

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ –ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА
ВЕЋУ ОДСЕКА ЗА ПЕЈЗАЖНУ АРХИТЕКТУРУ И ХОРТИКУЛТУРУ

ОВДЕ

Предмет: Извештај Комисије о оцени израђене докторске дисертације кандидаткиње
маст.инж. Снежане Ж. Кеџман

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум: На основу поднетог материјала докторске дисертације, одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Шумарског факултета број 01-2/105 од 24. септембра 2025. године, образована је Комисија за оцену израђене предметне докторске дисертације. 2. Састав комисије (уз навођење уже научне области и датума последњег избора у звање за сваког члана): 1. др Невена Васиљевић, редовни професор, ужа научна област Пејзажна архитектура и хортикултура (датум последњег избора у звање: 10. 10. 2023.) Универзитет у Београду – Шумарски факултет; 2. др Ивана Бједов, редовни професор, ужа научна област Пејзажна архитектура и хортикултура (датум последњег избора у звање: 18. 06. 2024.), Универзитет у Београду – Шумарски факултет; 3. др Драгана Вујовић, ванредни професор, ужа научна област Физика облака, (датум последњег избора у звање: 08. 02. 2022.), Универзитет у Београду – Физички факултет.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ
1. Име и презиме: Снежана (Жељко) Кеџман 2. Датум и место рођења: 7. децембар 1991. године, Краљево, Република Србија 3. Датум одбране, место и назив мастер рада: 27. 09. 2016. године, Београд, Универзитет у Београду – Шумарски факултет „Зелена инфраструктура као стратегија планирања Градске општине Чукарица“ (ментор: проф. др Невена Васиљевић). 4. Научна област из које је стечено академско звање мастер инжењер: Биотехничке науке - Пејзажна архитектура и хортикултура
III УВОД
3.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Маст. инж. Снежана Кеџман, одбранила је мастер рад под насловом „Зелена инфраструктура као стратегија планирања Градске општине Чукарица“ 27. 09. 2016. године, на Универзитету у Београду – Шумарском факултету (ментор: др Невена Васиљевић, редовни професор).

Маст. инж. Снежана Ж. Кеџман је уписала докторске академске студије школске 2017/18. године на Универзитету у Београду – Шумарском факултету на модулу М3 Пејзажна архитектура.

Одлуком продекана за науку и међународну сарадњу, маст. инж. Снежана Кеџман је одобрено мировање за школску 2019/20. (03-3781/2 од 27. септембра 2019. године).

Одлуком декана Шумарског факултета Универзитета у Београду, маст. инж. Снежана Кеџман је ангажована као студент демонстратор у јесењем семестру школске 2020/21. године на предмету Нацртна геометрија, на студијском програму Пејзажна архитектура и хортикултура (01-3661/2 од 5. новембра 2020. године).

Маст. инж. Снежана Ж. Кеџман је дана 20. октобра 2021. године одбранила пројекат докторске дисертације под прелиминарном насловом „Утицај зеленила у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ у присуству руководиоца докторских академских студија проф. др Драгице Обратов-Петковић, редовног професора, и пред Комисијом у саставу:

- др Надежда Стојановић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура;
- др Милена Вукмировић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Урбанизам;
- др Невена Васиљевић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура.

Кандидаткиња је пријавила тему докторске дисертације (ДР-05/1 од 14. марта 2022. године) под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ и за менторе предложила др Надежду Стојановић, ванредног професора и др Милену Вукмировић, ванредног професора.

Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Шумарског факултета на седници одржаној 30. марта 2022. године донело је одлуку (01-2/50 од 30.03.2022. године) о образовању комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидаткиње **маст. инж. Снежане Ж. Кеџман** под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ у саставу:

- др Надежда Стојановић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура;
- др Милена Вукмировић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Урбанизам;
- др Невена Васиљевић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура;
- др Ивана Бједов, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ужа научна област: Пејзажна архитектура и хортикултура;
- др Драгана Вујовић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Физички факултет, ужа научна област: Физика облака.

Именована Комисија је упутила Извештај за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидаткиње **маст. инж. Снежане Ж. Кеџман** под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ (ДР-05/4 од 19. априла 2022. године) Већу Одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру које га је упутило на даље разматрање (ДР-05/5 од 19. маја 2022. године).

Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Шумарског факултета, на седници одржаној 25. маја 2022. године, донело је одлуку да се усваја научна заснованост теме докторске дисертације кандидаткиње **маст. инж. Снежане Ж. Кеџман** под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ (01-2/78 од 25.05.2022. године).

Веће научних области биотехничких наука на седници одржаној 14. јуна 2022. године донело је одлуку да се даје сагласност на одлуку Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета о прихватању теме докторске дисертације мр Снежане Ж. Кеџман под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ и одређује др Надежду Стојановић, ванредног професора и др Милену Вукмировић, доцента за менторе (02–08 бр. 61206–2169/2–22 од 14.06.2022.).

Маст. инж. Снежана Ж. Кеџман је доставила штампани примерак израђене докторске дисертације под називом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ и предложила формирање Комисије за оцену израђене докторске дисертације (ДР-5/1 од 28. августа 2025. године).

Ментори, др Надежда Стојановић, ванредни професор и др Милена Вукмировић, ванредни професор, упутили су допис Већу одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру, као и Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Шумарског факултета с молбом за формирање Комисије за писање реферата о израђеној докторској дисертацији, што је Веће одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру усвојило и проследило на даље разматрање (ДР-4/4 од 20. маја 2024. године).

Наставно-научно веће Шумарског факултета на седници одржаној 24. септембра 2025. године је донело одлуку (број 01-2/105 од 24. септембра 2025. године) да се именује Комисија за писање реферата о израђеној докторској дисертацији **маст.инж. Снежане Ж. Кеџман** под називом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“.

3.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада научном пољу *Биотехничких наука* и ужој научној области *Пејзажна архитектура и хортикултура*, за коју је матичан Универзитет у Београду –Шумарски факултет.

Ментори дисертације су др Надежда Стојановић, ванредни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета и др Милена Вукмировић, ванредни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета. Компетенције ментора за вођење докторске дисертације одређују референце наведене у наставку.

Др Надежда Стојановић, ванредни професор:

- M23: 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.
- M23: 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. 3521-3529.
- M23: 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.
- M23: 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.
- M23: 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.
- M23: Stojanović N., Tešić M., Petrović J., Ćorović D., Vukmirović M., Lisica A., Petrović U. (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.

- M23: 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.
- M22: Tešić M., Stojanović N., Knežević M., Dunisijević-Bojović D., Petrović J., Pavlović P. (2022): The Impact of the Degree of Urbanization on Spatial Distribution, Sources and Levels of Heavy Metals Pollution in Urban Soils—A Case Study of the City of Belgrade (Serbia), Sustainability 2022, 14(20), 13126; <https://doi.org/10.3390/su142013126>.
- M21: Kecman, S.; Stojanović, N.; Vukmirović, M.; Vasiljević, N.; Bjedov, I.; Vujović, D. (2025): The Impact of the Small Urban Green Space on the Urban Thermal Environment: The Belgrade Case Study (Serbia). Forests 2025, 16, 321. <https://doi.org/10.3390/f16020321>.

Др Милена Вукмировић, ванредни професор:

- M21a: Djukic A., Vukmirovic M., Stankovic S. (2016): "Principles of climate sensitive urban design analysis in identification of suitable urban design proposals. Case study: Central zone of Leskovac competition", Energy and Buildings, Volume 115, 1 March 2016, Pages 23–35.
- M21a: Arandelović B., Vukmirović M., Samardžić N. (2017): "Belgrade: Imaging the future and creating a European metropolis", Cities, Vol. 63, March 2017, pp. 1-19 2.
- M21a: Djekic J., Djukic A., Vukmirovic M., Djekic P. and Dinic Brankovic M. (2018). "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.
- M22: Vukmirovic M., Gavrilovic S., Stojanovic D. (2019). The Improvement of the Comfort of Public Spaces as a Local Initiative in Coping with Climate Change. Sustainability. 2019; 11(23):6546.
- M23: Stojanovic N., Tesic M., Petrovic J., Corovic D., Vukmirovic M., Aleksandar Lisica A., Petrovic U. (2020). The Effect of Roadside Green Spaces on Wind Speed Reduction in the Urban Environment, Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 29, No. 12/2020, pp. 10465-10473.
- M22: Senior C., Salaj AT., Vukmirovic M., Jowkar M., Kristl Ž. (2021). The Spirit of Time—The Art of Self-Renovation to Improve Indoor Environment in Cultural Heritage Buildings in Energies 14, no. 13: 4056. <https://doi.org/10.3390/en14134056>.
- M22: Vukmirovic M., Temeljotov Salaj A., Sostaric A. (2021). Challenges of the Facilities Management and Effects on Indoor Air Quality. Case Study "Smelly Buildings" in Belgrade, Serbia in Sustainability 13, no. 1: 240. <https://doi.org/10.3390/su13010240>.
- M22: Vukmirovic M., Nikolic M. (2021). Industrial heritage preservation and the urban revitalisation process in Belgrade, Journal of Urban Affairs, Published online: 13 Jan 2021, DOI: 10.1080/07352166.2020.1851140.
- M22: Vukmirovic, M.; Raspopovic Milic, M.; Jovic, J. (2022). Twitter Data Mining to Map Pedestrian Experience of Open Spaces. Appl. Sci., 12, 4143. <https://doi.org/10.3390/app12094143>.
- M21: Kecman, S.; Stojanović, N.; Vukmirović, M.; Vasiljević, N.; Bjedov, I.; Vujović, D. (2025): The Impact of the Small Urban Green Space on the Urban Thermal Environment: The Belgrade Case Study (Serbia). Forests 2025, 16, 321. <https://doi.org/10.3390/f16020321>.

IV ОПИС ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“ садржи укупно 225 страна, од чега је 196 страна текста, 16 страна литературе и 13 страна прилога. Докторска дисертација садржи 118 табела, 6 слика и 28 графикана. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 170 литературна извора. На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима. Текст је подељен у 9 поглавља, која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине:

1. УВОД.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Предмет и циљ истраживања	Error! Bookmark not defined.
1.2. Основне хипотезе.....	Error! Bookmark not defined.
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА	Error! Bookmark not defined.
2.1. Преглед досадашњих истраживања у свету	Error! Bookmark not defined.
2.2. Преглед досадашњих истраживања у Србији.....	Error! Bookmark not defined.
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА	Error! Bookmark not defined.
3.1. Опис подручја истраживања.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Методе истраживања.....	Error! Bookmark not defined.
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају парковима	Error! Bookmark not defined.
4.2. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају скверовима	Error! Bookmark not defined.
4.3. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају дрворедима	Error! Bookmark not defined.
4.4. Средње вредности резултата истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на истраживаним зеленим површинама	Error! Bookmark not defined.
5. АНАЛИЗА И ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Утицај категорије зелене површине (парк, сквер и дрворед) на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Утицај карактеристика зелених површина (површина зелене површине, облик зелене површине, проценат покривности дрвећем и жбуњем зелене површине, дендролошка структура, биофизичка структура) на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју.....	Error! Bookmark not defined.
5.3. Разлике у формирању термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју у односу на годишње доба (лето и зима)	Error! Bookmark not defined.
5.4. Утицај урбане структуре на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју.....	Error! Bookmark not defined.
6. ЗАКЉУЧЦИ.....	Error! Bookmark not defined.
7. ЛИТЕРАТУРА.....	Error! Bookmark not defined.
8. ПРИЛОГ	Error! Bookmark not defined.
9. БИОГРАФИЈА АУТОРА.....	Error! Bookmark not defined.

Након поглавља 9. **Биографија аутора** дате су потребне изјаве кандидата о ауторству, истоветности штампане и дигиталне верзије рада, као и овлашћење о начину коришћења. Дисертација је написана ћириличним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.

Кратак приказ појединачних поглавља

1. УВОД (1–10 стр.)

У уводном поглављу кандидаткиња, **маст. инж. Снежана Кецман** нас упознаје са последицама интензивне урбанизације и проблематизује промене у структури урбаних предела. Посебно се наглашава утицај ширења непропусних површина и примене материјала који нису биолошки активни (бетон, асфалт и сл.), уз истовремено нестајање елемената природе, што резултира деградацијом животне средине и изменом микроклиматских услова у градовима. Овај процес се препознаје кроз формирање градског острва топлоте, као једне од директних последица доминантог присуства непропусних (непорозних) површина, антропогених извора топлоте и недостатка одговарајућих зелених простора. У таквим условима долази до повећања температуре, повећава се учесталост и интензитет временских екстрема који додатно оптерећују квалитет животне средине у урбаним срединама. Посебна пажња је усмерена ка анализи појма термалног комфора, који зависи од низа метеоролошких, физиолошких и просторних фактора, као индикатора квалитета живота у отвореним градским просторима. Поред теоријских истраживања термалног комфора зелених површина, ауторка указује на потребу разматрања приступа у пракси урбанистичког планирања и пројектовања. На

основу ових сазнања је дефинисан циљ истраживања, постављене су хипотезе и задаци који следе систем корака за проверу валидности хипотеза.

У поглављу **1.1. Предмет и циљ истраживања**, кандидаткиња указује на значај микроклиматских услова и термалног комфора у отвореним градским просторима, истиче значај зелених површина на формирање термалног комфора и на тај начин формулише **предмет рада**. У односу на предмет рада, утврђивање утицаја различитих категорија зелених површина (парк, сквер и дрворед) на термални комфор кандидаткиња дефинише као **општи циљ** истраживања. Сходно различитој биофизичкој структури зелених површина, утврђивање утицаја различитих морфолошких и функционалних карактеристика зелених површина (површина и облик зелене површине, проценат покривности дрвећем и жбуњем, дендролошка структура) на формирање термалног комфора дефинисан је као **посебан циљ**. Циљ овог истраживања је и утврђивање разлика у термалном комфор у различитим периодима године (лето и зима) али и у различитим урбаним структурама (Стари град и Нови Београд). Задаци које треба спровести су: дефинисање основних теоријских поставки термалног комфора; избор локација зелених површина у урбаној структури, анализа и прикупљање података о морфолошким и функционалним карактеристикама одабраних зелених површина; утврђивање метеоролошких параметара и индекса термалног комфора издвојених зелених површина и њиховог окружења, током летњег и зимског периода године; утврђивање међусобне зависности између термалног комфора, категорија зелених површина и њихових карактеристика током различитих периода године, засновано на анализи разлика у вредностима индекса термалног комфора; утврђивање зависности између термалног комфора зелених површина и урбане структуре различитих делова града; и формулисање општих смерница и препорука за унапређење термалног комфора у отвореним градским просторима.

На основу утврђеног предмета и проблема истраживања, као и дефинисаних циљева, у поглављу **1.2. Основне хипотезе**, формулисане су основне хипотезе: **1)** Вредности термалног комфора отворених градских простора зависе од категорије зелене површине; **2)** Вредности термалног комфора зелених површина у граду показују варијације у зависности од морфолошких и функционалних карактеристика зелене површине: површине, облика, процента покривности дрвећем и жбуњем, дендролошке структуре, биофизичке структуре; **3)** Вредности термалног комфора зелених површина у урбаном окружењу показују варијације у складу са сезонским променама (одступања су већа током летњег, а мања током зимског периода године); и **4)** Разлике у термалном комфор зелених површина у граду условљене су карактеристикама урбане структуре.

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА (11–32 стр.)

У поглављу **2. Преглед досадашњих истраживања** успоставља се веза између концепта термалног комфора отворених градских простора у свету и у Србији. У поглављу **2.1. Преглед досадашњих истраживања у свету**, кандидаткиња сагледава истраживање термалног комфора и његову процену на основу индекса термалног комфора, а као најзаступљенији индекси у истраживањима отворених простора истичу се физиолошки еквивалентна температура (PET) и универзални термални климатски индекс (UTCI), за чије се израчунавање користе метеоролошки и физиолошки параметри. Ови индекси обухватају различите параметре дефинисане међународним стандардима (брзина хода, потрошња енергије), док се метеоролошки подаци мере директно (температура и влажност ваздуха, брзина ветра) или се могу аутоматски израчунати помоћу нумеричких модела. Оба индекса се могу израчунати коришћењем одговарајућег програма за обраду метеоролошких података *RayMan*, а улазни метеоролошки параметри се мере на висини од 1,1 m. Мерна јединица је степен целзијуса (°C) што омогућава лакше разумевање резултата и особама које нису упознате са стручном терминологијом биометеорологије. Осим тога, погодни су за различите просторне размере, климатске услове и годишња доба. У водичима за урбано и регионално планирање у Немачкој, PET индекс се препоручује за предвиђање промена у урбаној или регионалној клими, док UTCI индекс препоручује Светска метеоролошка организација (енг. *World Meteorological Organization – WMO*). Анализа бројних студија показала је да зелене површине, без обзира на њихову величину и категорију, утичу на модификацију микроклиматских параметара. Истовремено, интезитет тог утицаја зависи од степена покривности дрвећем и жбуњем, као и од њихове дендролошке, биофизичке и морфолошке структуре.

У поглављу **2.2 Преглед досадашњих истраживања у Србији** ауторка сагледава досадашња истраживања термалног комфора у Србији, која су спроведена у различитим градовима (Београд, Нови Сад, Ниш) и у највећој мери се заснивају на подацима прикупљеним у метеоролошким станицама. У Србији до сада нису спроведена истраживања на висини од 1,1 m, која представља просечан центар масе одраслог човека, односно висину на којој се људи најчешће крећу и бораве, а која се односе на проучавање термалног комфора различитих типова зелених површина.

На основу свеобухватне и темељне анализе светских али и домаћих истраживања термалног комфора, резултати су систематизовани и табеларно приказани. Ова анализа је била основа за одабир критеријума за процену вредности термалног комфора и формирање методолошког оквира за анализу утицаја зелених површина на формирање термалног комфора у Београду.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА (33–44 стр.)

У оквиру поглавља **3.1 Опис подручја истраживања** ауторка наводи опште просторне и демографске карактеристике града Београда (географске, климатске и рељефне карактеристике). Поред тога, у овом поглављу се наглашава значење метрополитена Београда у европским размерама (функционална целина нивоа НСТЈ 2).

У поглављу **3.2. Методе истраживања** кандидаткиња табеларно приказује одабране категорије зелених површина које се издвајају према фреквентности (парк, сквер и дрворед) и делу града (општини) у ком се налазе. Из сваке од три категорије издвојене су по 3 репрезентативне зелене површине (укупно 18) на територији две београдске општине, Стари град и Нови Београд. Ови делови града се међусобно разликују по урбаној структури, периоду настанка, еколошким карактеристикама, а карактерише их знатно присуство зелених простора, релативно раван терен, удаљеност од реке и знатна фреквенција корисника. На репрезентативним зеленим површинама су изведена специјализована метеоролошка мерења, на основу којих су израчунати индекси термалног комфора (PET и UTCI). Избор зелених површина извршен је у складу са типологијом зелених површина дефинисаном у Плану генералне регулације система зелених површина Београда (2019), као и према статусу својине парцела — јавна или државна својина, на основу података Републичког геодетског завода и Катастра непокретности. Избор дрвореда је усклађен са Референтним системом улица на територији града Београда (2020), и обухвата делове улица примарног типа (од раскрснице до раскрснице) у којима су дрвореди формирани са обе стране улице.

У циљу спровођења метеоролошких мерења коришћен је калибрисан метеоролошки инструмент који задовољава стандардне критеријуме за ову врсту истраживања. Метеоролошка мерења извршена су током два годишња доба - зиме (ван вегетационог периода) и лета (средица вегетационог периода), у 3 серије са 2 узастопна мерења, на висини од 1,1 m изнад површине тла. Инструменти су у парковима и на скверовима постављени у близини централног дела зелене површине, како у сенци испод крошњи дрвећа, тако и на деловима без зелених површина (на сунцу), у непосредној близини зелених површина, што је утврђено на основу визуелних запажања положаја „у сенци и на сунцу“. У случају дрвореда, инструменти су постављени на почетку, средини и крају дрвореда, са обе стране улице, а добијене средње вредности метеоролошких параметара ових шест тачака (за свако мерење у свакој серији) представљају мерни податак за дрвореде. Мерења су извршена током сунчаних дана (без облака) и дана без јаких ветрова (кошава) у периоду од 12 до 15 часова. Подлоге на којима су постављани инструменти су: земљана код зелених површина и асфалтна код површина у непосредној близини, како би се елиминисао ефекат различитих топлотних својстава код различитих материјала. За сваку издвојену зелену површину и површину без зеленила у непосредној близини прикупљени су подаци о: температури ваздуха (t_a), релативној влажности ваздуха (RH) и брзини ветра (V). На основу добијених резултата мерења наведених метеоролошких параметара израчунати су PET и UTCI индекси термалног комфора коришћењем одговарајућег програма за обраду метеоролошких података – *RayMan Pro (Version 3.1 Beta)*. Поред наведених метеоролошких података, за сваку мерну тачку у програм су унети и географски подаци (координате, надморска висина, временска зона), датум и време, као и параметри везани за људски организам (лични подаци, одећа и ниво активности).

Ауторка у овом поглављу дефинише утицај зелених површина на термални комфор отворених градских простора као разлику у вредностима индекса PET и UTCI између мерења на зеленој површини (у сенци) и ван зелене површине (на сунцу).

Формирање база података извршено је уз помоћ софтверског пакета за табеларне прорачуне *Microsoft Excel 2007*, а статистичка обрада података је примењена уз помоћ софтверског пакета за статистичку анализу *IBM SPSS* (енг. *Statistical Package of Social Science*), верзија 25. У раду је примењена дескриптивна статистика за описивање узорка, *t-test* независних узорака и једнофакторска анализа варијансе (ANOVA). Тест хомогености варијансе (енг. *Test of Homogeneity of Variances*), односно *Levene* тест, коришћен је за испитивање хомогености варијансе. У случајевима када претпоставка о хомогености варијансе није задовољена примењен је Робусни тест (енг. *Robust Tests of Equality of Means*), тј. тестови једнакости аритметичких средина, односно *Welch* тест и *Brown–Forsythe* тест, који су отпорни на кршење ове претпоставке. *Tukey HSD* тест је коришћен за добијање приказа статистички значајних разлика у вредностима разлика индекса термалног комфора.

За потребе израчунавања површине, процента покривности дрвећем и жбуњем зелених површина и биофизичке структуре, као и дефинисање облика истраживаних површина, коришћени су геореференцирани аерофотоснимци Урбанистичког завода Београда (Генерални урбанистички план Београда 2021 и План генералне регулације система зелених површина Београда 2019), подаци са портала ГЕО Србија, ГИС Дирекције за грађевинско земљиште и изградњу Београда, *Google Maps*, *Google Earth* и софтверски пакет *ArcGIS Pro 3.0.0*. (2022).

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (45 –124 стр.)

У поглављу **4.1. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају парковима** приказани су резултати анализе 6 паркова: Пионирски парк (П–01), Академски парк (П–02), Панчићев парк (П–03), Парк у Блоку 22 (П–04), Парк Републике Аргентине (П–05), Парк у Блоку 63 (П–06).

У поглављу **4.2. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају скверовима** приказани су резултати анализе 6 скверова: Сквер код Дома војске (С–01), Сквер Копитарева градина (С–02), Сквер Гундулићев венац (С–03), Сквер угао улица Булевар Михајла Пупина и Џона Кенедија (С–04), Сквер угао улица Џона Кенедија и Луја Адамича (југ) (С–05), Сквер угао улица Џона Кенедија и Луја Адамича (север) (С–06).

Резултати истраживања за сваки парк и сквер приказани су табеларно и садрже следеће податке: изглед, географске координате мерних тачака (географска ширина, дужина и надморска висина), површину, облик, проценат покривности дрвећем и жбуњем, као и биофизичку и дендролошку структуру. Табеларно су представљене и вредности метеоролошких параметара (температура ваздуха, релативна влажност ваздуха и брзина ветра) и индекса термалног комфора (PET и UTCI) на зеленој површини и ван ње, као и добијене разлике између тих вредности. Текстуално су приказане највише и најниже вредности измерене током летњег и зимског периода, на зеленој површини и ван ње, као и највећа утврђена разлика између тих вредности, уз навођење највећих и најмањих средњих разлика.

У поглављу **4.3. Резултати истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на зеленим површинама које припадају дрворедима** приказани су резултати 6 дрвореда: Дрворед у улици Цара Душана (Д–01), Дрворед у улици Џорџа Вашингтона (Д–02), Дрворед у улици Венизелосова (Д–03), Дрворед у улици Антифашистичке борбе (Д–04), Дрворед у улици Гандијева (Д–05), Дрворед у улици Нехруова (Д–06). Као и у случају приказивања резултата истраживања у парковима и на скверовима, резултати истраживања за сваки дрворед су табеларно приказани, с тим што вредности метеоролошких параметара и индекса термалног комфора на зеленој површини представљају средње вредности шест измерених тачака (B_1 , B_2 , B_3 , B_4 , B_5 , B_6) у сваком дрвореду.

Поглавље **4.4. Средње вредности резултата истраживања метеоролошких карактеристика и индекса термалног комфора на истраживаним зеленим површинама** се односи на приказ сублимираних података о метеоролошким карактеристикама и индексима термалног комфора, кроз прорачун средњих вредности за сваку појединачну истражену зелену површину, током различитих периода године (лето и зима). Табеларно су приказане средње вредности измерених метеоролошких величина (температура ваздуха,

влажност ваздуха и брзина ветра), и средње вредности индекса термалног комфора (PET и UTCI), на свакој појединачној зеленој површини из категорија: парк, сквер и дрворед, као и добијена разлика између вредности на зеленој површини и на сунцу.

5. АНАЛИЗА И ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА (125–192 стр.)

У поглављу 5.1. **Утицај категорије зелене површине (парк, сквер и дрворед) на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју** урађене су и анализе које се односе на: утицај категорија зелених површина на термални комфор у односу на период године (лето и зима) и утицај категорија зелених површина у односу на урбану структуру (општина Стари град и општина Нови Београд). Табеларно су приказани статистички параметри средњих вредности истражених разлика индекса термалног комфора (PET и UTCI), тестови и анализе које су коришћене, праћени графичким приказом у виду графикона. Статистички значајна разлика PET и UTCI индекса ($p < 0,01$) утврђена је између парка и сквера, као и између парка и дрвореда, док између сквера и дрвореда разлике постоје, али нису статистички значајне. Наведено потврђује полазну хипотезу, према којој термални комфор зависи од категорије зелене површине. Током лета, статистички значајна разлика PET и UTCI индекса ($p < 0,01$) утврђена је између парка и сквера, као и између парка и дрвореда. Током зиме, статистички значајна разлика PET индекса ($p < 0,05$) утврђена је између парка и дрвореда. На општини Стари град, статистички значајна разлика PET и UTCI индекса ($p < 0,01$) утврђена је између парка и сквера, као и између парка и дрвореда.

У поглављу 5.2. **Утицај карактеристика зелених површина (површина зелене површине, облик зелене површине, проценат покривности дрвећем и жбуњем зелене површине, дендролошка структура, биофизичка структура) на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју** урађене су статистичке анализе површине, облика, процента покривности дрвећем и жбуњем, биофизичке структуре зелене површине, као и додатне анализе. Статистички значајна разлика PET и UTCI индекса ($p < 0,01$), у односу на **површину** зелене површине, утврђена је између зелених површина $>0,9$ ha и $<0,3$ ha, као и између зелених површина $>0,9$ ha и $0,3–0,9$ ha, док између зелених површина $<0,3$ ha и $0,3–0,9$ ha разлике постоје, али нису статистички значајне. Наведено потврђује полазну хипотезу, према којој термални комфор зависи од површине зелене површине. Анализа утицаја категорије зелених површина (парк, сквер, дрворед) за анализиране површине зелених површина показала је статистички значајну разлику PET и UTCI индекса на нивоу $p < 0,01$ између парка $>0,9$ ha и сквера $<0,3$ ha; и парка $>0,9$ ha и дрвореда $0,3–0,9$ ha. Разлика на нивоу $p < 0,05$ за PET утврђена је између парка $>0,9$ ha и $0,3–0,9$ ha; парка $>0,9$ ha и сквера $0,3–0,9$ ha; и парка $>0,9$ ha и дрвореда $<0,3$ ha, а за UTCI између парка $>0,9$ ha и $0,3–0,9$ ha. Истраживање утицаја **облика** зелених површина потврђује присуство значајних разлика у добијеним вредностима разлике индекса PET и UTCI на нивоу $p < 0,05$, где неправилан облик има више разлике PET и UTCI. Наведено потврђује полазну хипотезу, према којој термални комфор зависи од облика зелене површине. За анализиране облике у односу на површину зелене површине, статистички значајна разлика PET и UTCI индекса, на нивоу $p < 0,01$ утврђена је између правилних зелених површина $>0,9$ ha и $<0,3$ ha; неправилних $>0,9$ ha и правилних $<0,3$ ha; правилних $>0,9$ ha и $0,3–0,9$ ha; неправилних $>0,9$ ha и правилних $0,3–0,9$ ha; а за PET и између неправилних зелених површина $>0,9$ ha и $0,3–0,9$ ha. Разлика на нивоу $p < 0,05$ за PET утврђена је између неправилних зелених површина $>0,9$ ha и $<0,3$ ha. Разлике вредности индекса PET и UTCI у односу на истражен **проценат покривности дрвећем и жбуњем** зелених површина, статистички су значајне на нивоу $p < 0,01$, а значајна разлика је утврђена између зелених површина са дрвећем и жбуњем до 30% и зелених површина са дрвећем и жбуњем 30–60%. Наведено потврђује полазну хипотезу, према којој термални комфор зависи од процента покривности дрвећем и жбуњем. Истраживање утицаја категорије зелених површина (парк, сквер, дрворед) за анализиран процента покривности под дрвећем и жбуњем потврђује присуство значајних разлика у добијеним вредностима разлике индекса PET и UTCI на нивоу $p < 0,01$ и $p < 0,05$. Значајна разлика PET и UTCI индекса на нивоу $p < 0,01$ утврђена је између паркова са дрвећем и жбуњем 30–60% и скверова са дрвећем и жбуњем до 30%; и паркова са дрвећем и жбуњем 30–60% и дрвореда са дрвећем и жбуњем до 30%, а за PET и између паркова са дрвећем и жбуњем 30–60% и скверова са дрвећем и жбуњем 30–60%. Разлика на нивоу $p < 0,05$ за PET утврђена је између паркова са дрвећем и жбуњем 30–60% и скверова са дрвећем и жбуњем преко 60%, а за UTCI између паркова са дрвећем и жбуњем 30–60% и скверова са дрвећем и жбуњем 30–60%.

Истраживања утицаја **биофизичке структуре** на формирање термалног комфора отворених градских простора није потврдило присуство значајних разлика ($p > 0,05$) у добијеним вредностима разлике индекса PET и UTCI. Међутим, истраживање утицаја површине зелених површина за анализирану биофизичку структуру потврђује присуство значајних разлика у добијеним вредностима разлике индекса термалног комфора PET и UTCI на нивоу $p < 0,01$ и $p < 0,05$. Статистички значајна разлика PET и UTCI на нивоу $p < 0,01$ утврђена је између мозаичне зелене површине $> 0,9$ ha и $< 0,3$ ha; мозаичне зелене површине $> 0,9$ ha и $0,3-0,9$ ha, као и између мозаичне $> 0,9$ ha и линеарне $0,3-0,9$ ha зелене површине. Разлика на нивоу $p < 0,05$ за PET утврђена је између мозаичне $> 0,9$ ha и линеарне $< 0,3$ ha зелене површине.

У поглављу **5.3. Разлике у формирању термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју у односу на годишње доба (лето и зима)** урађена је анализа утицаја годишњег доба. Резултати истраживања утицаја **годишњег доба** на формирање термалног комфора потврђују присуство значајних разлика у добијеним вредностима разлике индекса PET и UTCI на нивоу $p < 0,01$, где су током лета значајно више разлике PET и UTCI. Наведено потврђује полазну хипотезу, према којој термални комфор зависи од годишњег доба, као и да су одступања већа током лета, а мања током зиме.

У поглављу **5.4. Утицај урбане структуре на формирање термалног комфора отворених градских простора на истраженом подручју** урађена је анализа утицаја урбане структуре на формирање термалног комфора, која није потврдила присуство значајних разлика ($p > 0,05$). Међутим, анализа утицаја **урбане структуре** у односу на годишње доба (лето и зима) потврђује присуство значајних разлика у добијеним вредностима разлике индекса термалног комфора PET и UTCI на нивоу $p < 0,01$. Током лета, разлике PET и UTCI су значајно више на општини Стари град у односу на општину Нови Београд, док су током зиме значајно ниже на општини Стари град у односу на општину Нови Београд.

Након појединачних дискусија резултата у односу на утицај зелених површина на испитиване разлике вредности индекса термалног комфора формирана је прегледна табела у којој су сублимирано приказане анализе резултата истраживања. Резултати истраживања указују да је категорија зелених површина са најизраженијим утицајем на термални комфор – парк, са средњом разликом вредности PET индекса од $3,69$ °C и UTCI индекса од $2,93$ °C. Парк се такође издваја и у анализи која у обзир узима и урбану структуру, али само на општини Стари град (PET $4,37$ °C и UTCI $3,43$ °C), као и у анализи која у обзир узима категорију зелене површине и годишња доба, где су средње разлике вредности у парковима током лета знатно више (PET $5,67$ °C и UTCI $4,30$ °C), него током зиме (PET $1,72$ °C). Највећу средњу разлику вредности индекса термалног комфора показују зелене површине веће од $0,9$ ha, и то $4,04$ °C за PET и $3,27$ °C за UTCI. Уколико се анализирају према категорији зелене површине, највећи утицај имају паркови већи од $0,9$ ha, са средњом разликом вредности PET од $4,24$ °C и UTCI од $3,32$ °C, а идентичне вредности имају и мозаичне зелене површине веће од $0,9$ ha, када се у обзир узме биофизичка структура. Зелене површине неправилног облика у већој мери утичу на модификовање разлике индекса PET ($3,42$ °C) и UTCI ($2,88$ °C), док се у односу на површину истичу неправилне зелене површине веће од $0,9$ ha (PET $4,56$ °C и UTCI $3,42$ °C), али и правилне зелене површине исте величине (PET $3,69$ °C и UTCI $3,16$ °C) показују сличан утицај. Анализа процента покривности дрвећем и жбуњем показује да су најефикасније зелене површине са дрвећем и жбуњем $30-60\%$, са средњом разликом вредности PET од $3,26$ °C и UTCI од $2,74$ °C. У односу на категорију зелених површина, највећи утицај остварују паркови са дрвећем и жбуњем $30-60\%$ (PET $3,92$ °C и UTCI $3,11$ °C). Истраживање показује да је утицај зелених површина знатно израженији током летњег периода (PET $4,10$ °C и UTCI $3,18$ °C) у поређењу са зимским периодом. У погледу урбане структуре, веће средње разлике вредности индекса термалног комфора током лета забележене су на територији општине Стари град (PET $4,64$ °C и UTCI $3,67$ °C), док су током зиме разлике веће на територији општине Нови Београд (PET $1,76$ °C и UTCI $2,17$ °C).

6. ЗАКЉУЧЦИ (193–196 стр.)

Ауторка **маст. инж. Снежана Кеџман**, на крају свог истраживања сублимира резултате и систематизује их кроз следеће ставове:

- Вредност термалног комфора зависи од категорије зелене површине и показује значајне разлике у односу на њене морфолошке и функционалне карактеристике, годишње доба у коме се мерење метеоролошких величина спроводи, као и особености урбане структуре у којој се налази.

- Категорија и величина зелене површине ($p < 0,01$) значајно утичу на модификацију вредности термалног комфора, посебно током летњег периода године ($p < 0,01$). Најизраженији ефекат у ублажавању неповољних термалних услова имају паркови површине веће од 0,9 ха.
- Неправилан облик зелене површине ($p < 0,05$) може значајно допринети побољшању вредности термалног комфора. Међутим, код зелених површина већих од 0,9 ха, геометријски облик губи на значају јер и правилне и неправилне форме показују сличан позитиван утицај. У процесу модификације урбане микроклиме величина зелене површине има примарну улогу у односу на њен облик ($p < 0,01$ и $p < 0,05$).
- Покровност дрвећем и жбуњем 30–60% ($p < 0,01$) има најзначајнији утицај на термални комфор, а посебно се истичу паркови са овим опсегом покривности, потом дрвореди са истим опсегом, а знатну ефикасност показују и скверови са покривношћу преко 60% што истиче значај степена дендролошке покривности у мањим урбаним просторима ($p < 0,01$ и $p < 0,05$). Ови увиди показују да оптималан проценат покривности зависи од категорије зелене површине: паркови могу постићи жељени ефекат са умереним степеном покривности док скверови захтевају већи степен дендролошке покривности како би обезбедили повољне термалне услове.
- Биофизичка структура и величина зелене површине ($p < 0,01$ и $p < 0,05$) могу значајно допринети локалном модификовању микроклиме, при чему мозаичне зелене површине веће од 0,9 ха имају најизраженији ефекат термалног комфора. С друге стране, линеарне зелене површине веће од 0,9 ха и густе зелене површине мање од 0,3 ха показују нешто мањи, али и даље значајан утицај на микроклиматске карактеристике. Ови резултати потврђују сложеност односа између биофизичке структуре и величине зелене површине, што упућује на потребу за интегралним и мултидисциплинарним приступом у планирању и пројектовању зелених површина.
- Вредност термалног комфора значајно варира у зависности од урбане структуре и годишњег доба ($p < 0,01$), а разлике су знатно израженије током летњег периода. Током летњих месеци ове разлике су знатно израженије на територији општине Стари град, што указује на повећано топлотно оптерећење у централним градским зонама. Ефекат зелених површина током зимског периода је мање изражен, што је пожељно, јер одсуство значајних разлика између зелених и осунчаних подручја доприноси стварању пријатнијих услова боравка и у хладнијем делу године. Ова појава се делом може објаснити и претежним присуством листопадних таксона у дендролошкој структури истраживаних зелених површина. Овим увидима у важност разматрања сезонских варијација и специфичности различитих урбаних целина потврђује се неопходност постојања оваквих истраживања приликом израда стратегија развоја урбаних предела.
- Анализа утицаја зелених површина, сагледана кроз различите категорије, указује на постојање мањих или већих разлика у добијеним вредностима индекса термалног комфора. Чак и зелене површине најмањег обима (мање од 0,3 ха), као и оне са најнижом степеном покривности дрвећем и жбуњем (до 30%), показале су уочљиве разлике, што потврђује значај сваке зелене површине унутар урбане структуре.
- Општи значај зелених површина најбоље се потврђује анализама у зависности од годишњих доба ($p < 0,01$), у оквиру које су обухваћене све категорије зелених површина. Резултати указују на израженији утицај током летњег периода (PET 4,10 °C и UTCI 3,18 °C), а мањи током зимског периода године (PET 1,40 °C и UTCI 1,65 °C), што доприноси побољшању услова боравка и пријатности простора за кориснике.
- Резултати анализе урбане структуре у односу на годишња доба потврђују посебан значај зелених површина у оквиру урбаних целина (општина Стари град) током летњег периода, док остале анализе пружају релевантне смернице за планирање, пројектовање и развој стратегија унапређења зелених површина у граду.
- Увиди до којих се дошло током истраживања представљају вредно полазиште за будуће планирање и управљање зеленим површинама, где биоклиматска анализа служи као основ за њихову реконструкцију и пројектовање, али и као важан инструмент адаптације урбаних предела на климатске промене.

- Ови резултати указују на разноликост утицаја различитих фактора на термални комфор, што захтева интегрисан и свеобухватан приступ у планирању, пројектовању и управљању зеленим површинама града. Поред тога, представљају основу за спровођење биоклиматских анализа и развој ефикасних стратегија за побољшање урбане климе и микроклиме.

7. ЛИТЕРАТУРА (197–212 стр.)

У овом поглављу кандидаткиња мр Снежана Кеџман, навела је **170** литературна извора, тематски везана за проблем истраживања. Кандидаткиња је на правилан начин користила наводе из литературе у тексту дисертације. Референце су приказане по абецедном и азбучном редоследу.

8. ПРИЛОГ (213-218 стр.)

Ово поглавље се састоји од 12 прилога који додатно подржавају добијене резултате.

9. БИОГРАФИЈА АУТОРА (219 стр.)

У овом поглављу наведена је биографија ауторке.

На основу комплетног и детаљног увида, као и анализе свих поглавља докторске дисертације кандидаткиње **мр Снежане Кеџман**, под насловом „*Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена*“, Комисија сматра да је рад структуриран јасно и прегледно.

V ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидаткиња магист.инж. Снежана Кеџман је у докторској дисертацији под насловом „*Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена*“ остварила значајан допринос у научној области Биотехничких наука и ужој научној области Пејзажна архитектура и хортикултура.

Актуелност дисертације се огледа у разматрању релативно новог индикатора квалитета животне средине - термалног комфора и то с аспекта утицаја зелених површина на његове вредности. Квалитету рада је допринела истраживачка ширина приступа коју је кандидаткиња **магист. инж. Снежана Кеџман** приказала у раду, а која омогућава успостављање релација, комбиноване примене метода различитих дисциплина и синтезно сагледавање проблема. Резултати истраживања утицаја зелених површина на формирање термалног комфора представљају оригиналан допринос у оквиру ове, до сада, недовољно обрађене теме, док систематизација и примењена методологија представљају основу за даљу истраживачку разраду, као и за примене биоклиматских истраживања у планерско-пројектантској пракси.

У истраживању је коришћена литература у којој се проблематизује термални комфор са појмовног аспекта, али и са аспекта примењених метода и одабраних критеријума за утврђивање његових вредности. Издвојени су следећи најзначајнији извори који су коришћени у истраживању:

- Cohen, P., Potchter, O., Matzarakis, A. (2012): Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort. *Building and Environment*, 51, 285–295.
- 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.
- Kántor, N., Kovács, A., Takács, Á. (2016): Small-scale human-biometeorological impacts of shading by a large tree. *Open Geosciences*, Vol. 8, No. 1, pp. 231–245.
- 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.
- Lehnert, M., Tokar, V., Jurek, M., Geletič, J. (2021): Summer thermal comfort in Czech cities: measured effects of blue and green features in city centres. *International Journal of Biometeorology*, Volume 65, pages 1277–1289.
- 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, Pages 502–511.
- Sun, F., Zhang, J., Yang, R., Liu, S., Ma, J., Lin, X., Su, D., Liu, K., Cui, J. (2023): Study on Microclimate and Thermal Comfort in Small Urban Green Spaces in Tokyo, Japan—A Case Study of Chuo Ward. *Sustainability*, 15(24), 16555.

- Wu, Y., Patuano, A., Mashhoodi, B., Lenzholzer, S., Acred, A., Narvaez Zertuche, L. (2025): How Small Green Spaces Cool Urban Neighbourhoods: Optimising Distribution, Size and Shape. *Landscape and Urban Planning*, 253, 105224.
- Vaz Monteiro, M., Doick, K. J., Handley, P., Peace, A. (2016): The impact of greenspace size on the extent of local nocturnal air temperature cooling in London. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 16, Pages 160–169.
- Стојановић, Н. (2016): Еколошке и естетске функције зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд.
- Chang, C.R., Li, M.H., Chang, S.D. (2007): A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks. *Landscape and Urban Planning*, Volume 80, Issue 4, Pages 386–395.
- Aram, F., Higuera García, E., Solgi, E., Mansournia, S. (2019a): Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, Volume 5, Issue 4, e01339.
- Oliveira, S., Vaz, T., Andrade, H. (2014): Perception of thermal comfort by users of urban green areas in Lisbon. *Finisterra* 49(98):113–131.
- Jaganmohan, M., Knapp, S., Buchmann, C.M., Schwarz, N. (2016): The Bigger, the Better? The Influence of Urban Green Space Design on Cooling Effects for Residential Areas. *Journal of Environmental Quality*, 45(1):134–45.
- Feng, X., Yu, J., Xin, C., Ye, T., Wang, T., Chen, H., Zhang, X., Zhang, L. (2023): Quantifying and Comparing the Cooling Effects of Three Different Morphologies of Urban Parks in Chengdu. *Land*, 12(2), 451.
- Ziter, C. D., Pedersen, E. J., Kucharik, C. J., Turner, M. G. (2019): Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 7575–7580.
- Stojanović, N., Vasiljević, N., Veselinović, M., Radić, B., Skočajić, D., Galečić, N., Tešić, M., Lisica, A. (2018b): The Biophysical Structure Of Roadside Green Spaces: The Impact On Ecological Conditions In The Urban Environment. *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 27, No. 128, pp. 9782–9791.
- Matzarakis, A., Fröhlich, D. (2018): Influence of urban green on human thermal bioclimate – application of thermal indices and micro-scale models. *Acta Horticulturae* 1215, 1–9.
- Анастасијевић, В., Анастасијевић, Н., Стојановић, Н. (2017): Украсне и инвазивне биљке у условима климатских промена – утицаји и адаптације: монографија. Шумарски факултет, Београд.
- 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.
- Lindner-Cendrowska, K., Błażejczyk, K. (2018): Impact of selected personal factors on seasonal variability of recreationist weather perceptions and preferences in Warsaw (Poland). *International Journal of Biometeorology*, Volume 62, pages 113–125.
- Hamada, S., Ohta, T. (2010): Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 9, Issue 1, Pages 15–24.
- 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.
- 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, Pages 245–255.
- 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, 18–30.
- 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, 221–235.
- Błażejczyk, K., Jendritzky, G., Bröde, P., Fiala, D., Havenith, G., Epstein, Y., Psikuta, A., Kampmann, B. (2013): An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Geographia Polonica*, Vol. 86, Iss. 1, pp. 5–10.
- 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.
- Kong, L., Ka-Lun Lau, K., Yuan, C., Chen, Y., Xu, Y., Ren, C., Ng, E. (2017): Regulation of outdoor thermal comfort by trees in Hong Kong. *Sustainable Cities and Society*, Volume 31, Pages 12–25.
- Matzarakis, A., Muthers, S., Rutz, F. (2014): Application and comparison of UTCI and PET in temperate climate conditions. *Finisterra*, Vol. XLIX, No. 98, pp. 21–31.
- Anastasijevic, N. (2000): Summer air temperature and urban green spaces. *Jubileen sbornik naučni dokladi 75 godini više lesotehničko obrazovanje v Bulgaria, sekcija landsaftna arhitektura*. Lesotehnički universitet, Sofija, 117–123.

VI ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Докторска дисертације кандидаткиње **маст.инж. Снежане Кецман** под насловом „Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“, представља оригиналан допринос кроз нове увиде у значај термалног комфора зелених површина, са аспекта теоријских концепата убрзаног развоја урбаних предела у 21. веку, као и њиховог практичног

значаја. Оригиналноста рада се проналази, поред избора актуелне проблематике, и у комбиновању различитих истраживачких метода којима су остварени следећи научни доприноси:

- Унапређење научног знања о термалном комфору отворених градских простора као индикатору квалитета животне средине у урбаним пределима у Србији;
- Квантитативни показатељи термалног комфора у различитим структурним и функционалним зеленим просторима на примеру града Београда представљају основу за усмеравање планирања, пројектовања и управљања зеленим површинама у правцу ублажавања и прилагођавања на промене климе у урбаним пределима;

Резултати добијени на основу спроведених истраживања, сам обим и примењена метода, заједно са теоријским и практичним приступом у проценама термалног комфора, могу да пруже савремен приступ решавању проблема квалитета животне средине у урбаним пределима (градско острво топлоте, негативни утицаји климатских промена и др.) применом нових приступа у пракси урбанистичког планирања и пројектовања (биоклиматске анализе). Препоруке за даља истраживања у оквиру термалног комфора зелених површина, развијају се у следећим правцима:

- Ка процени оптималних ефеката урбаних зелених површина спровођењем биоклиматских анализа у студијским фазама програмирања урбаних јавних простора, с посебним акцентом на изграђено урбано ткиво са ниским процентом учешћа зелених површина (нпр. Стари град);
- Ка проширењу просторног обухвата, визуелним симулацијама пројектованих зелених површина и укључивању процена искустава корисника.

Имајући у виду да универзитетски и факултетски нормативи, који се тичу процеса израде и одбране докторске дисертације, као обавезан услов постављају објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидаткиња мр Снежана Кеџман, као прва ауторка објавила научни рад у истакнутом међународном часопису (категиорија M21):

Кеџман, S.; Stojanović, N.; Vukmirović, M.; Vasiljević, N.; Bjedov, I.; Vujović, D. (2025): The Impact of the Small Urban Green Space on the Urban Thermal Environment: The Belgrade Case Study (Serbia). *Forests* 2025, 16, 321. <https://doi.org/10.3390/f16020321>.

Поред овог рада, верификација резултата кандидаткиње **маст. инж. Снежане Кеџман** може се сагледати и у следећем радовима:

- Кеџман, S. (2018): Green infrastructure, biodiversity and climate change. 1st Young Researchers' Conference - Erosion and Torrent Control ETC 2018, 28-30 November 2018, Belgrade, Serbia, pp. 59.
- Кеџман, S. (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, ISSN 0350-9648.
- Кеџман, 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, ISSN 0350-9648.
- Кеџман, S. (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, ISBN: 978-86-901238-0-3.
- Кеџман, С. (2023): Зелене површине: Кључни елемент урбане регенерације градова и унапређења квалитета животне средине. Међународна конференција, 19. летња школа урбанизма и одрживог развоја, 18-20. мај 2023., Врњачка Бања, Србија. Удружење урбаниста Србије, Београд, стр. 145-150, ISBN-978-86-84275-46-4.

VII ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе и оцене докторске дисертације кандидаткиње **маст.инж. Снежане Кеџман**, Комисија закључује да је дисертација у целини урађена према прописаним критеријумима обима и квалитета научног рада и у складу с одобреном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао своју сагласност (Веће Биотехничких наука, Одлука бр. 02–08 бр. 61206–2169/2–22 од 14.06.2022.). У дисертацији су представљени научно аргументовани и утемељени резултати, који представљају значајан допринос области Биотехничких наука и ужој научној области Пејзажна архитектура и хортикултура.

На основу претходно наведеног образложења, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Шумарског факултета да прихвати позитивну оценоу докторске дисертације под називом *„Утицај зелених површина у формирању термалног комфора отворених градских простора и ублажавању ефеката климатских промена“* кандидаткиње **маст.инж. Снежане Кеџман** и да је упути на коначно усвајање Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду. Поред овога, прелаже се да Комисија за јавну одбрану докторске дисертације буде у истом саставу.

У Београду, 21.10. 2025. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др **Невена Васиљевић**
редовни професор
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др **Ивана Бједов**
редовни професор
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др **Драгана Вујовић**
ванредни професор
Универзитет у Београду – Физички факултет
