

Факултет ШУМАРСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

03-6078/1

31.05.2022.

Веће научних области биотехничких наука

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и
о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета",
број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

**„Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и
ублажавању ефеката климатских промена“**

НАУЧНА ОБЛАСТ БИОТЕХНИЧКЕ НАУКЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Снежана, Жељко, Кецман

Претходно образовање:

-основне академске студије-Универзитет у Београду-Шумарски факултет

2014. год.

-мастер академске студије-Универзитет у Београду -

Шумарски факултет - 2016. године

Година завршетка
претходног нивоа студија:

2016.

Година уписа на докторске студије:

2017.

Назив студијског програма
докторских студија:

ШУМАРСТВО – модул Пејзажна архитектура

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Надежда Стојановић, ванредни професор

Звање: ванредни професор Универзитета у Београду - Шумарски факултет

Списак објављених научних радова и саопштења:

1. Stojanović N., Vasiljević N., Tešić M., Lisica A. (2018): *The Influence Of Roadside Green Spaces On Thermal Conditions In The Urban Environment*, Journal of Architectural nad Planning Research, Volume 35, Number 2, 165-178.
2. Stojanović N., Knežević M., Veselinović M., Galečić N., Tešić M., Lisica A. (2019): *Complexity Of Woody Plants Application In Greening Of Ground Constructions On Urban Green Spaces – A Review*, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 28, No 7/2019, ISSN – 10184619, p. 5031-5040.
3. Stojanović N., Veselinović M., Petrov Đ., Petrović J., Tešić T., Lisica A. (2019): *The Impact Of Plant Cover And Dendrological Structure Of Roadside Green Spaces On Microclimate In The Urban Environment*, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 28, No 10/2019, ISSN – 1018-4619, p. 7609-7620.
4. Stojanović N., Tešić M., Petrović J., Dragana Ćorović, Milena Vukmirović, Aleksandar Lisica, Uroš Petrović (2020): *The Effect Of Roadside Green Spaces On Wind Speed Reduction In The Urban Environment*, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 29, No 12/2020, ISSN – 1018-4619, p. 10465-10473.
5. Stojanović N., Tešić M., Stavretović N., Petrović J., Lisica A., Matić S. (2021): *The Roadside Green Spaces and Their Possibilities to Modify Microclimate Conditions in the Urban Environment*, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 30, No 04/2021, ISSN – 1018-4619, p. 3202-3210.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Милена Вукмировић, доцент

Звање: доцент Универзитета у Београду - Шумарски факултет

Списак објављених научних радова и саопштења:

1. Vukmirovic, M.; Raspopovic Milic, M.; Jovic, J. Twitter Data Mining to Map Pedestrian Experience of Open Spaces. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 4143. <https://doi.org/10.3390/app12094143>
2. Vukmirović, M.; Nikolić, M. Industrial heritage preservation and the urban revitalisation process in Belgrade, *Journal of Urban Affairs* **2021**, DOI: 10.1080/07352166.2020.1851140
3. Vukmirovic, M.; Gavrilovic, S.; Stojanovic, D. The Improvement of the Comfort of Public Spaces as a Local Initiative in Coping with Climate Change. *Sustainability* **2019**, *11*, 6546. <https://doi.org/10.3390/su11236546>
4. Djekic J.; Djukic A.; Vukmirovic M.; Djekic P.; Dinic Brankovic M. Thermal comfort of pedestrian spaces and the influence of pavement materials on warming up during summer, *Energy and Buildings*, Volume 159, **2018**, 474-485, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.004>
5. Arandelovic B.; Vukmirovic M.; Samardzic N. Belgrade: Imaging the future and creating a European metropolis, *Cities*, Volume 63, **2017**, 1-19, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.010>

Обавештавамо вас да је _____ Наставно-научно веће Шумарског факултета

на седници одржаној 25.05.2022.

_____ размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог 1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број: 01-2/78
Датум: 25. мај 2022. године
Б Е О Г Р А Д

На основу члана 58. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета бр. 01-1/36 од 14. марта 2019. год, а у складу са Извештајем Комисије бр. ДР-05/4 од 19. априла 2022. год. и Предлогом Већа одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру бр. ДР-05/5 од 19. маја 2022. год, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 25. маја 2022. год, доноси следећу

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост теме докторске дисертације **кандидата Снежане Кецман** под насловом: „**Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена**“.

Одређују се ментори др Надежда Стојановић, ванредни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета и др Милена Вукмировић, доцент Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

Одлуку доставити: кандидату, менторима, Служби за наставу и студентска питања x2, декану, писарници.

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Бранко Стајић

Универзитет у Београду
Шумарски факултет
11000 Београд

Наставно-научном већу факултета

Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације

Основни подаци о кандидату и дисертацији

Кандидаткиња маг. инж. пејзажне архитектуре Снежана Кеџман је рођена 7. децембра 1991. године у Краљеву, где је завршила основну и средњу школу.

Основне академске студије уписала је 2010. године, а дипломира 2014. године, на Шумарском факултету Универзитета у Београду на Одсеку за пејзажну архитектуру и хортикултуру са просечном оценом 9,79. Као најбољи студент генерације Шумарског факултета који је дипломирао у школској 2013/14. години добила је награду *Студент генерације*.

Магистар академске студије уписала је 2014/15., а завршила 2016. године, са просечном оценом 9,88 на Шумарском факултету Универзитета у Београду, на Одсеку за пејзажну архитектуру и хортикултуру, на модулу за Планирање и пројектовање у пејзажној архитектури. Била је стипендиста Владе Републике Србије (*Фонда за младе таленте Републике Србије ДОСИТЕЈА*). Учествовала је и у Универзитетској радној пракси (*БГ пракса 2015 у Ј.П. Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда*). Кандидаткиња је била ангажована и као секретар *Удружења пејзажних архитеката Србије* и као члан организационог одбора скупа националног значаја - *Семинар Пејзажна хортикултура 2017*. Учествовала је и у организацији међународне изложбе *VIII Салон пејзажне архитектуре 2017* и *II Међународног стручног скупа - Игра у отвореном простору 2018* у Београду.

Као магистар инжењер учествовала је и у изради више идејних и главних пејзажних пројекта самостално или као део пројектних тимова, као и у раду више научних, стручних и уметничких радионица и на конкурсима у земљи и иностранству.

Докторске академске студије уписала је школске 2017/18. године на Шумарском факултету Универзитета у Београду, на модулу Пејзажна архитектура и хортикултура, као најбоље рангирани студент Шумарског факултета за школску 2017/18. годину. Као студент докторских студија била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Кандидаткиња је учествовала и у научно-истраживачком пројекту Института за биолошка истраживања *Синиша Станковић*, под називом *Процена екофизиолошког и генетичког диверзитета биљака у шумским екосистемима*, када је стекла научно звање истраживач-приправник.

Током основних, магистарских и докторских студија била је ангажована као студент демонстратор на предметима: *Вегетација пејзажа*, *Предеона екологија*, *Пејзажноархитектонско пројектовање 1*, *Обликовање отворених градских простора*, *Основе урбанизма и Нацртна геометрија*.

Током докторских студија кандидаткиња је била запослена и у Градској управи града Београда, у *Секретаријату за комуналне и стамбене послове* - Сектор за комуналне делатности у области одржавања јавних зелених површина.

Кандидаткиња је тренутно студент III (треће) године докторских студија. Остварила је до сада укупно 136 ЕСПБ бодова. Дана 14.03.2022. пријавила је тему докторске дисертације под насловом ***Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена***. Наставно-научно веће Шумарског факултета је 30.03.2022. образовало Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата у саставу:

- Др **Надежда Стојановић**, ванредни професор, научна област: Биотехничке науке; ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура; избор у звање: 14.02.2022. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет,
- Др **Милена Вукмировић**, доцент; ужа научна област: Урбанизам; избор у звање: 12.12.2017. године, Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
- Др **Невена Васиљевић**, ванредни професор; научна област: Биотехничке науке; ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура; избор у звање: 16.10.2018. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет,
- Др **Ивана Бједов**, ванредни професор; научна област: Биотехничке науке; ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура; избор у звање: 08.10.2019. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет и
- Др **Драгана Вујовић**, ванредни професор; научна област: Метеорологија; ужа научна област: физика облака; избор у звање: 29.05.2017. године, Универзитет у Београду – Физички факултет.

Маст. инж. Снежана Кеџман је до сада учествовала са 3 рада на научним скуповима националног и међународног значаја, а објавила је укупно њих 4 и то:

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

Кецман С. (2019): *A Greener City for Everyone - Case Study - Barcelona*. Environmental Impact of Illegal Construction, Poor Planning and Design - IMPEDE 2019, 10-11 October 2019, Belgrade, Serbia, pp. 285-293.

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51)

Кецман С. (2018): *Green infrastructure, biodiversity and climate change*. ЕРОЗИЈА бр. 44, Научно-стручни часопис за уређење бујица и заштиту од ерозије, Удружење бујичара Србије, Београд, стр. 40-52.

Рад у истакнутом националном часопису (M52)

Кецман С. (2019): *Екосистем и услуге екосистема у отвореним градским просторима*. ЕРОЗИЈА бр. 45, Научно-стручни часопис за уређење бујица и заштиту од ерозије, Удружење бујичара Србије, Београд, стр. 68-77.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

Кецман С. (2017): *Зелена инфраструктура као стратегија планирања зеленила општине Чукарица*. Семинар Пејзажна хортикултура 2017 - Зборник радова, Удружење за пејзажну хортикултуру Србије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, 10. фебруар 2017, стр. 55-67, ISBN 978-86-916397-4-7.

Кандидаткиња поседује и сертификат о стеченом А1 нивоу познавања немачког, добро познаје енглески, а служи се и шпанским језиком. Поседује сертификат о успешно завршеној обуци *Етика и интегритет*, Агенције за спречавање корупције, Републике Србије. Одлично познаје рад на рачунару (*AutoCad, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Office, GIS, SketchUp, Lumion 3D* и др.).

Предмет и циљ дисертације

Климатски услови у граду разликују се од оних у руралним пределима у многим погледима: урбани предео има висок степен разуђености аеродинамичне површине, која утиче на вертикалну турбуленцију и поље ветрова; градска средина има потпуно другачију радијацију и топлотни распон због физичких својстава грађевинског материјала; урбана средина углавном је високо тродимензионалана и стога веома сложена површина за све процесе размене са приградским и рубним зонама града; она представља значајан извор емисија штетних загађујућих материја и гасова из првенствено својих саобраћајних и индустријских подручја, а утиче и на њихово задржавање у атмосфери (Arnfield, 2003; Niemelä et al., 2011).

Током последње деценије надлежне институције за урбанистичко планирање у многим градовима света постале су свесније ових фактора и околности и све више теже интеграцији аспекта временских услова у градовима у своје процесе планирања и управљања градским срединама (Hitchmough, 1994). Ово је довело, с друге стране и до великог пораста у фундаменталним и примењеним истраживањима на пољу адаптације градова на климатске промене.

Сви велики градови развили су једну заједничку климатску карактеристику, а то је топлотно острво града, односно појаву да урбана подручја имају већу температуру ваздуха, као и већу температуру тла од околног окружења (Buyantuyev and Wu, 2010). Топлотно острво града је феномен који негативно утиче на милионе људи широм света. Температуре које су у градским срединама више, у односу на околно окружење, могу имати знатне последице по здравље људи који живе у њима (Mohajerani et al., 2017).

Био-клима је важан фактор за људско здравље и она обједињује све метеоролошке варијабле као што су: температура ваздуха, влажност ваздуха, брзина ветра, краткоталасно Сунчево зрачење, дуготаласно зрачење Земље и др. Све ове варијабле утичу на топлотни капацитет људи. Људи морају да одрже телесну температуру од 37°C у свим временским условима и у овој вредности не сме бити великих одступања. Стога, топлотни стрес може довести до штетних ефеката по људско здравље. Овим питањем су се бавиле бројне епидемиолошке студије у којима је топлотно окружење повезано са чак и смртним случајевима услед топлотног удара (Basu and Samet 2002; Curriero et al., 2002; Korpe and Jendritzky, 2005). Врло је вероватно да ће се у градским срединама, учесталост и јачина топлотних таласа повећати услед све присутнијег глобалног загревања (Meehl and Tebaldi, 2004).

Животним процесима и својом активношћу, људи увек ослобађају енергију, која мора бити избалансирана како би се телесна температура регулисала. Могућност ослобађања топлоте строго зависи од услова окружења. Разлика између температуре ваздуха и температуре коже одређује хоће ли се енергија ослободити или примити. На хладном ваздуху одајемо енергију и топлота се ослобађа. Веома ефективан начин за људе да ослободе енергију је испаравањем, знојењем или дисањем. Дубоким дисањем скоро да заситимо ваздух влажношћу. Влажност мора да испари унутар дисајног система, а то доводи до значајног одавања енергије из људског тела. Ветар било ког интензитета помаже одржавање температуре тела. Излагање Сунчевој радијацији, на сунчаној страни улице нпр., представља додатну енергију коју тело прима, и зато је шетња у хладу много пријатнија иако се температура ваздуха у хладу и ван хлада не разликују знатно. Човек упија скоро сво дуготаласно зрачење (апсолутно црно тело), и према закону *Стефан-Болцмана*, површине са високим површинским температурама одају дуготаласну радиоактивну енергију, која такође значајно повећава телесну топлоту.

Према овим физичким принципима људског топлотног капацитета, топлотни стрес је повезан са сунчаним и топлим летњим временским условима без јаких ветрова, високих температура, ниске влажности ваздуха, али и окружености топлим зидовима и врелим асфалтом. У урбаној средини ови услови су постигнути много чешће у поређењу са руралним пределима, и због ефекта урбаног топлотног острва, и ноћи у градовима које су знатно топлије него у оним ван градова (Schar and Jendritzky, 2004).

Значајно присуство зелених површина у градовима може допринети смањењу ових негативних ефеката загревања, стварајући ефекат хлађења и обезбеђујући снабдевање свежег ваздуха у урбаним срединама, повећавајући тако укупан градски комфор (Potchter et al., 2006; Zoulia et al., 2009; Georgi and Dimitriou, 2010). Биљни материјал на зеленим површинама града, знатно доприноси побољшању квалитета животне средине, пре свега, делујући на микроклиму града, смањујући температурне екстреме и повећавајући релативну влажност ваздуха. Температура ваздуха изнад изграђених и асфалтираних површина већа је него на околним зеленим површинама услед већег ослобађања топлотне енергије. Биљни материјал, који изграђује структуру градских зелених површина процесом евапотранспирације доводи до ефекта хлађења. Утицај зелених површина на микроклиматске услове у граду зависи од широког спектра фактора: величине зелене површине и њене биофизичке структуре, врсте и типа биљног материјала, годишњег доба, доба дана, преовлађујућих локалних временских услова и др. (Sproken-Smith and Oke, 1998, Urmanis and Chen, 1999; Stojanović et al., 2018; Stojanović et al., 2019).

Подизање зелених површина у урбаним подручјима данас је једна од главних стратегија за смањивање ефекта градског топлотног острва, јер зелене површине и вегетација играју значајну улогу у регулацији климе града (Stojanović et al., 2016). У урбаним пределима, присутне су различите категорије зелених површина, односно различити типови отворених градских простора, са више или мање зеленила. Отворени градски простори омогућавају значајан број погодности за градске становнике са еколошког, економског и социјалног аспекта, чиме побољшавају укупан квалитет живота у граду стварајући њему својствен идентитет.

На интензитет коришћења отворених градских простора од стране градских становника, утиче и ниво термалног доживљаја особа које су директно изложене постојећим микроклиматским условима. Код особа које бораве у отвореним градским просторима, у летњем или зимском периоду, термалну нелагодност може да проузрокује утицај екстремних температура у урбаној средини. Недостатак зеленила и осенчених простора у летњем периоду може довести до топлотног стреса, док недостатак осунчаних простора и повећена осенченост простора у зимском периоду могу довести до хладног стреса (Bajšanski, 2016).

Како у граду егзистира велики број људи термални комфор овде постаје важан аспект у успостављању квалитета свакодневног живота градских становника. Термални комфор према дефиницији представља *стање ума које изражава задовољство термалним окружењем* (ASHRAE, 2017). Приликом дефинисања услова за успостављање термалног комфора, неопходно је у обзир узети шест основних фактора: температуру ваздуха, брзину ветра, релативну влажност ваздуха, средњу температуру зрачења, ниво одевености човека и стање његовог метаболизма. Наведени фактори су независни један од другог, али заједно доприносе стању термалног комфора у отвореним просторима (Bajšanski, 2016).

У току планирања и пројектовања зелених површина града често се занемарују микроклиматски услови подручја и термални комфор корисника ових отворених градских простора, чиме се смањује ефикасност њиховог коришћења (Chen et al., 2020). Из тих разлога су у претходном периоду спроведена многа истраживања термалног комфора у

отвореним градским просторима. Анализиране су различите категорије зелених површина кроз израчунавање различитих индекса термалног комфора (PET, UTCI, итд.) добијених коришћењем микроклиматских података у различитим градовима и другачијим климатским условима. Међутим, велики број истраживања термалног комфора (Lenzhölzer, 2010; Brown et al., 2015; Chen et al., 2015; Sanusi et al., 2017; Li and Song, 2018; Aram et al., 2019; Venhari et al., 2019; Xing and Brimblecombe, 2020) се веома често везује за само једану категорију зелених површина, најчешће паркове или скверове.

Истраживања на тему термалног комфора вршена су и у Србији (Стојићевић, 2016; Đukić i sar., 2017; Lukić i sar., 2019; Милошевић, 2018; Lukić i Milovanović, 2020; Milošević i sar., 2020; Lukić i sar., 2021; Pecelj i sar., 2021), међутим у њима су махом коришћени метеоролошки подаци са постојећих, званичних метеоролошких станица, које су постављене на одређеној тачки и висини која је виша у односу на висине на којима егзистирају људи. Такви подаци нису довољно прецизни за извођење закључака на тему термалног комфора у отвореним градским просторима. Према Mayer and Höppe (1987) просечан центар масе одраслог човека износи 1,1 m.

Специфичне карактеристике сваке биљке, као што су: старост, густина и структура крошње, величина, облик и боја листова, могу утицати на интензитет сунчевог зрачења, температуру и влажност ваздуха околног простора. Сходно томе, и адекватан избор биљака за подизање зелених површина у градовима и те како може помоћи у адаптацији градова на све присутније климатске промене. Познато је да ефекат зелених површина на промене микроклиматских услова у градској средини зависи од четири фактора: величине зелене површине, њеног облика, дендролошке структуре и процента покривности под крошњама дрвећа, односно њене биофизичке структуре (Venhari et al., 2017).

Адекватним микроклиматским дизајном градских зелених површина али и других отворених простора града може се ублажити ефекат топлотног острва града и креирати окружење које је термички комфортно за становнике (Brown et al., 2015). Из тог разлога, планирање и управљање отвореним просторима града захтева прецизну микроклиматску анализу, али и процену понашања људи у различитим топлотним условима градске средине (Katzschner, 2006).

Циљ, хипотезе и очекивани резултати истраживања

Главни циљ овог истраживања је утврђивање утицаја различитих категорија зелених површина града (паркова, дрвореда и скверова) на формирање термалног комфора отворених градских простора. Рад такође, има за циљ да на основу добијених индекса термалног комфора утврди како различите карактеристике зелених површина града (површина зелене површине, облик зелене површине, дендролошка и биофизичка структура) утичу на формирање термалног комфора отворених градских простора. Значајан циљ рада је и утврђивање разлика у термалном комфору који стварају зелене површине града у различитим периодима године (лети и зими), али и у односу на различите делове града (ужи и шири центар града) у којима се налазе.

На основу изнетих циљева рада, дефинисани су и основни задаци рада:

- утврдити метеоролошке карактеристике и индексе термалног комфора издвојених зелених површина града током различитих периода у години (лети - средином вегетационог периода и зими – ван вегетационог периода);
- добијање информација о карактеристикама зелених површина (површини зелене површине, облику зелене површине, дендролошкој и биофизичкој структури);

- утврђивање зависности између различитих категорија зелених површина града и термалног комфора на основу индекса термалног комфора;
- утврђивању зависности између термалног комфора различитих категорија зелених површина града у односу на тип урбане структуре (уже и шире градско језгро); и
- дати општеважеће препоруке (смернице) о томе како побољшати термални комфор отворених градских простора у циљу ублажавања ефеката климатских промена у граду.

Основне хипотезе од којих се полази у овом истраживању су:

- термални комфор зависи од категорије зелене површине града.
- термални комфор се значајно разликује у зависности од карактеристика зелених површина града (површине зелене површине, облика зелене површине, њене дендролошке и биофизичке структуре).
- термални комфор је различит код различитих категорија зелених површина града у односу на годишње доба (зима/лето).
- термални комфор је различит код различитих категорија зелених површина града у односу на урбану структуру (ужи или шири градски центар).

Методe које ће бити примењене

У раду ће бити примењена теоријска истраживања, метеоролошка мерења, прикупљање релевантних података о изабраним зеленим површинама, израчунавање индекса термалног комфора, анализа, систематизација и статистичка обрада добијених података.

У циљу спровођења метеоролошких мерења биће коришћен метеоролошки инструмент (калибрисан): *TROTEC BA30WP*, који задовољава стандардне критеријуме за ову врсту истраживања (*ASHRAE Standard 55*, *ISO 7726* и др.).

За сваку зелену површину биће прикупљени подаци о: температури ваздуха, релативној влажности ваздуха, брзини ветра и средњој температури зрачења. На основу добијених резултата мерења биће утврђени PET и UTCI индекси термалног комфора и то преко одговарајућег програма за обраду метеоролошких података – *RayMan*. Статистичка обрада података биће примењена, уз помоћ софтверског пакета за статистичку анализу (*SPSS*). Формирање база података биће извршено уз помоћ софтверског пакета за табеларне прорачуне *Microsoft Excel*. Графичка и картографска обрада података биће извршена уз помоћ програма *Adobe*, *AutoCAD* и *ArcGIS*.

На основу препорука многих аутора (Shashua-Bar and Hoffman, 2000; Andrade and Vieira 2007; Lenzhöfzer, 2010; M'ikiugu et al., 2012; Klemm et al., 2015; Mazhar et al., 2015; Klok et al., 2019; Wei et al., 2022) за ово истраживање биће изабране оне категорије зелених површина које се издвајају као најфреквентније, односно они отворени простори града код којих се јавља највећа фреквенција становника, а то су: парк, сквер и дрворед. На основу Плана генералне регулације система зелених површина Београда, издвојене у репрезентативне зелене површине из категорије паркова и скверова. За избор дрвореда биће коришћен Референтни система улица на територији града Београда (2020).

Добијене вредности индекса термалног комфора за сваку категорију зелене површине посматраће се у односу на утврђене карактеристике издвојених зелених површина, и то површине и облика зелене површине, њихове дендролошке структуре и биофизичких карактеристика, а статистичка обрада добијених података биће обављена коришћењем метода: корелација, једнофакторијална ANOVA и друге.

Истраживање ће се спровести на две историјски, урбанистички и еколошки различите београдске општине - Стари град и Нови Београд. Границе истраженог подручја, односно границе градских општини одређене су на основу Статута града Београда. Општина Стари град, представља само историјско језгро Београда, специфична је у односу на остале општине по својој историји, архитектури и урбанистичкој поставци. Представља репрезент историјског језгра и компактног ткива централне зоне града, а јавни простори који се налазе на овој општини су карактеристичан и јединствен део Београда (Студија јавних простора Београда, 2009;). Општина Нови Београд је део града који је настао у периоду после Другог светског рата (1948. године). По урбанистичкој структури, за разлику од простора Старог града, припада периоду модерне, изграђена је према међународним идејама и интернационалној архитектури Корбизијевих градова. У еколошком смислу, простор ове општине разликује се од остатка градске територије по својим специфичним едафским и флористичким карактеристикама.

Очекивани резултати и научни допринос истраживања

За планирање и управљање градским срединама важно је узети у обзир микроклиматске услове у отвореним градским просторима и њихов термални комфор. Кроз сагледавање одступања у вредностима ових фактора у односу на категорију зелене површине и разлике у односу на оне који владају у непосредном изграђеном подручју, добијамо јединствене смернице за величину утицаја зелених површина у урбаним подручјима и основу за планирање његове адекватне просторне композиције. Урбани дизајн који у основи има микроклиматску подлогу омогућиће ефикасније коришћење простора, побољшање квалитета животне средине и ублажавање ефеката климатских промена у граду.

Допринос истраживања термалног комфора зелених површина на подручју Београда се огледа у дефинисању реалне и квантитативне процене утицаја различитих категорија зелених површина на ублажавање ефеката климатских промена у урбаној средини. Истраживање би показало и колика могу бити одступања у термалном комфору у односу на категорију зелене површине, односно тип отвореног градског простора у коме су спроведена, али и у односу на непосредно изграђено подручје.

Осим тога, истраживање би представљало адекватну основу за анализу отворених градских простора и израду смерница за урбанистички дизајн и будуће планирање, пројектовање и управљање градским зеленим површинама, где би основни *алат* за њихов будући дизајн представљали постојећи услови средине, односно биоклиматска анализа ових отворених простора града.

Данас се све више урбани дизајн заснива и на потребама за обезбеђење повољних климатских и микроклиматских услова у градовима, односно на потреби стварања термалног комфора (Lenzhölzer, 2010; Mazhar et al., 2015). Исти аутори такође наглашавају да су градски планери често превише удаљени од климатске стварности јавних простора које дизајнирају или су заокупљени визуелним ефектима, при чему занемарују утицај ових простора на термални комфор, односно термалну удобност. Такође, наводе да је оно што недостаје приликом успостављања термалног градског комфора су смернице, препоруке или стандарди за урбани дизајн који би у обзир узели климатске или микроклиматске услове у граду. Наведене чињенице указују да су истраживања термалног комфора отворених градских простора и ублажавање ефеката климатских промена у градовима данас веома актуелна.

Оквирни списак литературе

- Akan, A.O., Houghtalen, R.J. (2003): Urban Hydrology, Hydraulics, and Stormwater Quality: Engineering Applications and Computer Modeling. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Alley, R., Berntsen, T., Bindoff, N.L., et al. (2007): Climate Change 2007: The Physical Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva.
- Anastasijević, N. (2000): The role of trees in urbanistic development of Belgrade, International Symposium on Plants Health in Urban Horticulture, Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Berlin, Heft 340, 35-40.
- Анастасијевић, Н., Анастасијевић, В. (2012): Функционалност зелених површина Београда, Монографија, Шумарски факултет, Београд.
- Andrade, H., Vieira, R. (2007): A Climatic Study of an Urban Green Space: The Gulbenkian Park in Lisbon (Portugal). Finisterra, XLII, 84, 2007, pp. 27-46.
- Aram, F., Solgi, E., Higuera García, E., Mosavi, A., Várkonyi-Kóczy, A.R. (2019): The cooling effect of large-scale urban parks on surrounding area thermal comfort. Energies 2019, 12, 3904; doi:10.3390/en12203904.
- Armson, D., Stringer, P., Ennos, A.R. (2012): The effect of tree shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area. Urban Forestry & Urban Greening, Volume 11, Issue 3, 2012, Pages 245-255.
- Arnfield, A.J. (2003): Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology* 23: 1-26.
- ASHRAE (2017): Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ANSI/ASHRAE Standard 55-2017, ASHRAE, Atlanta, GA, USA.
- Bajšanski, I. (2016): Algoritam za poboljšanje termalnog komfora u urbanoj sredini. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za arhitekturu, Novi Sad.
- Basu, R., & Samet, J.M. (2002): Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Review* 24(2): 190-202.
- Bernatzky, A. (1982): The contribution of trees and green spaces to a town climate. *Energy and Buildings*, Volume 5, Issue 1, September 1982, Pages 1-10.
- БГД (2020): Званични сајт Београда. <https://www.beograd.rs/cir/> (приступљено: 03.05.2020.)
- Blazejczyk, K., Epstein, Y., Jendritzky, G., Staiger, H., Tinz, B. (2012): Comparison of UTCI to selected thermal indices. *International Journal of Biometeorology*, 56, 515-535.
- Bojić, Ž. (2018): Uticaj parametara mikroklima, buke i osvetljenja na toplotni komfor u radnoj sredini. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- Brown, R.D., Vanos, J., Kenny, N., Lenzholzer, S. (2015): Designing urban parks that ameliorate the effects of climate change. *Landscape and Urban Planning*, Volume 138, June 2015, Pages 118-131.
- Bunuševac, T. (1962): Funkcije zelenih površina naselja. – *Šumarstvo*, Beograd, god. XV, br. 7-9, 1962. - str. 351-374.
- Buyantuyev, A., Wu, J. (2010): Urban heat islands and landscape heterogeneity: linking spatiotemporal variations in surface temperatures to land-cover and socioeconomic patterns. *Landscape Ecol* (2010) 25:17–33.
- Chen, G., Li, X., Liu, X., Chen, Y., Liang, X., Leng, J., Xu, X., Liao, W., Qui, Y., Wu, Q., Huang, K. (2020): Global projections of future urban land expansion under shared socioeconomic pathways. *Nature Communications* 11, 537 (2020).
- Chen, L., Wen, Y., Zhang, L., Xiang, W. N. (2015): Studies of thermal comfort and space use in an urban park square in cool and cold seasons in Shanghai. *Building and Environment* Volume 94, Part 2, December 2015, Pages 644-653.
- Cohen, B. (2006): Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, Volume 28, Issues 1–2, January–April 2006, Pages 63-80.

- Curriero, F.C., Heiner, K.S., Samet, J.M., Zeger, S.L., Strug, L., & Patz, J.A. (2002): Temperature and mortality in eleven cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology* 155: 80-7.
- De Abreu-Harbach, L.V., Labaki, L.C., Matzarakis, A. (2015): Effect of tree planting design and tree species on human thermal comfort in the tropics. *Landscape and Urban Planning*, Volume 138, June 2015, Pages 99-109.
- Đukić, A., Đekić, J., Mitković, P. (2017): Termalni komfor na gradskom trgu građenom u drugoj polovini 20. veka: na primeru Niša i Leskovca. Naučno-stručni simpozijum Energetska efikasnost, ENEF 2017, Banja Luka, 3-4. novembar 2017.
- Đurić, M., Vujović, D. (2020): Short-term forecasting of air pollution index in Belgrade, Serbia. *Meteorological Applications*, 27:e1946.
- Gatto, E., Buccolieri, R., Aarrevaara, E., Ippolito, F., Emmanuel, R., Perronace, L., Santiago, J.L. (2020): Impact of Urban Vegetation on Outdoor Thermal Comfort: Comparison between a Mediterranean City (Lecce, Italy) and a Northern European City (Lahti, Finland). *Forests* 2020, 11, 228.
- Генерални урбанистички план Београда (2016): Генерални урбанистички план Београда 2021. Јавно урбанистичко предузеће, Урбанистички завод Београда.
- Georgi, N., Dimitriou, D. (2010): The contribution of urban green spaces to the improvement of environment in cities: case Study of Chania, Greece. *Building and Environment*, 45:1401-1414.
- Ghani, S., Mahgoub, A.O., Bakochristou, F., ElBialy, E.A. (2021): Assessment of thermal comfort indices in an open air-conditioned stadium in hot and arid environment. *Journal of Building Engineering*, Volume 40, August 2021.
- Gillner, S., Vogt, J., Tharang, A., Dettmann, S., Roloff, A. (2015): Role of street trees in mitigating effects of heat and drought at highly sealed urban sites. *Landscape and Urban Planning*, Volume 143, November 2015, Pages 33-42.
- Givoni, B. (1991): Impact of planted areas on urban environmental quality, *Atmospheric Environment* 25B, 289–299.
- Hahs, A.K., Evans, K.L. (2015): Expanding fundamental ecological knowledge by studying urban ecosystems. *British Ecological Society, Functional Ecology*, Vol. 29, Issue 7, Pages 863-867.
- Hitchmough, J.D. (1994): *Urban Landscape Management*. Inkata Press, Sydney.
- Jin, H., Liu, S., Kang, J. (2017): The Thermal Comfort of Urban Pedestrian Street in the Severe Cold Area of Northeast China. *Energy Procedia* 134, 741-748.
- Kabisch, N., Haase, D. (2014): Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. *Landscape and Urban Planning*, Volume 122, February 2014, Pages 129-139.
- Katzschner, L. (2006): Behaviour of People in Open Spaces in Dependence of Thermal Comfort Conditions. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture. Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006.
- Ken-Ichi, K. (1991): Evaporative cooling effects in hot and humid urban spaces, *Proceedings of Architecture and Urban Space, Ninth International PLEA Conference*, Seville, Spain, pp. 631–636.
- Klemm, W., Heusinkveld, B.G., Lenzholzer, S., Van Hove, B. (2015): Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort. *Landscape and Urban Planning*, 138:87–98.
- Klok, L., Rood, N., Kluck, J., Kleerekoper, L. (2019): Assessment of thermally comfortable urban spaces in Amsterdam during hot summer days. *International Journal of Biometeorology* 63, 129–141.
- Koppe, C., Jendritzky, G. (2005) Inclusion of short-term adaptation to thermal stresses in a heat load warning procedure. *Meteorologische Zeitschrift* 14(2): 271-8.
- Lenzhölzer, S. (2010):** Designing Atmospheres, Research and Design for Thermal Comfort in Dutch Urban Squares. Thesis, Wageningen University, Wageningen, NL, ISBN 978-90-8585-660-3.
- Li, Y., Song, Y. (2018): Optimization of Vegetation Arrangement to Improve Microclimate and Thermal Comfort in an Urban Park. *International review for spatial planning and sustainable development*, Vol.7 No.1 (2019), 18-30.
- Lukić, M., Pecelj, M.M., Pecelj, R.M. (2019): Bioklimatska analiza spoljašnjeg termalnog komfora područja Parka prirode Zlatibor na osnovu UTCI indeksa. *Zbornik radova "Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine"*. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, str. 231-238.

- Lukić, M., Milovanović, J. (2020): UTCI based assessment of urban outdoor thermal comfort in Belgrade, Serbia. International scientific conference on information technology and data related research, Sinteza 2020. DOI: 10.15308/Sinteza-2020-70-77.
- Lukić, M., Filipović, D., Pecelj, M., Crnogorac, Lj., Lukić, B., Divjak, L., Lukić, A., Vučićević, A. (2021): Assessment of Outdoor Thermal Comfort in Serbia's Urban Environments during Different Seasons. *Atmosphere*, 12, 1984. <https://doi.org/10.3390/atmos12081084>
- M'Ikiugu, M.M., Kinoshita, I., Tashiro, Y. (2012): Urban Green Space Analysis and Identification of its Potential Expansion Areas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 35, 2012, Pages 449-458.
- Matzarakis, A., Mayer, H., Iziomon, M.G. (1999): Applications of a universal thermal index: Physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43, 76-84.
- Mayer, H., Höppe, P. (1987): Thermal comfort of man in different urban environments. *Theoretical and Applied Climatology* 38, 43-49.
- Mazhar, N., Brown, R.D., Kenny, N., Lenzholzer, S. (2015): Thermal comfort of outdoor spaces in Lahore, Pakistan: Lessons for bioclimatic urban design in the context of global climate change. *Landscape and Urban Planning*, Volume 138, June 2015, Pages 110-117.
- Милошевић, Д. (2018): Примена и процена класификационог система локалних климатских зона помоћу аутоматизованог модела и биоклиматских анализа. Докторска дисертација. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Milošević, D., Savić, S., Arsenović, D., Lužanin, Z., Dunjić, J. (2020): Analysis of human thermal comfort in Central European city during summer of 2015: A case of Novi Sad (Serbia). *Bulletin of the Serbian Geographical Society* 100 (1), 31-39.
- Meehl, A.G., Tebaldi, C. (2004): More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science* 305: 994-7.
- Mohajerani, A., Bakaric, J., Jeffrey-Bailey, T. (2017): The urban heat island effect, its causes, and mitigation, with reference to the thermal properties of asphalt concrete. *J Environ Manage.* 2017 Jul 15;197:522-538.
- Niemelä, J., Breuste, J. H., Guntenspergen, G., McIntyre, N. E., Elmqvist, T., & James, P. (Eds.). (2011): *Urban ecology: patterns, processes, and applications*. OUP Oxford.
- Nor, A.N.M., Corstanje, R., Harris, J.A., Brewer, T. (2017): Impact of rapid urban expansion on green space structure. *Ecological Indicators*, Volume 81, October 2017, Pages 274-284.
- Pecelj, M., Matzarakis, A., Vujadinović, M., Radovanović, M., Vagić, N., Đurić, D., Cvetković, M. (2021): Temporal Analysis of Urban-Suburban PET, mPET and UTCI Indices in Belgrade (Serbia). *Atmosphere*, 12, 916. <https://doi.org/10.3390/atmos12070916>
- Potchter, O., Cohen, P., Bitan, A. (2006): Climatic behavior of various urban parks during hot and humid summer in the mediterranean city of Tel Aviv, Israel. *International Journal of Climatology*, 26 (12): 695-711.
- Референтни систем улица на територији града Београда (2020). Књига 1. Република Србија, Град Београд, Градска управа Града Београда, Секретаријат за саобраћај, Београд.
- Регионални просторни план административног подручја града Београда (2011). Службени лист града Београда, бр. 38/2011.
- Sanusi, R., Johnstone, D., May, P., Livesley, S. (2017): Microclimate benefits that different street tree species provide to sidewalk pedestrians relate to differences in Plant Area Index. *Landscape and Urban Planning*, Volume 157, January 2017, Pages 502-511.
- Scalenghe, R., Marsan, A. F., (2009): The anthropogenic sealing of soils in urban areas, *Landscape and Urban Planning*, Vol. 90: 1-10.
- Schar, C., Jendritzky, G. (2004): Hot news from summer 2003. *Nature* 432 December 2004: 559-60.
- Shashua-Bar, L., Hoffman, M.E. (2000): Vegetation as a climatic component in the design of an urban street: An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. *Energy and Buildings* 31, 2000, 221-235.
- Службени лист Града Београда бр. 60 (2019): Одлука о промени Статута града Београда. Град Београд - Секретаријат за информисање, Краљице Марије бр. 1, Београд.

- Службени лист Града Београда бр. 110 (2019): План генералне регулације система зелених површина Београда. Град Београд - Секретаријат за информисање, Краљице Марије бр. 1, Београд.
- Службени лист Града Београда бр. 39 (2008): Статут града Београда. Град Београд - Служба за информисање, Трг Николе Пашића бр. 6, Београд.
- Sproken-Smith, R.A, Oke, T. (1998): The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates, *International Journal of Remote Sensing* 19(11):2085-104.
- Stojanović, N., Vasiljević, N., Veselinović, M., Radić, B., Skočajić, D., Galečić, N., Tešić, M., Lisica, A. (2018): The Biophysical Structure Of Roadside Green Spaces: The Impact On Ecological Conditions In The Urban Environment, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 27, No 128/2018, ISSN – 10184619, p. 9782-9791.
- Stojanović, N., Veselinović, M., Petrov, Đ., Petrović, J., Tešić, T., Lisica, A. (2019): The Impact Of Plant Cover And Dendrological Structure Of Roadside Green Spaces On Microclimate In The Urban Environment, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 28, No 10/2019, ISSN – 1018-4619, p. 7609-7620.
- Стојићевић, Г. (2016): Биоклиматска слика западне Србије у функцији туризма. Докторска дисертација. Докторска дисертација. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Stott, P.A., Stone, D.A., & Allen, M.R. (2004) Human contribution to the European heatwave of 2003. *Nature* 432: 610-4.
- Студија јавних простора Београда (2009): Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза – Анализа јавних простора Старог града. Јавно урбанистичко предузеће, Урбанистички завод Београд, Београд.
- Tan, Z., Lau, K.K.L., Ng, E. (2016): Urban tree design approaches for mitigating daytime urban heat island effects in a high-density urban environment. [Energy and Buildings](#), [Volume 114](#), 15 February 2016, Pages 265-274.
- Trowbridge, P.J., Bassuk, N.L. (2004): *Trees in the Urban Landscape*, John Wiley and Sons, INC, New Jersey.
- United Nations (2006): *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*, Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, New York.
- United Nations (2019): *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Upmanis, H., Chen, D. (1999): Influence of geographical factors and meteorological variables on nocturnal urban-park temperature differences-a case study of summer 1995 in Göteborg, Sweden, *Climate Research* 1999;13:125-39.
- Venhari, A.A. , Tenpierik, M. , Hakak, A.M. (2017): Heat mitigation by greening the cities, a review study. *Environment, Earth and Ecology* Vol. 1 No. 1 (2017), 5-32.
- Venhari, A.A., Tenpierik, M., Taleghani, M. (2019): The role of sky view factor and urban street greenery in human thermal comfort and heat stress in a desert climate. [Journal of Arid Environments](#), [Volume 166](#), July 2019, Pages 68-76.
- Vogt, J., Gillner, S., Hofmann, M., tharang, A., Dettmann, S., Gerstenberg, T., Schmidt, C., Gebauer, H., Van de Riet, K., Berger, U., Roloff, A. (2017): Citree: A database supporting tree selection for urban areas in temperate climate. *Landscape and Urban Planning*, Volume 157, January 2017, Pages 14-25.
- Vujović, D., Todorović, N. (2018): Urban-rural fog differences in Belgrade area, Serbia. *Theoretical and Applied Climatology*, 131:889-898.
- Wang, Y., De Groot, R., Bakker, F., Wortche, H., Leemans, R. (2016): Thermal comfort in urban green spaces a survey on a Dutch university campus. *International Journal of Biometeorology* volume 61, pages 87–101.
- Wei, D., Yang, L., Bao, Z., Lu, Y., & Yang, H. (2022): Variations in outdoor thermal comfort in an urban park in the hot-summer and cold-winter region of China. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103535.
- Wu, J., Feng, Z., Peng, Y., Liu, Q., He, Q. (2019): Neglected green street landscapes: A re-evaluation method of green justice. [Urban Forestry & Urban Greening](#), [Volume 41](#), May 2019, Pages 344-353.

Xing, Y., Brimblecombe, P. (2020): Urban park layout and exposure to traffic-derived air pollutants. *Landscape and Urban Planning*, Volume 194, February 2020, 103682.

Zhang, L., Wei, D., Hou, Y., Du, J., Liu, Z., Zhang, G., Shi, L. (2020): Outdoor Thermal Comfort of Urban Park - A Case Study. *Sustainability* 2020, 12, 1961.

Zouliia, I., Santamouris, M., Dimoudi, A. (2009): Monitoring the effect of urban green areas on the heat island in Athens. *Environmental Monitoring and Assessment*, 156:275-292.

Zupancic, T., Westmacott, C., Bulthuis, M. (2015): The impact of green space on heat and air pollution in urban communities: A meta-narrative systematic review. David Suzuki Foundation.

<https://www.starigrad.org.rs/> (Званични сајт општине Стари град, приступљено: 03.05.2020.)

<https://novibeograd.rs/cinjenice/istorija-novog-beograda>) (Званични сајт општине Нови Београд, приступљено: 03.05.2020.)

Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације кандидаткиње, мастер инжењера пејзажне архитектуре Снежане Кеџман, под насловом ***Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена*** као и предложеног програма и циља научног истраживања, чланови Комисије констатују да је кандидат приказао истраживања иза којих стоји значајан и актуелан научни проблем.

Комисија констатује да су у пријави јасно образложени и истакнути: предмет истраживања, програм рада, циљ научног истраживања, очекивани резултати, као и основне хипотезе. Предвиђене методе истраживања су опште прихваћене и адекватне за решавање постављених циљева и задатака истраживања.

На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Научно-наставном већу Шумарског факултета да кандидаткињи маст. инж. Снежани Кеџман одобри израду докторске дисертације, под називом ***Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена***, а за менторе се предлажу др **Надежда Стојановић**, ванредни професор и др **Милена Вукмировић**, доцент.

Име и референце предложених ментора

Др Надежда Стојановић, ванредни професор рођена је 1974. године у Београду, где је завршила основну и средњу Архитектонску школу. Школске 1992/93. године уписала је Шумарски факултет у Београду, Одсек за Пејзажну архитектуру, на коме је дипломирала 2000. године на Катедри за пејзажни инжењеринг. Школске 2001/2002. године уписала је последипломске (магистарске) студије на Шумарском факултету у Београду, на Одсеку за Пејзажну архитектуру, такође на Катедри за Пејзажни инжењеринг.

У звање и на радно место асистента-приправника на предмету Подизање и неговање зелених површина примљена је 2001. године. Звање магистра шумарских наука за област пејзажне архитектуре и хортикултуре стекла је 2006. године. У звање асистента на предмету *Подизање и неговање зелених површина* на Катедри за Пејзажни инжењеринг изабрана је 2007. године. Докторирала је 2016. године на Шумарском факултету Универзитета у Београду у научној области пејзажна архитектура и хортикултура. Објавила је укупно 66 научних радова (од чега 8 радова са SCI листе).

Др Надежда Стојановић учествовала је у комисијама за оцену више од 50 дипломских радова, који су одбрањени на Одсеку за пејзажну архитектуру и хортикултуру, Универзитета у Београду – Шумарског факултета. После избора у звање доцента (2017. године) била је и ментор на 9 (девет) одбрањених мастер радова, а учествовала је и у 6

(шест) комисија за оцену и одбрану мастер радаова. Била је ментор на 1 (једној) одбрањеној докторској дисертацији, а тренутно је ментор на изради 2 (две) докторске дисертације. Учествовала је 2 пута у комисијама као председник комисије за изборе у звање асистента и истраживача-сарадника на Шумарском факултету Универзитета у Београду. Била је рецензент у 2 међународна часописа са SCI листе (*Fresenius Environmental Bulletin* и *Indor and Built Environment*) као и међународног научног часописа (*Journal of Safety Studies*). Од 2018. године члан је националног научног одбора међународног конгреса *International HVAC&R Congress and Exhibition*. Била је и рецензент у водећем националном часопису *Journal of Applied Engineering Science*.

Др Надежда Стојановић учествује у реализацији наставе на основним академским студијама на предметима: Пејзажноинжењерска техника, Еколошки инжењеринг у пејзажној архитектури и Подизање и неговање зелених површина, на мастер академским студијама на предметима: Рекултивација оштећених земљишта у пејзажној архитектури и Пејзажноинжењерске конструкције и на докторским академским студијама на предметима: Технологија подизања и неговања зелених површина и Екологија и функционалност урбаног зеленила.

У периоду од 2018.-2021., обављала је дужност Шефа Катедре за пејзажни инжењеринг. Члан је Инжењерске коморе Србије и Удружења Пејзажних архитеката Србије. У Инжењерској комори Србије 2005. године положила је стручни испит из области пејзажне архитектуре и стекла лиценцу Одговорног пројектанта за пејзажноархитектонско уређење слободних простора (лиценца број: 373В15705). У периоду од 2011-2020. године била је члан Комисије за полагање стручних испита из области пејзажне архитектуре у оквиру Инжењерске коморе Србије.

Списак радова који др Надежду Стојановић квалификују за ментора за вођење докторске дисертације су:

1. **Stojanović N.**, Vasiljević N., Veselinović M., Radić B., Skočajić D., Galečić N., Tešić M., Lisica A. (2018): *The Biophysical Structure Of Roadside Green Spaces: The Impact On Ecological Conditions In The Urban Environment*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 27, No 128/2018, ISSN – 10184619, p. 9782-9791.
2. **Stojanović N.**, Vasiljević N., Radić B., Skočajić D., Galečić N., Tešić M., Lisica A. (2018): *Visual Quality Assessment of Roadside Green Spaces in the Urban Landscape - A Case Study of Belgrade City Roads*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 27, No 5A/2018, ISSN – 10184619, p. 3226-3875.
3. **Stojanović N.**, Vasiljević N., Tešić M., Lisica A. (2018): *The Influence Of Roadside Green Spaces On Thermal Conditions In The Urban Environment*, *Journal of Architectural and Planning Research*, Volume 35, Number 2, 165-178.
4. **Stojanović N.**, Knežević M., Veselinović M., Galečić N., Tešić M., Lisica A. (2019): *Complexity Of Woody Plants Application In Greening Of Ground Constructions On Urban Green Spaces – A Review*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 28, No 7/2019, ISSN – 10184619, p. 5031-5040.
5. **Stojanović N.**, Veselinović M., Petrov Đ., Petrović J., Tešić T., Lisica A. (2019): *The Impact Of Plant Cover And Dendrological Structure Of Roadside Green Spaces On Microclimate In The Urban Environment*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 28, No 10/2019, ISSN – 1018-4619, p. 7609-7620.
6. **Stojanović N.**, Tešić M., Petrović J., Dragana Ćorović, Milena Vukmirović, Aleksandar Lisica, Uroš Petrović (2020): *The Effect Of Roadside Green Spaces On Wind Speed Reduction In The Urban Environment*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 29, No 12/2020, ISSN – 1018-4619, p. 10465-10473.
7. **Stojanović N.**, Tešić M., Stavretović N., Petrović J., Lisica A., Matić S. (2021): *The Roadside Green Spaces and Their Possibilities to Modify Microclimate Conditions in the Urban Environment*, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 30, No 04/2021, ISSN – 1018-4619, p. 3202-3210.

Др Милена Вукмировић, доцент на Универзитету у Београду – Шумарском факултету, Катедри за планирање и пројектовање у пејзажној архитектури при Одсеку за пејзажну архитектуру и хортикултуру и гостујући предавач на Универзитету у Београду – Филозофском факултету у оквиру ERASMUS+ Jean Monnet модула под називом *European Union and the Western Balkans: Modernisation and Challenges of Integration – EUBAL*. Др Вукмировић је рођена 10. априла 1979. године у Краљеву. Основну школу и Гимназију Вук Караџић је завршила у Трстенику са одличним успехом и као носилац Вукове дипломе. 1998. године уписује Универзитет у Београду – Архитектонски факултет, који завршава 2004. године међу првима у генерацији, одбраном пројекта Пословни објекат на углу Косовске и Таковске улице у Београду под менторством Проф. Спасоја Крунића. Магистратске студије на Архитектонском факултету, под називом *Урбанистичко планирање, дизајн и менаџмент*, уписује 2005. године. 2006. године након положених свих испита на првој години магистарских студија се пребацује на Докторске студије *Архитектура и урбанизам* на истом факултету, које завршава 16. априла 2013. године одбраном докторске дисертације под називом *Значај и улога пешачких простора у генерисању компетитивног идентитета града* са максималним бројем поена (100 бодова), под менторством проф. др Александре Ступар и са проф. др Евом Ваништом Лазаревић и проф. др Сретеном Вујовићем као члановима комисије.

Рад у настави на Архитектонском факултету Универзитета у Београду др Милена Вукмировић је започела још у току основних студија као демонстратор на предметима Катедре за архитектуру Архитектонског факултета Универзитета у Београду. Током магистарских студија наставља рад у својству сарадника волонтера на предметима Департмана за урбанизам. По упису докторских академских студија, др Милена Вукмировић дипл. инж. арх. је 2006. године изабрана у звање асистента на Департману за урбанизам Архитектонског факултета Универзитета у Београду. Реизабрана је у звање асистента 1. октобра 2009. године. Др Милена Вукмировић је изабрана у научно звање научног сарадника 26. фебруара 2014. године на седници Комисије за избор у научна звања при Министарству просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. По избору у научно звање, др Милена Вукмировић ради као научни сарадник на Универзитету у Београду - Архитектонском факултету у склопу научног пројекта *Модернизација западног Балкана*. У звање доцента из уже научне области урбанизам на Универзитету у Београду – Шумарском факултету, изабрана је 12. децембра 2017. године, где и сада ради као руководилац предмета *Основе урбанизма, Урбани дизајн* (нови програм) – основне студије, *Обликовање отворених градских простора* – мастер студије и *Град и урбане студије* – докторске студије. Од 2015. до 2018 била је саветник Главног урбанисте Града Београда на пословима дизајна отворених јавних градских простора.

Од 2006. године др Милена Вукмировић, у својству члана Управног одбора учествује на међународном пројекту Action 358: *Pedestrian Quality Needs* у организацији COST канцеларије из Брисела. На наведеном пројекту, као координатор учествује у идентификовању различитих група пешака и њихових потреба за безбедно пешачко кретање. Од 2011. до 2018. године др Вукмировић је ангажована на научно-истраживачком пројекту у категорији основних истраживања бр. 177900 *Модернизација западног Балкана* на Филозофском факултету Универзитета у Београду, чији је руководилац проф. др Никола Самарџић, а од 2018. године до данас на научном пројекту Шумарског факултета који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Последњих година др Милена Вукмировић, у оквиру научног рада, преиспитује везу између квалитета отворених јавних градских простора и доживљаја непосредног пешачког окружења и компетитивног идентитета града. Ауторка је више научних и стручних радова публикованих у научним и стручним публикацијама, као и на саветовањима од националног и међународног значаја. Ауторка је и 3 монографије, од којих је једну

објавила међународна издавачка кућа *Springer* под називом *Belgrade. The 21st Century Metropolis of Southeast Europe* (2020). Аутор је 15 радова објављених у научним часописима међународног значаја (од којих су три објављена у врхунским часописима од међународног значаја А категорије *Energy and Buildings* и *Cities*), као и више радова објављених у међународним монографијама и тематским зборницима од међународног значаја. Учесник је десетине међународних и домаћих научних скупова, из области урбанизма и архитектуре, на којима је излагала своје радове. Члан је Удружења урбаниста Србије и Друштва урбаниста Београда, међународне организације *AESOP Young Academics* и ко-оснивач међународне академске конференције *Places and Technologies*. Тренутно је ангажована као ко-уредник теме *Sustainable Built Environment* при међународној издавачкој кући *MDPI*. У пракси је ангажована на пословима пројектовања урбанистичких, архитектонских и пројеката ентеријера. Освојила је више награда и признања на урбанистичко-архитектонским конкурсима.

Списак радова који др Милену Вукмировић квалификују за ментора за вођење докторске дисертације су:

1. **Vukmirovic M.**, Nikolic M. Industrial heritage preservation and the urban revitalisation process in Belgrade, *Journal of Urban Affairs*, (2021) Published online: 13 Jan 2021, DOI: 10.1080/07352166.2020.1851140
2. **Vukmirovic M.**, Temeljotov Salaj A., Sostaric A. Challenges of the Facilities Management and Effects on Indoor Air Quality. Case Study *Smelly Buildings* in Belgrade, Serbia in *Sustainability* (2020) 13, no. 1: 240. <https://doi.org/10.3390/su13010240>
3. Senior C., Salaj AT., **Vukmirovic M.**, Jowkar M., Kristl Ž. The Spirit of Time—The Art of Self-Renovation to Improve Indoor Environment in Cultural Heritage Buildings in *Energies* (2021) 14, no. 13: 4056. <https://doi.org/10.3390/en14134056>
4. Nikolić, M., **Vukmirović, M.** Industrijsko nasleđe duž beogradskog priobalja u planskim dokumentima in *Arhitektura i urbanizam*, (2020), 51, 86-103. <https://doi.org/10.5937/a-u0-28961>
5. **Vukmirovic, M.**, Gavrilović, S., Placemaking as an approach of sustainable urban facilities management. *Facilities* (2020)38(11-12), pp.801-818.
6. Stojanovic N., Tesic M., Petrovic J., Corovic D., **Vukmirovic M.**, Aleksandar Lisica A., Petrovic U. The Effect of Roadside Green Spaces on Wind Speed Reduction in the Urban Environment, *Fresenius Environmental Bulletin*, (2020) Vol. 29, No. 12/2020, pp. 10465-10473
7. **Vukmirovic M.**, Gavrilovic S., Stojanovic D., The Improvement of the Comfort of Public Spaces as a Local Initiative in Coping with Climate Change. *Sustainability*. (2019) 11(23):6546.
8. Djekic J., Djukic A., **Vukmirovic M.**, Djekic and Dinic Brankovic M. "Thermal comfort of pedestrian spaces and the influence of pavement materials on warming up during summer", *Energy and Buildings*, Vol. 159, 15 January 2018, Pages 474-485
9. Arandelović B., **Vukmirović M.**, Samardžić N., "Belgrade: Imaging the future and creating a European metropolis", *Cities*, Vol. 63, March 2017, pp. 1-19
10. **Vukmirovic M.**, Folic B. "Cognitive performances of pedestrian spaces" in *Facta Universitatis Series: Architecture and Civil Engineering* vol. 15, no 1, special issue, 2017, pp. 43-57
11. Djukic A., **Vukmirovic M.**, Stankovic S. "Principles of climate sensitive urban design analysis in identification of suitable urban design proposals. Case study: Central zone of Leskovac competition", *Energy and Buildings*, Vol. 115, 1 March 2016: 23-35
12. Djukic A., **Vukmirovic M.** "Creative cultural tourism as a tool in regional development." *TTEM-Technics Technologies Education Management* Vol. 7, no. 4 (2012): 1768-1778.
13. Djukic A., **Vukmirovic M.** "Creative cultural tourism as function of competitiveness of cities." *TTEM-Technics Technologies Education Management* Vol. 7, no. 1 (2012): 404-411.
14. Djukic A., **Vukmirovic M.** "Redesigning the network of pedestrian spaces in the function of reduction of CO2 emission. Case study: Pančevo and Vršac." *Spatium*, no. 27 (2012): 31-39.

Датум и потпис чланова Комисије

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге бог којих не жели да потпише извештај.

Др Надежда Стојановић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Милена Вукмировић, доцент,
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Невена Васиљевић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Ивана Бједов, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Драгана Вујовић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Физички факултет

У Београду, 19. 04. 2022. године.