обновљивости.

Поглавље названо *Вишепородичне зграде у Новом Београду* детаљно објашњава карактеристике грађевинског фонда Новог Београда који представља непосредни предмет истраживања, пружајући објашњење о критеријумима избора вишепородичних зграда и њиховим карактеристикама у погледу примењених система градње и материјализације, са посебним освртом на армиранобетонске фасаде и варијетете које испољавају у погледу облика, структуре и начина завршне обраде фасадних елемената.

Последње поглавље у овој целини, *Физичко стање постојећих армиранобетонских фасада*, даје објашњења везана за степене оштећења, али и енергетске карактеристике постојећег фонд, што је значајно за потоње успостављање модела обнове који се креирају у наставку дисертације. У том смислу, овим поглављем се дефинише начин утврђивања оштећења на армиранобетонским фасадама, пре свега у погледу метода које се у ту сврху могу применити, начин мапирања присутних оштећења, као и њихову квалификацију и класификацију. У наставку, дат је преглед термичких перформанси карактеристичних склопова армиранобетонских фасада, идентификованих на анализираним примерима вишепородичних стамбених зграда, уз осврт и поређење са захтевима које дефинише актуелна регулатива из домена енергетске ефикасности зграда.

Кључни, средишњи део рада чине четири поглавља којима се објашњава методологија која је коришћена у процесу креирања модела обнове армиранобетонских фасада, првенствено у погледу успостављених циљева обнове, као и критеријума и ограничења која у том смислу постоје, а који се потом проверавају, упоређују и анализирају на конкретним примерима одабраних објеката.

Поглавље дисертације насловљено *Фактори за дефинисање модела обнове армиранобетонских фасада* представља централни део истраживачког процеса. У њему се, у првом кораку, објашњавају циљеви могућих модела обнове армиранобетонских фасада који се успостављају у односу на потребу њихове санације или енергетске санације, односно, потребе задржавања оригиналног изгледа постојећих фасада. У наставку се дефинишу критеријуми које треба на одређени начин задовољити, а који се тичу физичког стања постојећих армиранобетонских фасада, жељеног обима њихове обнове, става у односу на оригинални изглед постојећих објеката, унапређења енергетске ефикасности, односно, одабира материјала. Следи део поглавља који се односи на утврђивање постојања ограничења као специфичних захтева који могу утицати на могућност примене одређеног модела обнове у светлу обима обнове, начина и места реализације процеса обнове, као и постојања одређених функционалних и обликовних ограничења која се могу појавити у конкретним случајевима. У последњој целини овог поглавља, расправља се о хијерархији критеријума и ограничења која се може успоставити, што резултује успостављању сложених алгоритама којима се дефинишу различити приступи процесу обнове армиранобетонских фасада, у односу на принцип задржавања оригиналног, или успостављања новог изгледа фасадног омотача.

У односу на успостављену хијерархију и из ње изведене алгоритме, у наредном поглављу насловљеном *Формирање модела обнове армиранобетонских фасада*, кроз одговарајуће кораке приказане у облику алгоритама, разрађују се конкретни модели обнове армиранобетонских фасада, при чему је успостављено и описано укупно 12 различитих модела, 9 који полазе од потребе задржавања оригиналног изгледа, и 3 која воде ка формирању новог изгледа фасадног омотача.

Провера формираних модела на конкретним примерима објеката спроведена је у оквиру седмог поглавља, *Испитивање модела обнове армиранобетонских фасада – студије случаја* објашњава се одабир конкретних објеката над којима је спроведено испитивање модела обнове (укупно 4 објекта). Ефекти конкретних модела обнове су сагледавани кроз енергетске карактеристике постојећег стања објекта, односно примењених модела обнове који су по свом карактеру и обиму из групе парцијалних или свеобухватних модела обнове.

У поглављу *Упоредна анализа добијених резултата и дискусија*, разматрају се и упоређују постигнути ефекти мера обнове на анализираним објектима, уз сагледавање предности и недостатака коришћених модела. Добијени резултати и целокупан поступак анализе и валоризације резултата се у наставку поглавља користе за креирање упитника који би се користио у поступку процене стања постојећих објекта са армиранобетонским фасадама, како би се лакше одабрао модел обнове који би био адекватан конкретним карактеристикама објекта и физичком стању у којем се налази.

У закључном делу рада се доносе конкретни закључци проистекли из научног истраживања, своде резултати и доказује могућност њихове практичне примене. Такође се идентификују правци даљег истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Истраживање кандидата Николе Мацута представља оригиналну научну студију којом се проблеми и принципи одрживе архитектуре контекстуализују у односу на карактеристике и потребе постојећег грађевинског фонда. При томе се посебан акценат ставља на постојеће вишепородичне стамбене зграде настале у другој половини 20. века када су се, као резултат масовне изградње, често примењивале армиранобетонске фасаде које се могу сматрати битним обележјем стамбеног фонда датог времена.

Савременост дисертације препознаје се у избору актуелног проблема истраживања, а то је питање односа према изграђеном фонду као неисцрпном ресурсу уграђених материјала и енергије, и успостављања адекватног приступа његовој обнови у контексту доктрине одрживог грађења. Дисертацијом се јасно препознаје комплексност анализираних проблема оличена у често супротним захтевима проистеклим из савремене регулативе у домену услова комфора и енергетске ефикасности, са једне стране, и физичког стања у којем се, услед протока времена и неадекватног одржавања, сам објекат, а посебно његов фасадни омотач, налазе. Стога начин на који ће се приступити обнови постојећег фасадног омотача

представља сложен процес који треба да уважи разnorodна ограничења попут, обима и карактера обнове, потребе очувања карактера објекта оличеног у његовом оригиналном изгледу, начина и места реализације процеса обнове, постојања одређених функционалних и обликовних ограничења, и сл., што се дисертацијом и истражује.

Базирана на детаљном и исцрпном изучавању и класификовању различитих аспеката материјализације постојећих стамбених зграда које су предмет анализирања, дисертација испољава оригиналност у јединственом приступу истраживању, који се манифестује кроз примену одговарајућих алгоритама, чиме се успоставља логичан и јасан однос између разnorodних типова критеријума и ограничења која се приликом процеса обнове армиранобетонских фасада успостављају. На тај начин се формира јединствена и оригинална методологија која има потенцијала за примену у свакодневној грађевинској пракси, што представља посебну вредност дисертације.

Као посебну вредност ове дисертације треба истаћи да је прикупљени и анализирани материјал везан за специфичности материјализације армиранобетонских фасада јединствен по свом садржају и структури и као такав представља подлогу за даља истраживања.

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. Истраживање кандидата је засновано на изворима и теоријској литератури који се односе на више тема које се дисертацијом истражују, као што су: опште поставке одрживог пројектовања и грађења, са освртом на однос према изграђеном фонду зграда, затим, савремени концепти који се тичу модела обнове фасада, као и карактеристике изграђеног стамбеног фонда Србије и Београда.

Избор библиографских јединица указује на то да је кандидат упознат са кључним теоријским расправама и резултатима, као и са актуелним примерима у области коју истражује, и да на одговарајући начин користи изворе за аргументацију својих ставова.

Прву групу библиографских извора чини литература која се односи на опште поставке одрживог пројектовања и грађења, са освртом на однос према изграђеном фонду зграда, а пре свега следеће библиографске јединице:

- Aksamija A.: *Sustainable Facades: Design Methods for High-Performance Building Envelopes*. Wiley & Sons, 2013.
- Bauer M. et al.: *Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 2010.
- Brophy V., Lewis O.: *A Green Vitruvius: Principles and Practice of Sustainable Architectural Design*. London: Earthscan, 2011.
- Edwards B., Turrent D.: *Sustainable Housing Principles & Practice*. London and New York: E&FN SPON, Taylor & Francis Group, 2005.
- Gauzin-Muller D.: *Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Technologies, Examples*. Basel: Birkhauser, 2002.
- Hegger M. et al.: *Energy Manual: Sustainable Architecture*. Basel: Birkhauser, 2008.

- König H.: *A Life Cycle Approach to Buildings: Principles, Calculations, Design Tools*. Architektur-Dokumentation GmbH & Company, 2010.
- Mumovic D., Santamouris, M.: *A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: An Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance*. Earthscan LLC, 2009.
- Sabnis G., Ed.: *Green building with concrete Sustainable Design and Construction*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012.
- Sassi P.: *Strategies for Sustainable Architecture*. New York: Taylor & Francis Inc., 2006.
- Szokolay S.V.: *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Oxford: Architectural Press, Elsevier Ltd., 2008.
- Williamson T et al.: *Understanding Sustainable Architecture*. New York: Taylor & Francis, 2003.

Другу тематску целину представља литература – монографије и периодика која третира савремене концепте који се тичу модела обнове фасада, која делом третира и проблем дијагностификована и третирања оштећења:

- Franco G., Magrini A., Eds.: *Historical Buildings and Energy*. Springer International Publishing, 2017.
- Grantham M., Ed.: *Concrete Repair: A practical guide*. Taylor&Francis, 2011.
- Giebeler G. et al.: *Refurbishment manual*. Birkhäuser Architecture, 2009.
- Hakkinen T.: *Systematic method for the sustainability analysis of refurbishment concepts of exterior walls*, Construction and Building Materials, 37(0), 2012, pp. 783-790.
- Heineman Herdis A.: *Historic Concrete, From Concrete Repair to Concrete Conservation*. Delft: Technische Universiteit Delft, 2013.
- Historic England: *Practical Building Conservation: Concrete*. London: Taylor & Francis Ltd., 2016.
- Kohler N., Hassler U.: *The building stock as a research object*, Building Research & Information, 30:4, 2002, pp. 226-236.
- Konstantinou T.: *Façade Refurbishment Toolbox. Supporting the Design of Residential Energy Upgrades*. PhD thesis. Delft University of Technology, Faculty of Architecture and The Build Environment, Architectural Engineering + Technology department, 2014.
- Konstantinou T., Knaack U.: *Refurbishment of Residential Buildings: A Design Approach to Energy-Efficiency Upgrades*, Procedia Engineering, 21(0), 2011, 666-675.
- Konstantinou T., Knaack U.: *An approach to integrate energy efficiency upgrade into refurbishment design process, applied in two case-study buildings in Northern European climate*. Energy and Buildings, 59(0), 2013, pp. 301-309.
- Macdonald S., Ed.: *Concrete Building Pathology*. Blackwell Science, 2003.
- Macdonald S., Arato Gonçalves A. P.: *Conserving Principles for Concrete of Cultural Significance*. J. Paul Getty Trust. Getty Conservation Institute Los Angeles, 2020.
- Miccoli L. et al.: *Composite UHPC-AAC/CLC facade elements with modified interior plaster for new buildings and refurbishment. Materials and production technology*. Journal of Facade Design and Engineering 3, 2015, 91–102.
- Schulz C., Clemens R.: *Energy Efficiency Refurbishments: Principles, Details, Case Studies*. Edition DETAIL Green Books. Walter de Gruyter, 2013.

- Torracca, G.: *Lectures on Materials Science for Architectural Conservation*. The Getty Conservation Institute, 2009.

Посебну категорију библиографских извора чини литература која се односи на изграђени стамбени фонд Србије и Београда и његове карактеристике, и то пре свега следећи извори:

- Bodlović V.: *Stambeni blok 29 u Novom Beograd*, *Izgradnja* br. 12, 1973, str. 53-58.
- Весковић И., Јовановић Ј.: *Изградња блокова 21, 22, 23 Централне зоне Новог Београда и њихов значај у оквиру културног наслеђа Београда*. Наслеђе XIX, 2018, 35-51.
- Ђокović М.: *Izgradnja stambenog bloka 22 u Novom Beogradu*, *Izgradnja* br. 7, 1974, str. 18-28.
- Јовановић Поповић М. et al.: *Атлас вишепородичних кућа Србије/Atlas of multifamily housing in Serbia*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, GIZ, 2013.
- Krstić A.: *Raznovrsnost materijalizacije arhitektonskih struktura*. Београд: Архитектонски Факултет Универзитета у Београду, 2003.
- Лабан М.: *Унапређење перформанси омотача вишеспратних монтажних и полумонтажних зграда у Новом Саду*. Докторска дисертација. Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2012.
- Мецанов Д.: *Стамбена архитектура Београда: 1947-1967*. Београд: Задужбина Андрејевић, 2008.
- Петричић Б.: *Прве урбанистичке реализације Нови Београд 1955-1975*, Годишњак града Београда XXII, 1975, стр. 219-234.
- Petrović B.: *Rezultati razvoja montažnog bondruk sistema*, *Izgradnja*, Specijalni br. 10, 1964, str. 70-76.
- Ћуковић Игњатовић Н.: *Оптимизација мера обнове стамбених зграда у циљу побољшања енергетске ефикасности*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2016.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

По својој природи, предметно истраживање је теоријско, али је према циљу примењено. Комплексност рада, као и постављени циљеви и задаци истраживања, изискивали су да приликом израде докторске дисертације буде примењено више метода. Сходно томе, кандидат у раду користи опште, посебне и специфичне научне методе истраживања у областима које су предмет истраживања. Општи научни метод дисертације је аналитичко-синтетички метод, а од основних метода примењени су метод логичке аргументације, метода анализе садржаја докумената, синтеза и корелација, као и метода студије случаја (case study).

Докторска дисертација је осмишљена као вишеслојно истраживање које обухвата више фаза. Истраживање је започето избором и формулацијом проблема и предмета истраживања, дефинисањем циљева и задатка истраживања, полазних хипотеза и научних метода истраживања.

У наредној фази истраживања се формира полазна информациона основа прикупљањем и систематизацијом неопходних података о одрживој архитектури, превасходно у контексту односа према постојећем грађевинском фонду, као и о одликама стамбеног фонда који је непосредни предмет истраживања, укључујући и питање физичког стања у којем се налазе армиранобетонске фасаде које се истражују.

Аналитичком и синтетичком методом су истражени постојећи модели обнова фасада, а теоријском анализом извори у којима се обрађују теме везане за моделе обнове армиранобетонских фасада.

У делу истраживања који обухвата анализу изабраног стамбеног фонда примењено је неколико метода. У оквиру теренског рада спроведено је *in situ* истраживање у виду евидентирања, фотографисања и регистровања оштећења. Паралелно са овом методом, у процесу истраживања техничке документације и адекватне литературе примењене су аналитичке и синтетичке методе како би се што прецизније приказало постојеће стање изабраних армиранобетонских фасада.

Наредна фаза истраживања представља кључни део дисертације која обухвата дефинисање неопходних критеријума и ограничења који утичу на формирање модела обнове на основу квалитативних и квантитативних метода истраживања. Квалитативне методе су примењене код истраживања критеријума и ограничења, док су квантитативном методом била истраживане и провераване енергетске перформансе постојећих и обновљених фасадних склопова. Ове методе су се показале од пресудног значаја за прецизно дефинисање броја и врсте критеријума, а такође су омогућиле да се истраживањима одреде карактеристична ограничења приликом дефинисања самих модела обнове.

Примењене вишекритеријумске методе истраживања омогућиле су да се на основу сета параметара, у овом случају критеријума и ограничења, изврши дефинисање и профилисање могућих модела обнове армиранобетонских фасада. Операционализација, односно, применљивост дефинисаних модела обнове је, у наредном истраживачком кораку, спроведена помоћу методе студије случаја, провером на изабраним објектима и различитим типовима армиранобетонских фасадних склопова.

У завршној фази истраживања коришћене су методе које омогућавају евалуацију и пружају поузданост налаза: сумирање и интерпретација резултата истраживања, као и њихова евалуација, односно, њихово упоређење са постављеним хипотезама и основним теоријским постулатима. Конкретно, резултати добијени применом дефинисаних модела обнове су обрађени путем компаративне, квантитативне и квалитативне анализе како би се упоредили добијени резултати и извели закључци о применљивости одређених модела обнове. Закључцима су такође, дефинисане смернице и отворена поља за будућа истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Примена резултата остварених у овој докторској дисертацији је веома широка и има изражену како теоријску, тако и практичну компоненту.

У теоријском смислу, дисертација указује на значај успостављања одговарајућег методолошког приступа којим се интегришу циљеви, критеријуми и ограничења у процесу

дефинисања одговарајућег приступа обнови армиранобетонских фасада, односно, одговарајућих модела обнове.

У практичном смислу, креирани теоретски модели су, провером на одабраним студијама случаја, показали своју употребљивост и применљивост не само на анализираним примерима армиранобетонских фасада са простора новобеоградских блокова, већ се, као универзално конципирани модел, могу даље разрадити и примењивати и на другим просторима, односно, у случајевима другачијих фасадних склопова. Своју практичну примену такође има и упитник који представља посебан резултат истраживања настао у процесу евалуације креираних модела обнове. Он може бити од изузетног значаја приликом доношења одлука о могућем приступу обнови постојећих армиранобетонских, али и других система фасада.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Предметна докторска дисертација показује да кандидат поседује способност за самосталан научно-истраживачки рад што се огледа у консултовању релевантне литературе и повезивању знања из различитих области архитектуре, посебно оних у домену одрживог пројектовања и грађења, и истраживања односа према постојећем грађевинском фонду који кандидат темељно анализира и систематизује.

Кандидат је кроз овај рад показао самосталност у идентификацији проблема истраживања, као и одабиру, примени и интерпретацији метода истраживања на одабрани предмет истраживања. Докторска дисертација показује да кандидат влада вештинама употребе разних научних метода истраживања у поменутих областима, почев од критичке теоријске анализе, анализе садржаја разних извора, метода прикупљања и обраде података и прорачуна енергетских перформанси, компаративне анализе и синтезе и интерпретације резултата истраживања. Кандидат је кроз формирану методологију и концептуални оквир истраживања показао изузетну способност дефинисања и обраде специфичне теме.

Значајан показатељ способности кандидата за самосталан научни рад произилази из радова из шире области дисертације, публикованих у међународним часописима, као и зборницима радова са научних скупова.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси предметног истраживања су:

- систематизација и класификација анализираних података у функцији добијања смерница за могуће приступе обнови фасада, а у зависности од структуре и физичког стања армиранобетонских фасада;
- креирање интегралног алгорита којим се на прегледан начин успостављају и визуелизују везе између постављених циљева и утврђених критеријума и ограничења;

- дефинисање модела обнова армиранобетонских фасада у форми одговарајућег сегмента интегралног алгоритма, а уз уважавање различитих комбинација циљева, критеријума и ограничења;
- потврда потенцијала и применљивости креираних модела обнове кроз одабране студије случаја;
- формирање смерница у виду из којих се могу дефинисати општи модели обнова фасада, а на основу резултата спроведеног испитивања;

Посебан допринос дисертације се огледа у начину на који су резултати истраживања приказани, где се пре свега мисли на креирање одговарајућих алгоритама којима се на једноставан и прегледан начин дефинишу кораци у оквиру конкретних модела обнове, као и упитника као обрасца који омогућава да се креирани модели реално примене у пракси.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Дисертација је пажљиво формулисана, научно заснована и представља заокружену истраживачку целину. Научни доприноси који су остварени у дисертацији представљају унапређење научних знања, имајући у виду да је на иновативан начин третирано питање обнове постојећих стамбених зграда специфичне материјализације у виду различитих структура и типова армиранобетонских фасада.

Анализом, идентификацијом и синтезом релевантних аспеката у оквирима истраживаних области, кандидат успоставља оригинални, интегрисан, приступ формирању модела обнове армиранобетонских фасада, уважавајући различите циљеве који се у датом процесу могу поставити, а пре свега питање очувања оригиналног изгледа као параметра који одређује карактер постојећих објеката насупротив жељеном обиму и карактеру обнове.

Креираним алгоритмима, свеукупним или интегралним, као и оним парцијалним који одговарају различитим моделима обнове, успостављена је оригинална методологија у приступу проблему обнове армиранобетонских фасада која омогућава да се на једноставан начин прате и повезују неопходни кораци у процесу обнове, као и да се разуме карактер и циљ одабраног приступа.

Дисертација је проверена у односу на плагијаризам и оцењено је да је заступљеност неодговарајуће цитираних делова рада у минималном обиму, те да је дисертација самосталан, оригиналан научни рад, који представља резултат властитог и оригиналног истраживања.

4.3. Верификација научних доприноса Николе Мацута

Списак радова кандидата који су резултат истраживања у оквиру докторске дисертације:

Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Šekularac, N., Ivanović-Šekularac, J., Petrovski, A., **Macut, N.** & Radojević, M. (2020). Restoration of a Historic Building in Order to Improve Energy Efficiency and Energy Saving –

Case Study – The Dining Room within the Žiža Monastery Property. *Sustainability. Special Issue Preventive Conservation and Energy Efficiency of Heritage Buildings*, 12(15), 6271. <https://doi.org/10.3390/su12156271> (M22)

Macut, N., Jovanović Popović, M. & Andrić, S. (2018). Possibilities for the use of geothermal energy in new residential buildings in Serbia, case study: Urban blocks in City of Kragujevac. *Thermal Science Journal*, 22(4), 1195-1204. <https://doi.org/10.2298/TSCII70602221M> (M23)

Andrić, S., Jovanović Popović, M. & **Macut, N.** (2018). Development for CO₂ Emissions Reduction by the Use of Solar Thermal Collectors in the Process of Urban Planning. *Thermal Science Journal*, 22(4), 1249-1258. <https://doi.org/10.2298/TSCII70601222A> (M23)

Радови објављени у зборницима међународних научних скупова

Macut, N. & Radivojević, A. (2018). Preservation of original appearance of exposed concrete facades, case study: Residential block 23, New Belgrade. In A. Krstić Furundžić, M. Vukmirović, E. Vaništa Lazarević & A. Đukić (Eds.), *Conference Proceedings - 5th International Academic Conference on Places and Technologies, Belgrade* (pp.517-525). University of Belgrade - Faculty of Architecture. (M33)

Macut, N. & Radivojević, A. (2016). Problem of protection of original appearance of prefabricated concrete facades and energy improvement measures - example of New Belgrade. In E. Vaništa Lazarević, M. Vukmirović, A. Krstić Furundžić & A. Đukić (Eds.), *Places and Technologies 2016: keeping up with technologies to create cognitive city by highlighting its safety, sustainability, efficiency, imageability and liveability: 3rd international academic conference, Belgrade*. (pp. 51-58). University of Belgrade – Faculty of Architecture. (M33)

Macut, N. & Radivojević, A. (2016). Prefabricated concrete facades and their existing condition: Case study of New Belgrade' s residential buildings. In K. Van Balen & E. Verstyngne (Eds), *Conference proceedings: 10th International conference Structural Analysis of Historical Constructions – Anamnesis, diagnosis, therapy, controls, Leuven, Belgium* (pp. 901-907). KU Leuven. (M33)

Macut, N., Stanković, B. & Ćuković Ignjatović, N. (2014). Technological and environmental aspects of rapid housing construction. In E. Vaništa Lazarević, A. Krstić Furundžić, A. Đukić & M. Vukmirović (Eds.), *Conferece proceedings: 1st international academic conference Places and Technologies 2014: keeping with technologies to improve places, Belgrade* (pp. 507-515). University of Belgrade – Faculty of Architecture. (M 33)

Macut, N. & Radivojević, A. (2018). Preservation of original appearance of exposed concrete facades, case study: Residential block 23, New Belgrade. [Abstract]. In A. Krstić Furundžić, M. Vukmirović, E. Vaništa Lazarević & A.Đukić (Eds.), *Conference Proceedings - 5th International Academic Conference on Places and Technologies, Belgrade* (pp.99). University of Belgrade - Faculty of Architecture. (M34)

Macut, N. & Radivojević, A. (2017). Preservation of authentic expression of prefabricated concrete facades – Case study: residential building in Block 29, New Belgrade [Abstract]. In T. Mrđenović, J. Marić, M. Ivanović, T. Radić & M. Stojanović (Eds.), *Balkan Architectural Biennale, International conference: Balkan patterns in urbanism and architecture: Challenges, Belgrade* (pp. 82) University of Belgrade – Faculty of Architecture, Balkan Architectural Biennale. (M34)

Macut, N., Jovanović Popović, M. & Andrić, S. (2016). Possibilities for the use of geothermal energy in new residential buildings in Serbia, case study: urban block in City of Kragujevac. [Abstract]. In M. Radovanović & N. Mirkov (Eds.), *BEST 2016, the 1st international*

- conference on buildings, energy, systems and technology Belgrade* (pp. 18). Society of Thermal Engineers of Serbia. **(M34)**
- Andrić, S., Jovanović-Popović, M. & **Macut, N.** (2016) Development for CO₂ emissions reduction by the use of solar thermal collectors in the process of urban planning. [Abstract]. In M. Radovanović & N. Mirkov (Eds.), *BEST 2016, the 1st international conference on buildings, energy, systems and technology Belgrade* (pp. 19). Society of Thermal Engineers of Serbia. **(M34)**
- Macut, N.** & Radivojević, A. (2016). Prefabricated concrete facades and their existing condition: Case study of New Belgrade' s residential buildings. [Abstract]. In K. Van Balen & E. Verstynghe (Eds.), *Structural Analysis of Historical Constructions – Anamnesis, diagnosis, therapy, controls: book of abstracts: 10th International conference, Leuven, Belgium* (pp. 155). KU Leuven. **(M34)**
- Macut, N.** & Radivojević, A. (2016). Problem of protection of original appearance of prefabricated concrete facades and energy improvement measures - example of New Belgrade. [Abstract]. In E. Vaništa Lazarević, M. Vukmirović, A. Krstić Furundžić & A. Đukić (Eds.), *Places and Technologies 2016: keeping up with technologies to create cognitive city by highlighting its safety, sustainability, efficiency, imageability and liveability: 3rd international academic conference, Belgrade.* (pp. 9). University of Belgrade – Faculty of Architecture. **(M34)**

Остали објављени радови

- Macut, N.** (2018). Problems of reconstruction of reinforced concrete facades. In Krstić-Furundžić, A. & Sudimac. B. (Eds.), *Adaptive Facades Training School 2018 Retrofitting facades for energy performance improvement* [Booklet] (pp. 39), University of Belgrade – Faculty of Architecture.
- Bertagna, F., Carrobe, A., Cruz, J., **Macut, N.** & Miletić, M. (2018). Case study: Belgrade – Istočna Kapija. In Krstić-Furundžić, A. & Sudimac. B. (Eds.), *Adaptive Facades Training School 2018 Retrofitting facades for energy performance improvement* [Booklet] (pp. 75-78). University of Belgrade – Faculty of Architecture.

Докторска дисертација је успешно прошла верификацију оригиналности.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе дисертације кандидата Николе Мацута, Комисија констатује да је дисертација написана у складу са одобреном темом. Дисертација задовољава научне критеријуме и пружа научни допринос научној области *Архитектура и урбанизам* и ужој научној области *Архитектонске конструкције* за коју је матичан Архитектонски факултет, као и научни допринос који се односи на развој нових методологија и примену резултата истраживања у пракси.

Оригинални резултати су остварени синтезом и корелацијом релевантних аспеката одрживе архитектуре и валоризације постојећих стамбених објеката из којих је произашао синтетни алгоритам интеракција и спрега између постављених циљева обнове и критеријума и ограничења као основе за успостављање различитих модела обнове армиранобетонских фасада.

Кандидат је показао способност за научно-истраживачки рад кроз рад на самој дисертацији, учешће на међународним и домаћим конференцијама и радионицама, као и објављеним научним и стручним радовима у научним часописима и зборницима радова са међународних конференција.

На основу напред наведеног, Комисија предлаже Научном и наставно-уметничком већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА ОБНОВЕ АРМИРАНОБЕТОНСКИХ ФАСАДА НА ПРИМЕРУ ВИШЕПОРОДИЧНИХ ЗГРАДА НОВОГ БЕОГРАДА“ кандидата Николе Мацута, маг.инж.арх. прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 30.06.2022. године

Чланови Комисије

др Јелена Ивановић Шекуларац, председница Комисије
редовни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета,

др Александар Рајчић, члан Комисије
ванредни професор Универзитета у Београду, Архитектонског факултета

др Мирјана Лабан, члан Комисије
ванредни професор Универзитета у Новом Саду, Факултета техничких наука