

НАСТАВНОМ И НАУЧНО-УМЕТНИЧКОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Андреја Јосифовског, маг.инж.арх.

Одлуком Наставног и научно-уметничког већа Архитектонског факултета Универзитета у Београду бр. 01-383/2-3.3. од 29. марта 2021. године године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Андреја Јосифовског под насловом

НЕДЕСТРУКТИВНА *IN SITU* ИСПИТИВАЊА КВАЛИТЕТА ДРВЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА АРХИТЕКТОНСКИХ ОБЈЕКТАТА

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

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу члана 108. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен Факултета“, бр. 119/18), а у складу са Одлуком Већа докторских студија Архитектонског факултета Универзитета у Београду од 22.03.2021. године, Наставно и научно-уметничко веће Архитектонског факултета је, на седници одржаној дана 29.03.2021. године, донело одлуку број 01-2683/2-8.8. којом је образована Комисија за оцену испуњености услова кандидата Андреја Јосифовског, маг.инж.арх. и теме докторске дисертације, под насловом „Недеструктивна *in situ* испитивања квалитета дрвених конструкција архитектонских објеката“, у саставу:

- Др Александра Крстић-Фурунџић, редовни професор, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет,
- Др Бранислав Жегарац, редовни професор, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет,
- Др Ненад Шекуларац, ванредни професор, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет,
- Др Небојша Тодоровић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
- Др Марко Николић, доцент, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет.

На основу члана 108. Статута Универзитета у Београду – Архитектонског факултета („Сл. билтен АФ“, бр. 119/18), и члана 32. и члана 33. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду („Сл. гласник УБ“, бр. 191/16- пречишћен текст), и

сагласности Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 02.07.2019. године, Наставно и научно - уметничко веће Факултета је, на седници одржаној 16.09.2019. године, донело одлуку број. 01-1921/2-9.7 да се Андреју Јосифовском, маг.инж.арх., одобрава рад на теми докторске дисертације, под насловом „Недеструктивна *in situ* испитивања квалитета дрвених конструкција архитектонских објеката“, и да се за ментора именује проф. др Александра Крстић-Фурунџић.

Именованом је одобрен продужетак рока за завршетак студија, за једну годину, односно до 30. септембра 2021. године, одлуком Наставно и научно-уметничког већа Факултета бр. 01-1194/2-7.33 од 15.09.2020. године.

Завршену докторску дисертацију кандидат предаје на Веће докторских студија у марту 2021. године.

На основу члана 109. и члана 110. Статута Универзитета у Београду - Архитектонског факултета („Сл. билтен АФ“, бр. 119/18), члана 34. Правилника о докторским академским студијама („Сл. билтен АФ“, бр. 122/20) и Одлуке Већа докторских студија Факултета од 22.03.2021. године, Наставно и научно-уметничко веће Факултета је на седници одржаној дана 29.03.2021. године, донело одлуку број 01-383/2-3.3 да се образује Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Андреје Јосифовског, маг.инж.арх., под насловом „Недеструктивна *in situ* испитивања квалитета дрвених конструкција архитектонских објеката“, у саставу:

- Др Александра Крстић-Фурунџић, редовни професор, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет,
- Др Бранислав Жегарац, редовни професор, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет,
- Др Небојша Тодоровић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Шумарски факултет,

1.2. Научна област дисертације

Дисертација која је предмет овог реферата припада научном пољу Техничко-технолошких наука, научној области *Архитектура и урбанизам*, за коју је матичан Архитектонски факултет Универзитета у Београду.

Ментор проф. др Александра Крстић-Фурунџић током свог професионалног ангажмана континуирано се бави истраживачким радом у научној области Архитектонске конструкције, односно у следећим областима: архитектонске конструкције, материјали и физика зграда, енергетска ефикасност зграда, савремени концепти материјализације фасада и кровова, индустријализована и префабрикована градња, итд., и поседује значајан број радова објављених у међународним и националним монографијама, часописима и зборницима радова, као и већи број одобрених менторства на докторским дисертацијама које третирају неку од наведених проблематика.

Списак радова који квалификују проф. др Александру Крстић-Фурунџић за ментора докторске дисертације:

1. **M21a - Krstić-Furundžić, Aleksandra**, Vujošević, Milica, Petrovski, Aleksandar, "Energy and environmental performance of the office building facade scenarios", *Energy*, Volume 183, September 2019, pp. 437-447, (ISSN 0360-5442) <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.05.231>
2. **M21a - Vujošević Milica, Krstić-Furundžić Aleksandra**, "The influence of atrium on energy performance of hotel building". *Energy and Buildings Journal*, Elsevier, 156 (2017) pp. 140-150, (ISSN 0378-7788) <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.09.068>

3. **M21a - Krstić-Furundžić, A.**, Kosić, T., "Assessment of energy and environmental performance of office building models: A case study", - *International Journal Energy and Buildings Special issue, Places and Technologies*, 115 (2016), Elsevier, Editors: Eva Vaništa Lazarević, Aleksandra Krstić-Furundžić, Aleksandra Djukić, pp. 11-22 (ISSN 0378-7788 , <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.06.050>)
4. **M21a - Golic, K., Kosoric, V., Krstić-Furundzic, A.**, "General model of solar water heating system integration in residential building refurbishment-Potential energy savings and environmental impact", - *Renewable&Sustainable Energy Reviews*, Volume 15, Issue 3, April 2011, Elsevier, pp. 1533-1544 (ISSN 1364/0321).
5. **M23 - Krstic-Furundzic, A.**, Kosoric, V., Golic, K., "Potential for reduction of CO₂ emissions by integration of solar water heating systems on student dormitories through building refurbishment", - *Sustainable Cities and Society*, Editor: Prof. Saffa Riffat, Volume 2, Issue 1, February 2012, Elsevier, pp. 50-62 (ISSN 2210-6707).
6. **M23 - Kostic, A., Stankovic, B., Krstic-Furundzic, A.**, "Light pollution and energy savings", - *International Journal of Lighting Engineering (Ingenieria Illuminatului)*, Volume 14, Number 2, 2012, pp. 27-32 (ISSN 1454-5837)
7. **M23 - Krstić-Furundžić, A.**, "PV Integration in Design of New and Refurbishment of Existing Buildings: Educational Aspect", - *JAAUBAS-Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, Volume 4 (Supplement), 2007, pp. 135-146 (ISSN 1815-3852).
8. **M24 - Stojković, M., Pucar, M., Krstić-Furundžić, A.**, "Daylight Performance of Adapted Industrial Buildings", - *Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering*, No. 1, 2016 (ISSN 0354-4605)
9. **M24 - Krstić-Furundžić, A.**, Kosoric, V., "Improvement of energy performances of existing buildings by application of solar thermal systems", - *Spatium International Review*, No. 20, IAUS, 2009, pp. 19-22 (ISSN: 1450-569X, eISSN: 2217-8066).
10. **M24 - Krstić-Furundžić, A.**, "Design and construction possibilities for photovoltaic integration in envelopes of new and existing buildings", - *Spatium International Review*, No. 15-16, IAUS, 2007, pp. 37-43 (ISSN: 1450-569X, eISSN: 2217-8066).
11. **M24 - Mirjana S. Devetaković, Đorđe D. Đorđević, Gordana D. Đukanović, Aleksandra D. Krstić Furundžić, Budimir S. Sudimac, Alessandra Scognamiglio**, 2019. Design of Solar Systems for Buildings and Use of BIM Tools: Overview of Relevant Geometric Aspects, (2019). FME Transactions, Volume 47, No 2, Faculty of Mechanical Engineering, pp. 387-397. doi:10.5937/fmet1902387D ISSN: 1451-2092 (print), ISSN: 2406-128X (online), UDC: 621. doi:10.5937/fmet1902387D
12. **M14 - Krstic-Furundzic, A.**, Savvides, A., Leindecker, G., Vassiliades, C., 2017. Architectural planning/integration. - In: *COST Action TU1205 BISTS – Building Integrated Solar Thermal Systems, Design and Applications Handbook*, editor: Soteris A. Kalogirou. COST-European Cooperation in Science and Technology, pp. 57-84. ¹ (ISBN: 978-9963-697-22-9) M14
13. **M14 - Krstic-Furundzic, A.**, Djukic, A., "Chapter: Serbia", - In: *COST Action TU1104 - Smart Energy Regions*, editors: Phil Jones, Werner Lang, Jo Patterson, Philipp Geyer, The Welsh School of Architecture, Cardiff University, Wales, UK, pp. 225-240 (ISBN: 978-1-899895-14-4).
14. **M33 - Gajić, D., Krstić–Furundžić, A.**, "Energy Optimization of the Building Envelope of the Representative Sample of the Existing Residential Building in Banja Luka", in

¹ Према одредби чл. 9. Правилника о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду и чл. 8. Минималних услова за избор у звања наставника на универзитету (*Службени гласник РС*, бр. 101/2015, 102/2016 и 119/2017), сматраће се да је кандидат који је објавио рад који доноси исти или већи број М бодова предвиђених Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача од оног који носи рад који се захтева као минимални услов за избор у одређено звање, а који се не наводи у овим минималним условима (нпр. M11–M14 или M41 –M45), тај услов испунио.

Proceedings of the 1st International Academic Conference on Places and Technologies, "Places and Technologies 2014", editors: Vaništa Lazarević, E., Krstić-Furundžić, A., Djukić, A., Vukmirović, M., Faculty of Architecture, University of Belgrade, Belgrade, 2014, pp. 629-636 (ISBN 978-86-7924-114-6, COBISS.SR-ID 206380812).

1.3. Биографски подаци о кандидату

Образовање

Андреј Б. Јосифовски, рођен је 06. 10. 1990. године у Београду. Одрастао је у Земуну, где завршава нижу музичку школу „Коста Манојловић“, Основну школу „Лазар Саватић“, а потом и средњу школу, Девету гимназију „Михаило Петровић–Алас“ на Новом Београду. Архитектонски факултет Универзитета у Београду уписује 2009. године, где завршава Основне академске студије (2012) са просечном оценом 9,28 и Мастер академске студије – Архитектура (2014) са просечном оценом 9,74. Од 2012. године је активан учесник у настави, а од 2014. године докторанд на овом Факултету. Као студент, од 2010. до 2014. године био је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Стручна биографија

У мају 2012. године обавио је стручну праксу у пројектантском бироу „ADC“ (*Architecture design & construction*), где се током целог свог школовања почевши од 2009. године обучавао на изради пројеката и пројектне документације код архитекте Александра Алексића. У октобру 2014. године се запослио у “ADC” бироу, студију за архитектонске конструкције и дизајн у Београду и као приправник пројектант радио активно на следећим пројектима:

- Сарадник на изради главног архитектонског пројекта стамбено – пословног комплекса „Зелена авенија“ у Ул. Петра Кочића, Земун.
- Пројектант – приправник на изради главног архитектонског пројекта Хипермаркета „СуперМАН“ у Ул. Генерала Штеменка, Волгоград, РФ.
- Пројектант на изради идејног архитектонско-урбанистичког решења за позивни конкурс Мултифункционалног центра „GALA“ у Батумију, Грузија (360.000,00 м2).
- Пројектант на изради главног архитектонског пројекта реконструкције хотела „БОР“, Москва, РФ.

Од 2015. године је асистент на Департману за Архитектонске технологије, Универзитета у Београду – Архитектонског факултета. У периоду од 2015. године до данас, ангажован је у настави на предметима из области архитектонских конструкција, Студио-пројектима и Изборним предметима у оквиру програма Основних академских студија Архитектура, Интегрисаних академских студија Архитектура, као и Мастер академских студија Архитектонске технологије.

У октобру 2018. године као коаутор објављује двојезични уџбеник из области Архитектонске конструкције заједно са доцентом Зораном Степановићем под називом „Синтеза класичних дрвених кровних конструкција и конструктивног склопа“ (ISBN 978-86-7924-183-2).

Од 2018. године је истраживач научно-истраживачког пројекта *Развој методе израде пројектне и извођачке документације инсталационих мрежа у зградама компатибилне са ВИМ процесом и релевантним стандардима (ТР 36038)* Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Као учесник више научних скупова међународног и националног значаја, аутор је научних радова, као и чланака у часописима међународног значаја.

Део резултата свог прелиминарног научно-истраживачког рада објавио је у часопису САЈ (Serbian Architectural Journal) са колегиницом маг.инж.арх. Дијаном Савановић, М24, Josifovski, A. and D. Savanović. „Non-destructive testing of wood structures by x-rays” SAJ, 9, 1(2017), 51–64.

У оквиру доприноса широј академској заједници учествује у реализацији радионица, изложби и пројеката у оквиру Архитектонског факултета. Члан је неколико факултетских комисија.

На предмету Еколошко право и еколошки стандарди, у оквиру Мастер академских студија, у новембру 2020. године, одржао је гостујуће предавање на Факултету политичких наука, Универзитета у Београду.

Паралелно са сталним запослењем, Андреј Јосифовски учествује на конкурсима и бави се сопственом приватном праксом у области архитектуре. Урадио је велики број пројеката, од којих се издваја један од реализованих:

- Сплав „Кућица“, Београд, Србија 2017. (Драган Марчетић, Андреј Јосифовски, Жељко Антовић)

Од 2018. године поседује лиценце одговорног пројектанта (300 Р905 18) и одговорног извођача радова (400 L108 18).

Поред професионалног усавршавања у области архитектуре, активан је и у области примењене и уличне уметности. Осликао је велики број мурала у земљи и иностранству, а његов рад је праћен у еминентним светским медијима за уличну уметност.

Учествовао је на великом броју стручно-уметничких манифестација и конкурса, међу којима треба издвојити, да је као члан радне групе и као студент, добио специјално признање на 23. Међународном салону урбанизма у Београду за пројекат „Нови модели становања за угрожене у поплавама” у категорији студентских радова (М 104). Са истим радом је у марту 2015. године добио специјалну препоруку Савета Салона архитектуре као архитектонски догађај године у категорији студентских радова (М 104).

Специјално признање је са својим колегама добио у категорији *The Future – modelling future architecture and design with environmental and social implications* за пројекат иницијативе „CHALLENGES OF COVID-19 Challenges in Architecture, Urban Design and Art“ на изложби одржаној у Српској академији наука и уметности у децембру 2020. године (М 104), а овај рад је исте године изложен и на 22. Салону архитектуре у Новом Саду у оквиру категорије експеримент у архитектури (М 105).

Као део ауторског тима, освојио је друго место за пројекат за представљање Републике Србије на Бијеналу архитектуре у Венецији 2020. године *Shortlisted 17th International Architecture Exhibition, 10:90 FUTURE STOCK /10:90 ЗАЛИХЕ ЗА БУДУЋНОСТ*.

У оквиру стручно-уметничких остварења издвајају се бројне публикације у којима су објављивани његови радови.

Посебно се издваја књига *STREET ART & GRAFFITI IN EUROPE*, издата од стране француске издавачке куће *Éditions Gallimard – collection Alternatives 2018*, где су публиковани и његови радови као једног од двојице представника Републике Србије на овој уметничкој сцени стр. 314-315 (ISBN 978-2-07-278031-8)

Излагао је на дванаест колективних смотри, и пет самосталних изложби, међу којима су посебно важне *Face au mur*, организована у Културном центру Србије у Паризу / Centre culturel de Serbie, *Бијенале архитектуре у Венецији* – где је у оквиру изложбе архитекте Бранка Станојевића „Слободна школа је слободан простор“ представио свој рад „Златни контејнер” и самостална изложба *Пијаниста - пет година на улици: зид и дело* у

Студентском културном центру у Београду, где је представљена и његова истоимена монографија.

Његов рад „Златни цвет”, одабран је, међу конкуренцијом од 12000 уметника, за излагање на престижној светској изложби *Arte Laguna Prize*, која ће се одржати у октобру 2021. године у Венецији.

Био је предавач и учесник на великом броју трибина, семинара и радионица о уметности.

Оснивач је и уметнички директор Интернационалног фестивала уличне уметности *Runaway*, као и *Runaway* фондације која се бави афирмацијом културе и уметности у Србији и региону.

Добитник је великог броја награда и признања.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Андреја Јосифовског, магистар инжењерства, под насловом „Недеструктивна *in situ* испитивања квалитета дрвених конструкција архитектонских објеката“ написана је на укупно 141 страници. На почетку дисертације, пре основног текста, на укупно 11 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 и садржај рада. Рад садржи 31 слику и 6 табела чији је списак дат на 3 стране. На крају рада дати су: списак литературе наведен на 20 страна, попис слика, табела и стандарда на 3 стране, биографија аутора са одабраним научним радовима на 3 стране, након чега следе изјава о ауторству, изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјава о коришћењу. Дисертација садржи девет поглавља: Увод, Дрво као материјал – анализа својстава, Испитивање својстава дрвета, Прелиминарна истраживања, Успостављање недеструктивне методе *in situ* испитивања, Архитектонске грађевине од културно-историјског значаја, Дијагностика стрес-звучним таласима – *in situ* примена, *In situ* мерење чврстоће елемената дрвених конструкција – дискусија резултата и Закључак. Садржај дисертације је следећи:

Изјава захвалности

Апстракт са кључним речима (на српском језику)

Апстракт са кључним речима (на енглеском језику)

Садржај

I УВОД

I 1. Уводне напомене о теми

I 2. Проблем и предмет истраживања

I 2.1. Полазни ставови о проблему истраживања

I 2.2. Предмет истраживања

I 2.3. Значај предмета истраживања

I 2.4. Операционо одређење предмета истраживања

I 3. Циљ истраживања

I 4. Задаци истраживања

I 5. Полазне хипотезе

I 6. Методологија истраживања

I 7. Очекивани резултати и њихова практична примена – научни допринос

I 8. Генерална структура докторске дисертације

II ДРВО КАО МАТЕРИЈАЛ – АНАЛИЗА СВОЈСТАВА

- II 1. Дрво као материјал
 - II 1.1. Грађа дрвета
 - II 1.2. Макроскопска грађа
 - II 1.3. Хемијска грађа
 - II 1.4. Анатомска грађа
- II 2. Анализа физичких својстава дрвета
 - II 2.1. Влажност дрвета
 - II 2.2. Густина дрвета
- II 3. Анализа механичких својстава дрвета
 - III 3.1. Напон на притисак
 - III 3.2. Напон на затезање
 - III 3.3. Напон на смицање
 - III 3.4. Напон на савијање
 - III 3.5. Савитиљивост
- II 4. Грешке дрвета
- II 5. Реолошки аспекти својстава дрвета

III ИСПИТИВАЊЕ СВОЈСТАВА ДРВЕТА

- III 1. Испитивање механичких својстава дрвета
 - III 1.1. Успостављање недеструктивне *in situ* методе
 - III 1.2. Механичко испитивање дрвета – калибрација
 - III 1.2.1. Хуков закон
 - III 1.2.2. Јунгови модули еластичности
 - III 1.2.3. Статички напон на притисак – стандардизација епрувета
 - III 1.2.4. Одређивање густине дрвета огледних епрувета
 - III 1.2.5. Одређивање влажности дрвета
 - III 1.2.6. Оређивање напона на притисак
- III 2. Недеструктивно испитивање дрвета
 - III 2.1. Инспекција
 - III 2.2. Полуинвазивне методе испитивања квалитета дрвета
 - III 2.3. Недеструктивне методе испитивања квалитета дрвета
 - III 2.4. Еквилизација параметара недеструктивних метода
 - III 2.4.1. Основни принципи – поступак
 - III 2.5. Рендгенски зраци
 - III 2.6. Ултразвучни таласи
 - III 2.7. Стрес-звучни таласи

IV ПРЕЛИМИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА

- IV 1.1. Приказ прелиминарних истраживања
- IV 1.2. Ултразвучно испитивање
 - IV 1.2.1. Метод рада
 - IV 1.2.2. Резултати и дискусија
- IV 1.3. Рендгенско испитивање
 - IV 1.3.1. Метод рада
 - IV 1.3.2. Резултати и дискусија
- IV 1.4. Закључак

V УСПОСТАВЉАЊЕ НЕДЕСТРУКТИВНЕ МЕТОДЕ *IN SITU* ИСПИТИВАЊА

- V 1.1. Калибрација методе
- V 1.2. Одређивање густине дрвета огледних епрувета

V 1.3. Одређивање влажности дрвета

V 1.4. Одређивање напона на притисак

VI АРХИТЕКТОНСКЕ ГРАЂЕВИНЕ ОД КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКОГ ЗНАЧАЈА

VI 1.1. Принципи дијагностике – препоруке савремених повеља

VI 1.2. Зграда Техничког факултета у Београду

VII ДИЈАГНОСТИКА СТРЕС-ЗВУЧНИМ ТАЛАСИМА – *IN SITU* ПРИМЕНА

VII 1.1. Дефиниција и историјат

VII 1.2. Шема мерења и опрема

VII 1.3. Техника извођења методе

VII 1.4. Спектрограм

VII 1.5. Процена квалитета носећих елемената дрвених конструкција

VII 1.6. Компаративна анализа табличних и измерених вредности оптерећења

VIII *IN SITU* МЕРЕЊЕ ЧВРСТОЋЕ ЕЛЕМЕНАТА ДРВЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА–ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

VII ЗАКЉУЧАК

Извори и литература

Списак илустрација и табела

Биографија аутора

Изјава о ауторству

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о коришћењу

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Рад се састоји из девет главних целина, подељених на увод, теоријски део (*Дрво као материјал – анализа својстава, Испитивање својстава дрвета, Архитектонске грађевине од културно-историјског значаја*), експериментални део (*Прелиминарна истраживања, Успостављање недеструктивне методе in situ испитивања, Дијагностика стрес-звучним таласима – in situ примена, In situ мерење чврстоће елемената дрвених конструкција – дискусија резултата*) и закључак.

Прво поглавље је *Уводно поглавље* које садржи приказ уводних напомена о теми, објашњење проблема и предмета истраживања, у оквиру чега је дат концептуални план приступа предмету истраживања и дефинисању циљева, постављени су задаци истраживања и полазне хипотезе, изнете су методолошке поставке рада и истакнута је научна оправданост – са аспекта очекиваних резултата истраживања.

У другом поглављу под називом *Дрво као материјал – анализа својстава*, теоријски се разматрају предикциони потенцијали хемијског састава и грађе дрвета у односу на физичка и механичка својства дрвета као материјала, као и начини стандардног испитивања тих својстава, са аспекта аналогног успостављања недеструктивне *in situ* методе испитивања дрвених елемената архитектонских конструкција, применом стрес-звучних таласа. Циљ овог разматрања био је постављање теоријске основе за експериментални део истраживања – имајући у виду околности и степен утицаја физичких чинилаца, влажности, густине и акустичке проводљивости дрвета, на његова механичка својства. Анализом теоријских података везаних за интерактивност физичко-механичких чинилаца која се испољава код дрвета, долази се до тога, да се повећањем хигроскопне влажности дрвета смањује његова специфична густина, што доводи до слабљења акустичке проводљивости и

смањења модула еластичности на притисак и савијање—односно чврстоће дрвета, што је одредило и концептуални приступ овом истраживању.

У трећем поглављу које се зове *Испитивање механичких својстава дрвета* се наставља теоријско разматрање о дрвету као материјалу, у коме се говори о законитостима на којима се базира стандардно, деструктивно испитивање својстава дрвета применом механичке силе у условима деловања фактора промене физичких својстава дрвета.

Четврто поглавље, конципирано као *Прелиминарна истраживања стандардизованих узорака дрвета* – епрувета, потврђује аналогност недеструктивног испитивања дрвених узорака – епрувета, усмеравањем рендген зрака и ултразвучних таласа паралелно и управно на ток дрвних влаканаца и механичког испитивања напона на притисак и савијање – на основу апроксимације познатих табличних вредности за дату врсту дрвета. Резултати ове фазе истраживања показују да огледни узорци дрвета–епрувета, дају светлију структуралну рендген слику и брже пропуштају ултразвучне таласе уколико су им пројектоване табличне вредности статичког напона на притисак и савијање веће. Ово поглавље представља прву фазу експерименталног рада којом почиње успостављање *in situ* методе.

Поглавље пет – *Успостављање недеструктивне in situ методе*, је друга фаза прелиминарног испитивања и усмерена је на непосредно успостављање недеструктивне *in situ* методе калибрацијом методе стрес-звучних таласа, што је учињено најпре испитивањем дрвених узорака – епрувета, применом звука паралелно и управно на ток њихових дрвених влаканаца, аналогно примени статичке силе притиска, а затим и стандардним механичким одређивањем њиховог напона на притисак и савијање. Калибрацијом методе примене стрес-звучних таласа, учињеним у овој – другој фази прелиминарних испитивања, дошло се до резултата сличних трендова, онима добијеним у првој, прелиминарној фази испитивања, чиме се фактички успоставља метода за *in situ* недеструктивно испитивање елемената дрвених конструкција архитектонских објеката.

У поглављу шест – *Архитектонске грађевине од културно-историјског значаја*, дати су услови извођења *in situ* испитивања који су прописани повељама и декларацијама о заштити споменика културе и по којима је дијагностички императив очување аутентичности и интегритета објеката од културно- историјског значаја.

Трећа фаза експерименталног рада се односи на *in situ* испитивање носећих елемената дрвених конструкција архитектонских објеката од културно-историјског значаја. Ова фаза је спроведена применом калибрисане методе стрес-звучних таласа, помоћу које је остварена еквилизација параметара брзине пропагације звука, изражена вредношћу динамичког модула еластичности (MOEd) на притисак и савијање и параметара статичког напона на притисак и савијање. Добром корелацијом ових параметара, потврђена је ваљаност примене методе стрес-звучних таласа за испитивање елемената дрвених конструкција.

У седмом поглављу – *Дијагностика стрес-звучним таласима - in situ примена* показана могућност директне еквилизације параметара брзине звука и стандардних механичких параметара.

У поглављу осам – *Дискусија резултата in situ мерења*, описује се само извођење *in situ* методе и даје приказ процене стабилности конструкције компарацијом непосредно добијених резултата мерења са табличним вредностима дозвољених напона на притисак и савијање за дату ситуацију.

У деветом поглављу – *Закључак*, се сумирањем резултата истраживања потврђује тачност хипотетичких поставки рада. Тиме су били испуњени задати циљеви, а овим истраживањем је остварен научни допринос и отворена могућност нових истраживања на унапређењу недеструктивних *in situ* метода испитивања квалитета уграђеног дрвета.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 . Савременост и оригиналност

Актуелност теме се огледа у потреби за оптимизацијом *in situ* дијагностике квалитета дрвених елемената архитектонских конструкција, пре свега објеката од културно историјског значаја. Венецијанска декларација и Повеља о заштити културно историјских споменика јасно истичу да је очување аутентичности и интегритета тих објеката у основи приступа дијагностици квалитета њихових конструктивних елемената, што тематски и одређује истраживање овог рада. Успостављање недеструктивне *in situ* дијагностике дрвених архитектонских конструкција, сходно постулатима заштите споменика културе, дефинише према томе, нове, широко применљиве дијагностичке стандарде. Директна еквилизација механичких параметара чврстоће и параметара брзине простирања звука кроз дрво, представља алгоритам процене квалитета уграђеног дрвета, који је успостављен истраживањем овог рада, што знатно унапређује могућности планирања и извођења, како рестаурације и обнове, тако и градње архитектонских објеката.

Значај овог истраживања је у успостављању методе, којом се *in situ* на једноставан и недеструктиван начин, егзактно може, испитивањем чврстоће носећих елемената дрвене конструкције архитектонских објеката, процењивати стабилност конструкцијског склопа, што је новина у архитектонској пракси.

Мултидисциплинарни приступ истраживању овог рада на успостављању недеструктивне *in situ* методе, пружа и једну нову димензију како развоја дијагностике квалитета дрвеног материјала, тако и начина пројектовања дрвених архитектонских конструкција, са аспекта врсте и калкулација. Сама поставка методе, оптимизује и могућност структуралне визуелизације дрвеног материјала, као и рачунарске аутоматизације доношења најбољег решења избора дрвне грађе, са аспекта врсте и квалитета дрвета у односу на тип конструкције.

Оригиналност дисертације се огледа у начину успостављања директне еквилизације стандардних параметара механичког потенцијала дрвета и параметара недеструктивних метода испитивања дрвета, што је постигнуто усмеравањем рендгенских, ултразвучних и стрес звучних таласа, аналогно усмеравању механичке силе дуж анатомских оса дрвета, код стандардног испитивања огледних узорака дрвета-епрувета.

Савременост тематике се истиче универзалношћу могуће примене модела еквилизације стандардних и недеструктивних параметара механичких потенцијала дрвета, ради оптимизације *in situ* дијагностике квалитета елемената дрвених конструкција архитектонских објеката, примарно у циљу доношења правовремене одлуке о њиховој санацији, као и адекватном избору дрвног материјала за извођење тих радова. Очекивано је да овај модел дијагностике уграђеног дрвета, ускоро постане део рутинске праксе.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Приликом израде докторске дисертације коришћена је обимна литература и разни извори, који се првенствено односе на први, теоријски део дисертације који се бави истраживањем особина дрвета као материјала са аспекта унапређења његовог *in situ* испитивања.

Избор библиографских јединица указује на то да је кандидат упознат са суштинским теоријским разматрањима проблематике коју истражује.

Као најзначајни, издвајају се следећи извори коришћени у овом истраживању:

Ашкенази, Е. К. *Анизотропија дрвесине и дрвесних материјала*. Москва: Лесная промышленность, 1978.

Вученовић, С. *Урбана и архитектонска конзервација. Том 1, Свет – Европа*. Београд : Друштво конзерватора Србије, 2004.

Gojković, M i D. Stojić. *Drvene konstrukcije*. Београд : Грађевински факултет : Grosknjiga, 1996.

Закић, Б. *Увод у механику дрвета*. Нови Сад; Београд: Факултет техничких наука; Институт за испитивање материјала СР Србије, 1985.

Jokileto, J. „Конзервација између праксе и теорије.” *Гласник Друштва конзерватора Србије* 27 (2003): 9–14.

Jokileto, J. „Аспекти аутентичности.” *Гласник Друштва конзерватора Србије* 26 (2002): 11–16.

Лукић-Симоновић, Н. *Познавање својства дрвета*. Београд: Шумарски факултет Универзитета у Београду, 1988.

Marjanov, M. *Tehnička mehanika : statika, otpornost materijala*. Београд : Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1996.

Muravljov, M. *Reološke karakteristike drveta*. Prvi jugoslovenski naučno-stručni skup o projektovanju i izvođenju savremenih drvenih konstrukcija – SGIT Srbije. Cavtat, 1989.

Nara dokument o autentičnosti. Paris: ICOMOS, 1994.

<https://www.icomos.org/charters/nara-e.pdf>_Приступљено: фебруар 2020.

Николић, М. *Примена принципа заштите и презентације градитељског наслеђа на средњевековним утврђеним градовима у Србији*. Докторска дисертација. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду: 2014.

Ugrenović, A. i I. Horvat. *Tehnologija drveta*. Zagreb: Nakladni zavod Hrvatske, 1950.

Friedley, K. J., and R. C. Tang. „Thermal Effects on Load-Duration Behavior of Lumber. Part 11: Effect of Cyclic Temperature.” *Wood and Fiber Science* 22, 2 (1990): 204–216.

Hoadly, R. B. *Understanding Wood: a Craftsman's Guide to Wood Technology*. Newtown: Taunton Press, 1980.

Carlquist, S. *Comparative Wood Anatomy: Systematic, Ecological, and Evolutionary Aspects of Dicotyledon Wood*. Berlin: Springer, 1988.

Convection Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, <http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>

Шошкић, Б. и З. Поповић. *Својства дрвета*. Београд: Шумарски факултет Универзитета у Београду, 2002.

Šoškić, B. i Z. Popović. „Prilog poznavanju fizičkih svojstava molike (Pinus peuce Gris).” *Šumarstvo*, XLII, 5 (1989): 25–34.

Бабић, Р. *Радиологија*. Београд: Медицинска књига, 2002.

Васиљевић, С. *Анатомија шумског дрвећа : опити део*. Београд: Завод за издавање уџбеника Социјалистичке Републике Србије, 1968.

Deplazes, A. *Arhitektonske konstrukcije: od sirovine do građevine: priručnik*. Beograd: Građevinska knjiga, 2008.

Закић, Б. и З. Поповић. „Реолошка својства дрвета.” *Материјали и конструкције* 3–4 (1995): 22–41.

Закић, Б. *Механика дрвета*, Београд: Српска академија наука и уметности, 1999.

Muravljov, M. [et al.]. *Praktikum za vežbe iz građevinskih materijala*. Beograd : Građevinski fakultet Univerziteta, 2007.

Николић, М. *Зависност физичко-механичких својстава евроамеричких топола (Populus robusta i Populus serotina) и домаће црне тополе од неких спољашњих и унутрашњих фактора*. Докторска дисертација. Београд, Шумарски факултет, Универзитета у Београду: 1974.

Поповић, З. *Утицај влажности и температуре на модул еластичности и Савитљивост буковог дрвета*. Магистарски рад. Београд, Шумарски Факултет Универзитета у Београду: 1990.

Пурић, Ј. и И. Дојчиновић. *Физика атома*. Београд: Завод за уџбенике, 2013.

Raj. B., T. Jayakumar, and M. Thavasimuthu. *Practical Non-Destructive Testing*. 2nd ed. New Delhi: Narosa Publishing House, 2002.

Rile, H. [et al.]. *Prostorne krovne konstrukcije: njihove pojedinosti: njihovo izvođenje*. Beograd: Građevinska knjiga, 1977.

Richardson, V. *Wood in construction*. Lancaster: The Construction Press, 1976.

Сисојевић, Д. *Анатомија дрвета : ауторизована скрипта*. Београд: Шумарски факултет Институт за прераду дрвета, 1987.

Шошкић, Б. „Утицај реакционог дрвета на својства мунике (Pinus heldreichii Christi).” *Гласник Шумарског факултета* 68 (1987).

Šoškić, V. „Istraživanje uticaja intenziteta sila i metoda ispitivanja na tvrdoću drveta bukve.” *Šumarstvo* XXXIX, 5/6 (1986): 29–35.

Šoškić, V. „Promena oblika rezanih sortimenata u zavisnosti od tehnološkog procesa pilanske prerade i njen značaj za finalnu preradu drveta.” *Šumarstvo*, 39, 3/4 (1986): 31–38.

Софтвери коришћени у раду су:

Sound Forge
SCal TestWood
Autodesk AutoCAD
Adobe Photoshop
Microsoft Excel

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Први део истраживања се односи на теоријска разматрања физичких и механичких својства дрвета и начина њиховог испитивања, где се апострофира његова структурална специфичност одређена правцем тока дрвних влаканаца, носилаца механичких својства дрвета. Овај део се заснива на анализи научних истраживања из доступне референтне литературе, а методолошки је, кроз упоредну анализу стандардног испитивања применом механичке силе и недеструктивног испитивања, усмерен на успостављање *in situ* недеструктивне методе испитивања елемената дрвених конструкција архитектонских објеката.

Други део истраживања је експериментални и он је конципиран у две фазе, прву, спроведену кроз прелиминарна истраживања на успостављању недеструктивне *in situ* методе и другу фазу, њене непосредне примена. У прелиминарној фази се прво, аналогно стандардном усмеравању механичке силе у правцу пружања дрвних влаканаца или управно на њих, применом рендгенских и ултразвучних таласа, на експерименталним узорцима дрвета, успоставља модел директне еквилизације параметара притисне и савојне чврстоће дрвета и параметара светлине рендгенске слике и брзине ултразвука. Калибрација рендгенске и ултразвучне методе је била изведена на основу референтних табличних вредности статичког напона на притисак и савијање, за дату врсту дрвета, од које су били сачињени огледни узорци-спрувете. По истом принципу, омогућено је затим и успостављање *in situ* недеструктивне методе, што је фактички изведено механичком калибрацијом експерименталних узорака дрвета, кроз које су претходно пропуштани стрес звучни таласи. Еквилизацијом параметара брзине стрес звучних таласа, према постојећој формули изражене вредности динамичког модула еластичности (MOE_{dyn}) и параметара статичког напона на притисак и савијање, био је омогућен прелазак на другу фазу *in situ* испитивања чврстоће носећих елемената дрвених конструкција, односно испитивања конструкцијске стабилности.

Непосредном применом калибрисане методе стрес звучних таласа спроведена је друга фаза експерименталног дела истраживања, у којој су компарирани параметри чврстоће добијени *in situ* мерењем и стандардом прописаних табличних вредности допуштених напона, за дату врсту и квалитет дрвета. Добијени резултати анализирани су у односу на измерену влажност дрвета, сходно приказу стандардом прописаних табличних вредности, чиме су они, као и резултати калибрације стрес звучне методе, били сведени на заједнички именован, хигроскопну влажност. Овим је на основу експоненцијалне праве, добијене дистрибуцијом фреквенција вредности калибрације експерименталних узорака, и резултата *in situ* мерења, било могуће директно таблично читавање, како адекватност чврстоће испитиваног конструкционог елемента, тако и врста и класа дрвета од којег је дати елемент био сачињен.

Овим је на крају потврђена и ваљаност главне хипотетичке поставке истраживања, о могућој директној процени чврстоће елемената дрвених архитектонских конструкција помоћу механички калибрисане недеструктивне методе стрес звучних таласа, унапређене применом поступка еквилизације параметара брзине звука и стандардних параметара чврстоће дрвета.

Комисија закључује да се валидности методологије овог истраживања потврђује кроз избор одговарајућих метода истраживања и истиче адекватност општег методолошког приступа у односу на постављени проблем, предмет рада и постављене хипотезе.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати овог истраживања могу наћи директну примену у архитектонској пракси, где се у припреми санације, рестаурације и обнове објеката са дрвеном конструкцијом тражи одговарајуће пројектно решење, гледано у односу на претходну конфигурацију конструкцијског склопа и његову трајност. По истом принципу се могу доносити и одлуке приликом избора дрвног материјала у грађевинарству сходно предвиђеној намени, а у шумарству и дрвнопрерађивачкој индустрији се на основу тих резултата може унапредити метод категоризације квалитета дрвета, као и сам производни поступак. Генерално, дијагностичка методологија установљена овим истраживањем, једноставношћу извођења, у многоме може да подигне квалитет и снизи цену трошкова градње, пре свега доступношћу честе примене, као и адекватним избором дрвног грађевинског материјала. Принцип функционисања ове методе, њеном модификацијом је може учинити применљивом у дијагностици квалитета и других грађевинских материјала, што би њиховим адекватним избором, помогло доношењу оптималних решења која се односе на структурална, механичка, акустичка и енергетска својства објеката, а тиме и подизању комфора боравка у њима.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Докторска дисертација показује да кандидат поседује способност за самосталан научноистраживачки рад, што се види из бројних примера консултоване литературе из различитих релевантних области, где се у објашњавању и повезивању појмова позива на наводе из медицинске рендген и ултразвучне дијагностике, биохемије, биофизике и анатомије дрвећа, механике дрвета, технологије дрвета, физике простирања таласа, грађевинске физике, грађевинских конструкција, декларација и повеља које прецизирају услове дијагностике објеката од културно историјског значаја. Кандидат Андреј Јосифовски поседује знања и влада вештинама примене научне методологије из различитих истраживачких области које се баве проблематиком тематски усмереној ка истраживању његовог докторског рада. То се пре свега односи на теоријску анализу извора, креирање модела калибрације методе неструктивне дијагностике дрвета, иновативну поставку и вођење експерименталних испитивања дрвета, статистичку обраду добијених резултата и њихову компаративну анализу, као и на синтезу и интерпретацију резултата истраживања.

На основу детаљног увида у докторски рад, Комисија констатује да кандидат поседује потребна знања и вештине за бављење научним радом у области савремене архитектуре, архитектонског пројектовања и технологије материјала, те да тиме може допринети развоју савремене архитектонске теорије и праксе.

Да кандидат поседује способности за самосталан научни рад потврђују и његови радови, објављени у научним часописима категорије: М22, М24, М53.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни допринос овог истраживања је у потврди хипотетичке поставке да се недеструктивним методама, применом рендгенских, ултразвучних и стрес звучних таласа, аналогно усмеравању дејства силе притиска, паралелно току дрвних влаканаца и управно на њих, постиже директна еквилизиација њихових параметара.

Допринос истраживања овог рада развоју дијагностике квалитета, материјала уопште, претставља успостављање недеструктивне *in situ* методе, заснованој на директној еквилизиацији статичких параметара притисне и савојне чврстоће дрвета и динамичких параметара брзине звука кроз дрво, што је јединствен модел недеструктивног испитивања механичких потенцијала дрвета.

Допринос рада је успостављање методологије испитивања статике дрвених конструкција архитектонских објеката, применом *in situ* калибрисане методе стрес звучних таласа за испитивање притисне и савојне чврстоће носећих греда, при чему се корелисањем добијених резултата мерења и стандардом прописаних вредности допуштених статичких напона, добија и статичка процена конструкције.

Посебан допринос истраживања овог рада је то, што је њиме одређен и један нови правац развоја дијагностике, како квалитета дрвета, тако и грађевинског материјала уопште.

Допринос рада је и подизање квалитета градње, што би се постизало адекватним избором материјала применом *in situ* дијагностике.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати прелиминарних истраживања овог рада су на основу њихове критичке анализе показали да се усмеравањем рендген и ултразвучних зрака, паралелно току дрвних влаканаца и управно на њих у радијалном и тангенцијалном смеру, аналогно стандардном испитивању дрвета, применом механичке силе, најсветлије рендгенске слике и највеће брзине пропагације ултразвучног таласа добијају према правцу тока дрвних влаканаца, где је измерен и највећи статички отпор силама притиска и савијања код огледних узорака дрвета. Интензитет светлине рендгенске слике и брзина пропагације ултразвучних таласа били су сразмерни параметрима статичког напона на притисак и савијање сходно референтним табличним вредностима за дату врсту дрвета. Овим је био потврђена ваљаност принципа калибрације недеструктивне методе.

Резултати механичког калибрисања методе стрес звучних таласа, показују да се и највеће брзине пропагације стрес звучних таласа добијају према правцу тока дрвних влаканаца, где се бележе и највеће вредности статичког отпора силама притиска и савијања, добијене код огледних узорака дрвета. Ове вредности су биле највеће паралелно току дрвних влаканаца, а сразмерно мање управно на њих у радијалном и тангенцијалном смеру. Овим су параметри брзине пропагације стрес звучних таласа добили своје механичке еквиваленте, чиме је била успостављена *in situ* метода за испитивање квалитета елемената дрвених конструкција архитектонских објеката.

Резултати *in situ* испитивања чврстоће преко седамдесет година старе носеће греде кровне конструкције Архитектонског факултета у Београду показују да је највећа брзина пропагације стрес звучног таласа била дуж греде, а сразмерно нижа у њеном попречном правцу, при чему је на основу разлика у брзини у два попречна правца, било могуће одредити њену радијалну и тангенцијалну раван, што је била потврда ваљаности принципа механичког калибрисања методе. Резултати директно измерене брзине пропагације

стрес звучног таласа, изражени динамичким модулом еластичности (MOE_{dyn}), одговарали су према стандардом прописаним табличним вредностима статичког напона на притисак, четинарима треће класе. На основу ових резултата могло се закључити, да је испитивање чврстоће носећих елемената дрвених архитектонских конструкција, применом калибрисане методе стрес звучних таласа, могуће.

4.3. Верификација научних доприноса

Списак радова који су резултат истраживања у оквиру докторске дисертације:

Рад објављен у националном часопису међународног значаја (M24):

Josifovski, A. and D. Savanović; „Non-destructive testing of wood structures by x-rays”, *SAJ*, 9, 1(2017), 51–64.

Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33):

Andrej Josifovski, Neda Džombić i Igor Svetel: „Non-Destructive Determination Of Mechanical Properties Of Wood“, In *Proceedings of the 14th International Scientific Conference on Planning, Design, Construction and Renewal in the Civil Engineering “INDIS 2018”*, (Eds.) V. Radonjanin, R. Folić, 117-123. Novi Sad: Department of Engineering and Geodesy, Department of Architecture and Urban Planning, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, 2018.

Рад објављен у зборницима радова са међународних научних скупова (M34):

Josifovski, A., N. Džombić i I. Svetel: „Non-destructive determination of mechanical properties of wood”, Scientific conference iNDiS: Planning, design, construction and building renewal, Book of Abstracts. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, 2018.

Остали радови који су резултат научно-истраживачког рада кандидата:

Радови у часописима међународног значаја (M22):

Milovanović, A., M. Kostić, A. Zorić, A. Đorđević, M. Pešić, J. Bugarski, D. Todorović, N. Sokolović and **A. Josifovski**: „Transferring COVID-19 Challenges into Learning Potentials: Online Workshops in Architectural Education”, *Sustainability* 12, 17(2020), 7024.

Радови у часописима националног значаја (M53):

Milovanović, A., M. Pešić, M. Kostić, A. Đorđević, J. Bugarski, A. Zorić, D. Todorović, **A. Josifovski** & N. Sokolović: „Architettura dell'emergenza riveduta: Sfide nella ricerca, nella pratica e nell'educazione (Emergency architecture revised: Challenges in research, practice and education)”, *A&A è una rivista di architettura* 47(2020), 72–79.

Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33):

Savanović, D., A. Krstić-Furundžić i **A. Josifovski**: „Textile membrane structures in refurbishment of built heritage”, In *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*, (Eds.) T. Molnár, A. Krstić-Furundžić, E. Vaništa Lazarević, A. Djukić, G. Medvegy, B. Bachmann and M. Vukmirović, 529–537. Pécs: University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology, 2019.

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34):

Marčetić, D i **A. Josifovski**: „The Concept of Smart Architecture in Serbia – One Belgrade Experience”, In *Proceedings of the 3rd International Academic Conference on Places and Technologies: Book of Abstracts*, 134. Belgrade: Faculty of Architecture, 2016.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата Андреја Јосифовског, магистар инжењерства, представља новину у начину приступа провере стабилности дрвених конструкција архитектонских објеката, при чему је у том циљу механичком калибрацијом успостављена *in situ* метода примене стрес звучних таласа. Успостављањем *in situ* методе промовише се мултидисциплинарни приступ том остварењу, које се базира на аналогном механичком калибрисању једне недеструктивне методе. Та методологија, где се усмеравањем стрес звучних таласа у односу на правац тока дрвених влаканаца, аналогно стандардном механичком испитивању напона на притисак, представља и један нови научни приступ, који отвара могућности унапређења дијагностике квалитета материјала уопште.

Дисертација представља оригинални научни допринос кандидата у области дијагностике уграђеног дрвног материјала и процене стабилности дрвених конструкција архитектонских објеката.

На основу детаљне анализе дисертације кандидата Андреја Јосифовског, магистар инжењерства, Комисија констатује да је дисертација написана у складу са одобреном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао сагласност. Дисертација задовољава научне критеријуме и пружа научни допринос научној области *Архитектура и урбанизам* за коју је матичан Универзитет у Београду - Архитектонски факултет, као и научни допринос који се односи на развој методологије и примену резултата истраживања у пракси. Кандидат Андреј Јосифовски је показао способност за научноистраживачки рад кроз рад на самој дисертацији и објављене научне радове у референтном научном часопису (М24) и зборнику радова са међународног научног скупа (М33).

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставном и научно-уметничком већу Архитектонског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом **„Недеструктивна *in situ* испитивања квалитета дрвених конструкција архитектонских објеката“**, кандидата Андреја Јосифовског, магистар инжењерства, прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду, март 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Бранислав Жегарац, редовни професор,
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, председник Комисије

Др Александра Крстић-Фурунџић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет

Др Небојша Тодоровић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Шумарски факултет