

# НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Пошто смо на IV седници Наставно-научног већа Физичког факултета Универзитета у Београду, одржаној дана 25.2.2026. године именовани за чланове Комисије за припрему извештаја о докторском раду „УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА НА ЕКСТРЕМНЕ ВРЕМЕНСКЕ И КЛИМАТСКЕ ДОГАЂАЈЕ У СРБИЈИ АНАЛИЗОМ КОМПОЗИТНИХ КЛИМАТСКИХ ИНДЕКСА И ПРИМЕНОМ СТОРИЛАЈН МЕТОДЕ” из научне области метеорологија, коју је кандидат МИЛИЦА ТОШИЋ, предала Физичком факултету, Универзитета у Београду дана 23.2.2026 године, подносимо следећи

## РЕФЕРАТ

### 1 ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

#### 1.1 Биографски подаци

Милица Тошић је рођена 11. јуна 1995. године у Зајечару. Гимназију је, као носилац дипломе „Вук Караџић”, завршила у Зајечару 2014. године. Исте године је уписала Физички факултет Универзитета у Београду, смер Метеорологија, који је завршила 6. септембра 2018. године са просечном оценом 9,21 (девет и 21/100). Након тога, 2018. године је уписала мастер академске студије на којима је положила све испите предвиђене програмом студија са оценом 10 (десет и 0/100). Мастер рад, под називом: „Утицај промене дефиниције климатских индекса на њихове пројекције за будућност”, је урадила под менторством проф. др Владимира Ђурђевића и одбранила га са оценом 10 (десет и 0/100), 10. септембра 2019. године. У октобру 2019. године се уписала на докторске академске студије на Физичком факултету и свој истраживачки рад наставља у ужој научној области Метеорологија. Све испите на докторским студијама, без одбране докторске дисертације, је положила са просечном оценом 10 (десет и 0/100).

На првој години докторских студија добија награду „Проф. др Завиша Јањић” која се додељује за изузетне студенте из области нумеричког моделирања атмосфере. Добитница је Годишње награда за младе истраживаче Физичког факултета за 2025. годину.

#### 1.2 Наставна активност

Милица Тошић је као студент сарадник у настави, истраживач приправник и истраживач-сарадник од 2018. године до данас ангажована на извођењу наставе за студенте Физичког факултета на катедри за Метеорологију, из следећих предмета:

*Динамичка метеорологија 1* (2018 – данас), *Динамика облака* (2020), *Ваздухопловна метеорологија* (2018 – 2023), *Примењена метеорологија* (2020 – данас), *Климатологија* (2022), *Модификација времена* (2018 – 2024) и *Климатске промене (Б)* (2024 – данас).

### 1.3 Научна активност

Од децембра 2019. године је у звању истраживач приправник, а од новембра 2022. године је у звању истраживач-сарадник на Физичком факултету Универзитета у Београду. Објавила је укупно 17 радова у међународним часописима и 23 рада на међународним конференцијама, који су разврстани по следећим групама и вредностима остварених резултата: 16 радова у међународним часописима чији је импакт фактор већи од 1 (један у M21a, четири у M21, десет у M22 и један у M23), један рад чији је импакт фактор већи од 0.5 (M23), 2 рада штампана у целини у зборницима међународних конференција (M33), као и 21 рад штампан у изводу у зборницима међународних конференција (M34). Један рад је тренутно у фази јавне рецензије у оквиру EGUsphere Discussions платформе, након позитивне прве рецензије.

Збирни петогодишњи импакт фактор ових радова је 56,442, а цитираност без ауоцитата, према Scopus-у, 71, са *h*-фактором 6.

## 2 ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1 Основни подаци

Руководилац ове докторске дисертације је проф. др Владимир Ђурђевић, редовни професор Физичког факултета Универзитета у Београду. Бави се научно-истраживачким радом из области динамичке метеорологије, климатологије и нумеричког моделирања у метеорологији. Аутор је и коаутор преко 100 научних радова, објављених у признатим међународним часописима и зборницима међународних конференција. Био је ментор две докторске дисертације, коментор једне докторске дисертације, десет мастер радова и једног дипломског рада. Испуњава услове за ментора, јер има 28 радова са SCI листе у последњих 5 година.

Докторска дисертација „Утицај климатских промена на екстремне временске и климатске догађаје у Србији анализом композитних климатских индекса и применом сторилајн методе” написана је на 130 страна текста, са 7 табела и 44 слике. Материја писана на српском језику подељена је у 5 поглавља, после чега следе три прилога, списак слика, списак табела и списак цитиране литературе од 179 јединица: Увод (стр. 1–4), Композитни климатски догађаји у Србији: осматрања и пројекције (стр. 5–28), Реконструкција суше из 2012. године и пројекције аналогних догађаја (стр. 29–48), Атрибуција екстремних догађаја (стр. 49–92), Дискусија и закључак (стр. 93–96), Прилог А (стр. 97–100), Прилог Б (стр. 101–102), Прилог В (стр. 103–106), Списак слика (стр. 107–112), Списак табела (стр. 113–114) и Литература (стр. 115–130). Провера оригиналности докторске дисертације извршена је кроз систем *iThenticate* од стране Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић”, при чему је утврђено подударане текста од 3%, што потврђује њену оригиналност.

У Уводу су објашњени основни појмови климатског система и климатских промена, као и мотивација за проучавање климатских екстрема у условима глобалног загревања. Објашњена је сложеност климатског система, улога радијационих форсирања и механизма повратних спрега, као и значај разликовања динамичких и

термодинамичких фактора у разумевању промена екстрема. Дато је образложење зашто су суше и композитни топло-суви екстремни од посебног значаја за југоисточну Европу и Србију. Истакнута је потреба за интеграцијом статистичког, динамичког и физичког приступа у анализи екстремних догађаја, и образложена мотивација за истраживање композитних екстрема, анализу великих ансамбала и примену метода атрибуције екстремних догађаја. На крају поглавља дат је кратак преглед и организација осталих поглавља у дисертацији.

У првом поглављу приказана је анализа климатских индекса у Србији, израчунатих на основу података из осматрања и пројекција мулти-моделског ансамбла регионалних климатских модела. Описани су коришћени подаци, подручје истраживања и представљене дефиниције екстремних догађаја у метеорологији и концепт композитних догађаја. Дефинисани су перцентилски индекси и индекси који описују истовремену појаву екстремних температура и дефицита падавина и испитане су њихове временске и просторне карактеристике коришћењем статистичких оцена и тестова значајности. Анализиране су промене екстремних температурних индекса, топло-сувих, топло-влажних, хладно-сувих и хладно-влажних догађаја, са посебним освртом на трендове у подацима из осматрања и будуће пројекције.

У другом поглављу приказана је реконструкција суше из 2012. године и пројекције аналогних догађаја у различитим климатским сценаријима. На почетку је дат контекст суша у Србији и разлози за избор 2012. године као репрезентативне студије случаја. Потом су описани коришћени подаци и методологија рада, укључујући метрике суше засноване на дефициту падавина и примену стандардизованог падавинско-евапотранспирационог индекса (SPEI), као и поступак и критеријуми за избор аналогних догађаја у великом ансамблу. Резултати укључују карактеризацију суше 2012. године на основу осматрања, процену способности великог ансамбла да репродукује осмотрену климатологију, детекцију аналогних суша и анализу промена у метрикама дефицита падавина у различитим сценаријима.

У трећем поглављу примењена је атрибуција екстремних догађаја кроз студију случаја екстремно топлог лета 2024. године у Србији. Објашњени су појмови детекције и атрибуције, као и преглед најчешће коришћених метода атрибуције засноване на осмотреном догађају. Посебан акценат је на сторилајн методи која је коришћена у овој докторској дисертацији. Даље је представљен концепт каузалности и узрочног закључивања, уз дефинисање узрочних мрежа и њихове примене у контексту климатских екстрема. Поглавље затим обухвата анализу климатске варијабилности и релевантних циркулационих образаца (телеконекија) за Србију, као и образложење избора лета 2024. као студије случаја. Описани су подаци коришћени за иницијализацију нумеричких експеримената, поступак конструисања каузалне мреже, примена вишеструке линеарне регресије и поставка експеримената псеудо-глобалног загревања. Резултати укључују анализу и еволуцију лета 2024. у Србији, статистичку декомпозицију климатских променљивих (температуре и падавина) и процену доприноса динамичких и термодинамичких фактора, као и резултате нумеричких експеримената.

У четвртном поглављу је представљена синтеза резултата која повезује статистички и нумерички поглед на композитне екстреме у Србији, затим су размотрена ограничења и методолошка питања (укључујући изворе неизвесности у подацима, избор климатских индекса, прагова и поставка модела), и на крају су формулисани кључни закључци и импликације за будућа истраживања и процену климатских ризика у Србији и региону.

После списка литературе дата су три прилога. Прилог А садржи додатне анализе заједничких расподела температуре и падавина за сезоне децембар-јануар-фебруар, март-април-мај и септембар-октобар-новембар, које допуњују резултате из првог поглавља. Прилог Б приказује поступак израчунавања SPEI индекса који је анализиран у другом и трећем поглављу. Прилог В садржи просторне корелације температурних климатских индекса и модова климатске варијабилности за сваку сезону, које допуњују анализе из трећег поглавља.

## 2.2 Предмет и циљ рада

Област истраживања припада научној области *Климатологија и примењена метеорологија* за коју је матичан Физички факултет Универзитета у Београду.

Предмет истраживања су екстремни климатски догађаји температуре и падавина, укључујући сложене (компаративне) екстремне и суше, као и процена утицаја антропогеног загревања на њихову учесталост, интензитет и физичке карактеристике. Истраживање је спроведено за подручје Републике Србије.

Основни циљ дисертације је да се унапреди разумевање механизма који контролишу настанак и интензитет екстремних суша и композитних топло-сувих догађаја у Србији, као и да се квантификује утицај климатских промена на њихов интензитет, учесталост и вероватноћу. Посебан циљ је развој интегрисаног методолошког оквира који повезује статистичку анализу климатских индекса, анализу ансамбала климатских модела и нумеричке експерименте псеудо-глобалног загревања, са потенцијалом примене у процени климатских ризика и стратегијама адаптације.

Дисертација интегрише више комплементарних приступа: анализу појединачних и композитних климатских екстрема температуре и падавина на основу података из осматрања интерполираних на правилној мрежи тачака (E-OBS) и резултата регионалних климатских модела (мулти-моделски ансамбл EURO-CORDEX) за историјски период и процену будућих промена за два сценарија, реконструкцију историјских суша применом великог ансамбла глобалног климатског модела (MPI-GE CMIP6) са 50 реализација по сценарију и атрибуцију осматраних екстремних догађаја применом сторилајн приступа и експерименталног псеудо-глобалног загревања (PGW). Поред стандардних климатских индекса које препоручује Експертски тим за детектовање климатских промена и климатске индексе, примењује се концепт композитних индекса екстремних догађаја и Стандардизовани падавинско-евапотранспирациони индекс (SPEI), чиме се омогућава испитивање истовременог деловања више климатских фактора и квантификација суше која укључује и утицај температурно условљене евапотранспирације.

Досадашња истраживања у региону југоисточне Европе углавном су се фокусирали на појединачне екстремне температуре или падавина, док су здружени, композитни екстремни ређе анализирани и без експлицитног раздвајања динамичких и термодинамичких доприноса. Такође, већина студија је била заснована на променама вероватноће догађаја, без детаљне физичке анализе конкретних екстремних епизода. Атрибуција екстремних климатских догађаја представља релативно нови приступ у климатским истраживањима, који се интензивније развија тек у последњој деценији, тако да су студије овог типа у региону југоисточне Европе, а посебно за Србију, и даље веома ретке.

У докторском раду, најпре је испитана просторна и временска расподела појединачних и композитних климатских индекса на нивоу целе територије Србије, као

и њихови трендови у периоду за који су подаци из осматрања доступни и у будућим пројекцијама мултимоделског ансамбла регионалних климатских модела, а затим и заједничка расподела температуре и падавина. У оквиру дисертације спроведене су и две студије случаја применом савремених метода анализе и атрибуције климатских екстрема. Прва се односи на реконструкцију суше из 2012. године применом великог ансамбла глобалног климатског модела (SMILE приступ) и анализирани су аналогни догађаји у историјском периоду и различитим климатским сценаријима. За разлику од ранијих студија које се ослањају на ограничен број симулација и углавном на мулти-моделске ансамбле са једном реализацијом по члану ансамбла, употреба великог ансамбла омогућава експлицитну процену улоге унутрашње климатске варијабилности и позиционирање екстремне суше унутар расподеле могућих климатских стања. Кроз другу студију случаја примењене су савремене методе атрибуције екстремних догађаја (екстремно топло и суво лето 2024. године у Србији). Досадашње студије атрибуције углавном су спроведене на глобалном нивоу или за западну и централну Европу. У овој докторској дисертацији примењује се сторилајн приступ на два начина: кроз статистичку декомпозицију климатских променљивих и кроз експерименте псеудо-глобалног загревања на регионалним размерама. Овај поступак је обухватио: конструкцију узрочне мреже релевантних климатских фактора, примену вишеструке линеарне регресије ради дијагностичке декомпозиције сигнала на динамичку (условљену атмосферском циркулацијом) и термодинамичку компоненту, извођење PGW експеримената ради изоловања термодинамичког сигнала климатских промена уз условљавање атмосферске циркулације.

Резултати дисертације показују да се композитни топло-суви екстремни у Србији могу објаснити деловањем двоструког механизма: (1) систематског термодинамичког померања климе ка топлијем стању услед глобалног загревања и (2) динамичке варијабилности која одређује циркулациони режим и временску расподелу падавина. Статистичке анализе (трендови, расподеле, корелације и вишеструке линеарне регресије) омогућавају квантитативну процену релативних доприноса различитих фактора, док PGW експерименти пружају физички заснован доказ да идентичан циркулациони образац у топлијој клими доводи до појачаног ризика од суше. Интеграција осматрања, мултимоделских пројекција, великог ансамбла и нумеричких експеримената омогућава конзистентно повезивање дугорочних трендова са конкретним екстремним догађајима. Развијени методолошки оквир показује потенцијал за примену у анализи различитих типова екстрема, при чему PGW приступ омогућава условну атрибуцију конкретних догађаја уз задржавање реалистичне синоптичке еволуције. Оваква интеграција статистичких и физички заснованих метода представља допринос регионалним студијама атрибуције климатских екстрема.

### 2.3 Публикације

Неки од резултата добијени током израде ове дисертације су публиковани у међународним часописима са импакт фактором већим од 1.0:

- Тошић, I., Тошић, M., Лазич, I., Aleksandrov, N., Putniković, S. and Djurdjević, V., 2023. Spatio-temporal changes in the mean and extreme temperature indices for Serbia. *International Journal of Climatology*, 43(5), pp.2391-2410. doi: 10.1002/joc.7981 (Категорија часописа је M21, Print ISSN: 0899-8418, Online ISSN: 1097-0088, импакт фактор 4,7)

## Цитати:

1. Tošić, I., Silva, A.S.A., Filipović, L., Putniković, S., Stosic, T., Stosic, B. and Durđević, V., 2026. Extreme precipitation events in Novi Sad during the period 1961–2020. *Geographica Pannonica*, 29(3), pp.194–217. doi: 10.5937/gp29-54949.
2. Corell, D., Estrela, M.J., Miró, J.J., Orgambides-García, D. and Niclòs, R., 2026. Observed Changes in Maximum and Minimum Temperatures and Daily Temperature Range in the Iberian Peninsula and Balearic Islands Between 1952 and 2022. *International Journal of Climatology*, 46(2), art. no. e70182. doi: 10.1002/joc.70182.
3. Vesković, J. and Onjia, A., 2026. Source-Specific Probabilistic Human Exposure to Potentially Toxic Elements from Private Drinking Water Wells in a Highway Construction Valley. *Water, Air, and Soil Pollution*, 237(2), art. no. 61. doi: 10.1007/s11270-025-08769-3.
4. Vesković, J. and Onjia, A., 2026. Identification of priority sources of potentially hazardous elements from public drinking water fountains in Zaječar/East Serbia. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 159, pp.445–459. doi: 10.1016/j.jes.2025.03.063.
5. Vesković, J. and Onjia, A., 2025. Heavy metal(loid) hazards in landfill groundwater: An assessment using self-organizing maps and 2D Monte Carlo modeling. *Journal of Hazardous Materials*, 500, art. no. 140373. doi: 10.1016/j.jhazmat.2025.140373.
6. Vesković, J. and Onjia, A., 2025. Radiotoxic and chemotoxic probabilistic risks from uranium, thorium, and potentially toxic elements in groundwater near coal-fired power plants. *Chemosphere*, 391, art. no. 144732. doi: 10.1016/j.chemosphere.2025.144732.
7. Putniković, S., 2025. Influence of Atmospheric Circulation on Seasonal Temperatures in Serbia. *Atmosphere*, 16(8), art. no. 969. doi: 10.3390/atmos16080969.
8. Vesković, J. and Onjia, A., 2025. Two-dimensional Monte Carlo simulation coupled with multilinear regression modeling of source-specific health risks from groundwater. *Journal of Hazardous Materials*, 488, art. no. 137309. doi: 10.1016/j.jhazmat.2025.137309.
9. Vesković, J. and Onjia, A., 2025. Influencing factors of groundwater <sup>238</sup>U, <sup>232</sup>Th, <sup>40</sup>K, and rare earth element contamination: Insights from the two-dimensional Monte Carlo simulation of radiological risks. *Marine Pollution Bulletin*, 213, art. no. 117682. doi: 10.1016/j.marpolbul.2025.117682.
10. Tošić, I., Silva, A.S.A., Filipović, L., Tošić, M., Lazić, I., Putniković, S., Stosic, T., Stosic, B. and Djurdjević, V., 2025. Trends of Extreme Precipitation Events in Serbia Under the Global Warming. *Atmosphere*, 16(4), art. no. 436. doi: 10.3390/atmos16040436.
11. Di Bernardino, A., Casadio, S., Iannarelli, A.M. and Siani, A.M., 2024. Temperature Trends and Influence of the Base Period Selection on Climate Indices in the Mediterranean Region Over the Period 1961–2020. *International Journal of Climatology*, 44(16), pp.5969–5985. doi: 10.1002/joc.8678.
12. Mimić, G., Podračanin, Z. and Basarin, B., 2024. Change detection of the Köppen climate zones in Southeastern Europe. *Atmospheric Science Letters*, 25(11), art. no. e1270. doi: 10.1002/asl.1270.
13. Djurdjević, V., Stosic, B., Tošić, M., Lazić, I., Putniković, S., Stosic, T. and Tošić, I., 2024. Analysis of recent trends and spatiotemporal changes of droughts over Serbia using high-resolution gridded data. *Atmospheric Research*, 304, art. no. 107376. doi: 10.1016/j.atmosres.2024.107376.
14. Dauda, A.P., Jamal, M.H.B., Idlan Muhammad, M.K., Hamed, M.M., Yaseen, Z.M., Ahmed Salem, G.S. and Shahid, S., 2024. Simultaneous increase in temperature and dry days in West African transboundary Benue River Basin. *Environmental Earth Sciences*, 83(12), art. no. 369. doi: 10.1007/s12665-024-11687-y.
15. Baumgartel, A., Lukić, S., Caković Milosavljević, M., Lazić, I., Tošić, M., Momirović, N., Pandey, S., Bezdan, A., Blagojevic, B. and Djurdjević, V., 2024. Spatio-Temporal Analysis of Vegetation Response to Climate Change, Case Study: Republic of Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 18(2), art. no. 21. doi: 10.1007/s41742-024-00571-z.
16. Nerantzaki, S.D., Papalexioiu, S.M., Rajulapati, C.R. and Clark, M.P., 2023. Nonstationarity in High and Low-Temperature Extremes: Insights From a Global Observational Data Set by Merging Extreme-Value Methods. *Earth's Future*, 11(11), art. no. e2023EF003506. doi: 10.1029/2023EF003506.

17. Stosic, T., Stosic, B., Tošić, M., Lazić, I., Djurdjević, V. and Tošić, I., 2023. Climate Change Effects through MFDFA Study of Temperature in Serbia. *Atmosphere*, 14(10), art. no. 1532. doi: 10.3390/atmos14101532.
18. Castillo-Mateo, J., Cebrián, A.C. and Asín, J., 2023. Statistical analysis of extreme and record-breaking daily maximum temperatures in peninsular Spain during 1960–2021. *Atmospheric Research*, 293, art. no. 106934. doi: 10.1016/j.atmosres.2023.106934.
19. Popov, T., Gnjato, S., Trbic, G. and Ivanišević, M., 2023. Changes in air temperature and precipitation in Banjaluka in 1961–2022. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 103(2), pp.231–254. doi: 10.2298/GSGD2302231P.
- **Tošić, M.**, Tošić, I., Lazić, I. and Djurdjević, V., 2025. Reconstructing and Projecting 2012-like Drought in Serbia Using the Max Planck Institute Grand Ensemble. *Atmosphere*, 16(6), p.668. doi: 10.3390/atmos16060668 (Категорија часописа је M22, ISSN: 2073-4433, импакт фактор: 3,0)

#### Цитати:

1. Vujko, A., Perović, N., Mirčetić, V., Radosavac, A. and Karabašević, D., 2026. AI Transparency and Climate-Adaptive Agritourism: Farm-Level Decision-Making and Rural Resilience. *Agriculture*, 16(4), p.404.

Збирни импакт фактор публикација везаних за докторску тезу износи IF=7,7.

## 2.4 Преглед научних резултата изложених у тези

Истраживање је текло у три међусобно повезана правца:

- Извршена је анализа појединачних и композитних климатских индекса у Србији на основу осматрања (E-OBS) и пројекција мултимоделског ансамбла регионалних климатских модела (EURO-CORDEX). Испитане су просторне и временске карактеристике екстрема температуре и падавина, као и њихови трендови и будуће промене. Посебна пажња посвећена је заједничкој расподели температуре и падавина и идентификацији топло-сувих композитних екстрема.
- Реконструисана је суша из 2012. године применом великог ансамбла глобалног климатског модела (MPI-GE CMIP6), уз анализу аналогних догађаја у различитим климатским сценаријима. Овим приступом омогућена је процена улоге унутрашње климатске варијабилности и позиционирање екстремног догађаја унутар расподеле могућих климатских стања.
- Спроведена је атрибуција климатским променама екстремно топлог и сувог лета 2024. године применом сторилајн приступа и експеримената псеудо-глобалног загревања (PGW). Конструисана је каузална мрежа релевантних климатских фактора и примењена вишеструка линеарна регресија ради дијагностичке декомпозиције динамичких и термодинамичких доприноса интензитету догађаја, а потом су извршени нумерички експерименти регионалним климатским моделом EBU-POM користећи метод PGW.

Први правац истраживања односи се на статистичку карактеризацију и пројекцију композитних екстрема, други на коришћење великог ансамбла климатског модела ради анализе улоге унутрашње варијабилности, док трећи правац обухвата физички засновану атрибуцију конкретног екстремног догађаја и раздвајање доприноса антропогеног форсирања од унутрашње климатске варијабилности.

## 2.4.1 ДЕО 1

Рад: [А4, БП-4, Б17]

Први део пружа анализу промена екстремних температурних климатских индекса и композитних климатских индекса за Србију користећи скуп података са дневним вредностима средње, максималне и минималне температуре, датим на правилној мрежи тачака (E-OBS). Овај део представља директну основу и проширење резултата приказаних у публикацији [А4]. Годишњи и сезонски трендови индекса су израчунати у свакој тачки мреже коришћењем непараметарског Ман-Кендал теста и Сеновог нагиба. Израчунате су разлике индекса између два референтна периода (1961–1990 и 1991–2020) и статистичка значајност је испитана коришћењем *t*-теста. Екстремне температуре и падавина дефинисани су праговима (10. и 90. перцентил) из базног периода 1961–1990, рачунатим у клизном 5-дневном прозору око сваког календарског дана. Након тога фокус прелази на композитне догађаје у којима се два или више екстрема јављају истовремено, те се они израчунавају на основу података из осматрања и регионалних климатских модела. Као кључни композитни режими дефинисане су четири комбинације: топло-суво (HD), топло-влажно (HW), хладно-суво (CD) и хладно-влажно (CW). Поред тога, за процену еволуције композитних услова у будућности је испитана и заједничка расподела аномалија температуре и падавина применом биваријантне расподеле на EURO-CORDEX ансамблу.

Резултати на основу података из осматрања показују јасан сигнал загревања кроз раст учесталости топлих екстрема, броја дана са дневном максималном температуром изнад 90. перцентила (TX90p) и броја дана са дневном минималном температуром изнад 90. перцентила (TN90p), као и смањење учесталости хладних екстрема, броја дана са дневном максималном температуром испод 10. перцентила (TX10p) и броја дана са дневном минималном температуром испод 10. перцентила (TN10p). Највећи пораст је примећен за индекс TX90p (7 дана по декади) током летње сезоне. Смањење броја хладних дана, TX10p (–1,5 дана по декади) и хладних ноћи, TN10p (–2 дана по декади) забележена је у скоро свим сезонама, са резултатима који су статистички значајни и за годишње и за летње вредности. Резултати пружају доказе о утицају глобалног загревања у Србији у смислу повећања топлих екстрема и смањења хладних екстрема од 1951. до 2020. године. То је у складу са претходним студијама на глобалном и регионалном нивоу, као и са истраживањима за Србију урађеним на основу података са станица. Од композитних режима, у Србији доминирају топло-суви (HD) и хладно-влажни (CW) догађаји, док су HW и CD ретки. У осматрањима је најјачи тренд пораста HD током лета, док CW опада у односу на 1961–1990. период, што је у складу са глобалним загревањем и смањењем броја дана са хладним екстремима. Пројекције EURO-CORDEX-а показују померање заједничке расподеле ка топлијем и сувљем режиму, нарочито лети, уз снажан пораст учесталости HD (највећи у RCP8.5 и ка крају века), што потврђује и box-plot анализа.

## 2.4.2 ДЕО 2

Рад: [А6, БП-3]

У овом делу дисертације анализирана је екстремна суша из 2012. године у Србији као студија случаја. Циљ је да се реконструише њена дневна еволуција на основу осматрања и идентификују и интерпретирају њој „аналогни” догађаји у будућим климатским условима, који имају сличну структуру и развој. Примећен је приступ великог ансамбла једног модела (SMILE) за процену вероватноће и карактеристика

будућих суша у Србији. Полазиште је чињеница да су суше у Србији у вези са порастом летњих температура и појачаном потенцијалном евапотранспирацијом, те да композитни топло-суви догађаји представљају кључни ризик за пољопривреду. За опис осмотреног догађаја коришћен је скуп E-OBS (1950–2020). За анализу могућих верзија суше 2012. у различитим климатским условима коришћен је MPI-GE CMIP6 велики ансамбл (SMILE) глобалног модела MPI-ESM1.2-LR, са великим бројем реализација за историјски период и за сценарије SSP1-2.6, SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Дневни дефицит падавина израчунат је као разлика између потенцијалне евапотранспирације и падавина, након чега је израчуната његова кумулативна вредност (PR\_deficit) за период април–октобар. Одређена је његова аномалија у односу на цео историјски период, а за избор аналогних догађаја у великом ансамблу примењене су три комплементарне метрике:

- M1: средња вредност интензитета аномалије кумулативног дефицита падавина у периоду август–октобар,
- M2: нагиб линеарне регресије временске серије кумулативног дефицита падавина за период јун–август,
- M3: сличност временске еволуције (корелација) кумулативног дефицита падавина за период април–октобар.

Додатно је израчунат SPEI-6 индекс за сваки месец за период март-октобар 2012. године. Вредности SPEI-6 указују на јаку до екстремну сушу у већем делу земље, док PR\_deficit показује брзу ескалацију дефицита од јуна и изразито високе кумулативне вредности од августа надаље у односу на климатолошке перцентиле. Евалуација MPI-GE показује да ансамбл генерално добро репродукује варијабилност аномалија PR\_deficit у вегетационој сезони. Аналогни догађаји кроз сценарије показују да у топлијој клими суше сличне 2012. имају тенденцију да се јављају у условима виших температура (већи PET) и да могу достићи већи кумулативни дефицит, посебно у SSP5-8.5. Такође се уочава да у будућим сценаријима сушни услови чешће почињу раније у сезони, што повећава вероватноћу да летњи дефицит ескалира у екстрем као 2012. Расподеле M1 и M2 се померају ка већим вредностима дефицита падавина (сувљи услови) са јачим форсирањем, уз раст варијабилности и учесталости екстремних дефицита. Повећана сличност еволуције (M3) у будућности указује на то да „путање” суша налик 2012. постају релевантније као типичан образац у топлијој клими.

### 2.4.2 ДЕО 3

Рад: [A1, A4, A6]

Ово поглавље поставља физички и методолошки оквир за разумевање екстремно топлог и сушног лета 2024. у Србији кроз улогу модела климатске варијабилности и њихових телеконекција, као и кроз раздвајање динамичких и термодинамичких доприноса суши. У односу на ДЕО1 и ДЕО2 у анализи су још коришћени климатски индекси источноатлантски (EA) образац, индекс Северноатлантске осцилације (NAO), аномалија средње глобалне температуре (GMST), шестомесечни SPEI за август (SPEI-6a) за период 1950-2024. За интерпретацију физичких механизма анализирани су и аномалије средње дневне температуре и дневних падавина. Како би се испитале везе између образаца циркулације великих размера и (1) екстремних температурних индекса и (2) SPEI-6a, израчунат је Пирсонов коефицијент корелације. Корелација између температурних индекса и образаца циркулације великих размера показала је да EA има позитивну корелацију са топлим температурним индексима (најтоплији

дани-TXX, топли дани TX90p, топле ноћи TN90p, летњи дани SU и тропске ноћи TR) и негативну корелацију са хладним температурним индексима (најхладније ноћи TNN, хладни дани TX10p, хладне ноћи TN10p, мразни дани FD и ледени дани ID). Показано је да су доминантни модови климатске варијабилности NAO и EA. Резултати такође указују да NAO који је најважнији образац телеконекције током зимских месеци у Европи, има слабији утицај на температурне индексе у Србији у односу на EA. Веће вредности корелације које су статистички значајне пронађене су између SPEI-6a и EA (од -0,3 до -0,5), док са друге стране, нешто нижа позитивна корелација је добијена за NAO, али је била значајна само у подручју на југозападу земље, са максималном вредношћу од 0,4. Негативна корелација је преовладала између GMST и SPEI-6a и статистички је значајна у целој области осим у југозападним деловима (од -0,2 до 0,5). На основу ових резултата формулише се хипотетичка каузална мрежа у којој су EA и NAO динамички покретачи, а GMST индикатор термодинамичког форсирања, а затим се она квантитативно реализује кроз вишеструку линеарну регресију. Како статистички каузални оквир не може у потпуности да гарантује физичку узрочност, анализа се допуњује нумеричким експериментима псеудо-глобалног загревања регионалним климатским моделом EBU-POM. Комбинација декомпозиције вишеструком линеарном регресијом и PGW експеримента омогућава интерпретацију да је екстрем 2024. резултат интеракције атмосферске циркулације и глобалног загревања, и у складу је са концептом снажно условљене атрибуције.

### 3 СПИСАК ПУБЛИКАЦИЈА КАНДИДАТА

#### А. Радови у водећим међународним часописима

##### Радови у водећим међународним часописима са импакт фактором >1.0

###### *Раd у водећем међународном часопису (M21a)*

[A1] Djurdjević, V., Stosic, B., Tošić, M., Lazić, I., Putniković, S., Stosic, T., & Tošić, I. (2024). Analysis of recent trends and spatiotemporal changes of droughts over Serbia using high-resolution gridded data. *Atmospheric Research*, 304, 107376. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2024.107376> (Категорија часописа је **M21a**, импакт фактор је **5.6**)

###### *Радови у водећем међународном часопису (M21)*

[A2] Bezdan, A., Bezdan, J., Blagojević, B., Baumgertel, A., Lazić, I., **Tošić, M.** and Djurdjević, V., 2024. Observed characteristics and projected future changes of extreme consecutive dry days events of the growing season in Serbia. *International Journal of Climatology*, 44(11), pp.4127-4141. doi: 10.1002/joc.8573 (Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **4.7**)

[A3] Stosic, B., Djurdjević, V., **Tošić, M.**, Lazić, I., Tošić, I. and Stosic, T., 2024. Generalized weighted permutation entropy analysis of SPEI index in Serbia as a proxy of corn production. *International Journal of Climatology*, 44(10), pp.3514-3528. doi: 10.1002/joc.8536 (Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **4.7**)

[A4] Tošić, I., **Tošić, M.**, Lazić, I., Aleksandrov, N., Putniković, S. and Djurdjević, V., 2023. Spatio-temporal changes in the mean and extreme temperature indices for Serbia. *International Journal of Climatology*, 43(5), pp.2391-2410. doi: 10.1002/joc.7981 (Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **4.7**)

[A5] Sarvan D, **Tošić M**, Borovinić M, Blesić S, 2021: Classification of time series of temperature variations from climatically homogeneous regions based on long-term persistence. *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.6982> (Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **4.7**)

### **Радови у међународном часописима (M22)**

[A6] **Tošić, M.**, Tošić, I., Lazić, I. and Djurdjević, V., 2025. Reconstructing and Projecting 2012-like Drought in Serbia Using the Max Planck Institute Grand Ensemble. *Atmosphere*, 16(6), p.668. doi: 10.3390/atmos16060668 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.0**)

[A7] Tošić, I., da Silva, A.S.A., Filipović, L., **Tošić, M.**, Lazić, I., Putniković, S., Stosic, T., Stosic, B. and Djurdjević, V., 2025. Trends of Extreme Precipitation Events in Serbia Under the Global Warming. *Atmosphere*, 16(4), p.436. doi: doi.org/10.3390/atmos16040436 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.0**)

[A8] Lazić, I., Djurdjević, V., Tošić, I. and **Tošić, M.**, 2025. Impact of soil texture in coupled regional climate model on land-atmosphere interactions. *Theoretical and Applied Climatology*, 156(3), p.165. doi: 10.1007/s00704-025-05393-3 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.5**)

[A9] Stosic, T., Tošić, I., Lazić, I., **Tošić, M.**, Filipović, L., Djurdjević, V. and Stosic, B., 2024. Multifractal Analysis of Standardized Precipitation Evapotranspiration Index in Serbia in the Context of Climate Change. *Sustainability*, 16(22), p.9857., doi: 10.3390/su16229857 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **4.0**)

[A10] Baumgertel, A., Lukić, S., Caković, M., Lazić, I., **Tošić, M.**, Momirović, N., Pandey, S., Bezdan, A., Blagojević, B. and Djurdjević, V., 2024. Spatio-Temporal Analysis of Vegetation Response to Climate Change, Case Study: Republic of Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 18(2), p.21. doi: 10.1007/s41742-024-00571-z (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.3**)

[A11] Stosic, T., **Tošić, M.**, Lazić, I., da Silva Araújo, L., da Silva, A.S.A., Putniković, S., Djurdjević, V., Tošić, I. and Stosic, B., 2024. Changes in rainfall seasonality in Serbia from 1961 to 2020. *Theoretical and Applied Climatology*, pp.1-16. doi: 10.1007/s00704-024-04871-4 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.5**)

[A12] Stosic T., Stosic B., **Tošić M.**, Lazić I., Djurdjević V., Tošić, I., 2023, Climate Change Effects through MFDFA Study of Temperature in Serbia, *Atmosphere*, doi: 10.3390/atmos14101532 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.0**)

[A13] Živanović, S.V., Gocić, M.J., Lazić, I.D., **Tošić, M.L.** and Tošić, I.A., 2023. The influence of thermal soil regimes on the forest fires frequencies. *Thermal Science*, (00), pp.277-277., doi: 10.2298/TSCI230610277Z (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **1.4**)

[A14] Tošić I, Putniković S, **Tošić M**, Lazić I., 2021 Extreme temperature events in Serbia in relation to atmospheric circulation. *Atmosphere*, 12(12):1584. doi: 10.3390/atmos12121584 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.222**)

[A15] Lazić I., **Tošić M.**, Djurdjević V., 2021, Verification of the EURO-CORDEX RCM Historical Run Results over the Pannonian Basin for the Summer Season. *Atmosphere*, 12(6), 714. doi: 10.3390/atmos12060714 (Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3.222**)

### **Рад у међународном часопису (M23)**

[A16] Baumgertel, A., Lukić, S., Caković, M., Miljković, P., **Tošić, M.**, Lazić, I., Djurdjević, V. and Marković, M., 2022. Spatiotemporal analysis of the future sensitivity to wind erosion using ensemble of the regional climate models: a case study. *International Journal of Global Warming*, 27(3), pp.284-299. doi: 10.1504/IJGW.2022.124203 (Категорија часописа је **M23**, импакт фактор је **1.0**)

### **Радови у осталим међународним часописима**

[A17] Tošić, I., Živanović, S. and **Tošić, M.**, 2020. Influence of extreme climate conditions on the forest fire risk in the Timočka Krajina region (northeastern Serbia). *IDŐJÁRÁS/QUARTERLY JOURNAL OF THE HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE*, 124(3), pp.331-347. doi: 10.28974/idojaras.2020.3.2 (Категорија часописа је **M23**, импакт фактор је **0.9**)

### **Радови у процесу рецензије**

[A18] Katzenberger, A., Perez-Carrasquilla, J. S., Gemmell, K., Galytska, E., Leclerc, C., Punya, P., Roy, I., Varuolo-Clarke, A., **Tošić, M.**, & Črnivec, N. (2025). Developing guidelines for working with multi-model ensembles in CMIP. *EGUsphere*, 2025, 1–82. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-4744> (Preprint)

## **Б. Радови саопштени на скупу међународног значаја (M30)**

Усмена излагања

### **Радови у зборницима међународних конференција штампани у целини (M33):**

[BO-1] Aleksandrov N., **Tošić M.**, Lazić I., Đurđević V., 2022: *Model verification over four cities in Serbia using Taylor diagrams*, Proceedings of Abstracts 13th International Conference on Air Quality: Science and Application. Published by Aristotle University of Thessaloniki, Greece and University of Hertfordshire, UK, str. 145, 27 June – 1 July, 2022, Thessaloniki, Greece, doi: 10.18745/PB.25560 ([https://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/26982/AQ2022\\_BoA\\_final\\_11\\_Aug\\_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/26982/AQ2022_BoA_final_11_Aug_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y))

[BO-2] **Tosic, M.**, Putnikovic, S., Tomic, I., 2019: *Extreme temperature events in Serbia from 1949 to 2017*, Book of abstracts, "The Life and Work of Milutin Milanković: Past, Present, Future", 19 July 2019, Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia.

### **Саопштење са међународних скупова штампана у изводу (M34):**

[BO-3] **Tošić M.**, Lazić I., Koutroulis A., Savelli E., Page C.: *Climate Adaptation tools under scrutiny: risks to just and sustainable adaptation in the Mediterranean*. 1st FutureMed Workshop & Training School, 29th September to 3rd October 2025, Chania, Crete

[BO-4] Črnivec, N., Katzenberger, A., Galytska, E., Gemmell, K., Perez-Carrasquilla, J.S., Puthukulangara, P., Leclerc, C., Roy, I., Varuolo-Clarke, A. and **Tošić, M.**: *Developing guidelines for working with climate multi-model ensembles in CMIP7*. EMS2025, (EMS2025-551), 7-12 September 2025, Ljubljana, Slovenia

[BO-5] Blesic, S. M., **Tosic, M.**, Matic, V., Waitz, Y., Kirstein, O., Antoniou, M., and Maia, C.: *Modeling climate drivers of the current and future spread of sand flies in Europe and neighboring countries with the use of wavelet transform analysis*, EGU General Assembly 2025, Vienna, Austria, 27 Apr–2 May 2025, EGU25-8258, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-8258>

[BO-6] Katzenberger, A., Črnivec, N., Puthukulangara, P., Galytska, E., Gemmell, K., Leclerc, C., Perez-Carrasquilla, J. S., Roy, I., Varuolo-Clarke, A., and **Tošić, M.**: *Guidelines for Working with Multi-Model Ensembles in CMIP*, EGU General Assembly 2025, Vienna, Austria, 27 Apr–2 May 2025, EGU25-16927, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-16927>

[BO-7] Lazić, I., **Tošić, M.**, Savić, D., Filipović, L., & Djurdjević, V. *National climate service of Serbia for Climate Change Vulnerability Assessments and Adaptation*. 7th MedCLIVAR and 12th SISC Annual

Conference “MEDCLIVAR-SISC 2024: Bridging multiple space and time scales in climate sciences,” 24-27 September 2024, Lecce, Italy.

[BO-8] **Tosic, M.**, Lazic, I., Filipovic, L., Savic, D. and Djurdjevic, V., *Supporting mitigation and adaptation to climate change in Serbia through national climate service* (No. EMS2024-57). Copernicus Meetings., European Meteorological Society Annual Meeting 2024, Barcelona, Spain, <https://doi.org/10.5194/ems2024-57>

[BO-9] Blesic, S., **Tosic, M.**, Aleksandrov, N., Kapwata, T., and Wright, C.: *Modeling the number of hospital admissions for malaria in South Africa by using climate variables as disease drivers*, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-10026, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-10026>, 2024.

[BO-10] Djurdjevic, V., **Tosic, M.**, and Lazic, I.: *Predicting strong local wind with high-resolution nonhydrostatic numerical weather prediction model*, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-21913, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-21913>, 2024.

[BO-11] Djurdjevic V, Lazic I, **Tosic M**, 2023, *The Digital Climate Atlas of Serbia, International Conference on Hydro-Climate Extremes and Society*, 27-29, June 2023, Novi Sad, Serbia.

[BO-12] Blesic, S., **Tosic, M.**, Aleksandrov, N., Kapwata, T., Maharaj, R., Wright, C., 2023. *Understanding and modeling meteorological drivers of the number of hospital admissions for malaria in South Africa* (No. EGU23-6327). Copernicus Meetings, 23 – 28. april 2023, Vienna, Austria

[BO-13] Blesić S., Sarvan D., **Tošić M.**, Borovinić M., 2021: *Classification of time series of temperature variations from climatically homogeneous regions using Hurst Space Analysis*, EGU General Assembly Conference Abstracts 2021 Apr (No. EGU21-238), EGU General Assembly, 19 – 30 April, 2021, Vienna, Austria (online)

## Постер презентације

### **Саопштење са међународних скупова штампана у изводу (M34):**

[БП-1] Тошић, I., **Tošić, M.**, Lazić, I., Filipović, L., Putniković, S. and Djurdjević, V.: *Changes in extreme temperature indices and heat waves in Serbia*, 7th MedCLIVAR and 12th SISC Annual Conference “MEDCLIVAR-SISC 2024: Bridging multiple space and time scales in climate sciences,” 24-27 September 2024, Lecce, Italy.

[БП-2] Lazic, I., Djurdjevic, V., Tomic, I., and **Tosic, M.**: *Sensitivity of the simulated regional climate to changes in the prescribed soil type distributions: Insights from Coupled Regional Climate Model EBU-POM*, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-9084, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-9084>, 2024.

[БП-3] **Tosic, M.**, Djurdjevic, V., Tomic, I., and Lazic, I.: *Storyline approach for the analysis of the 2012 drought in Serbia and possible future similar events*, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-2258, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-2258>, 2024.

[БП-4] **Tosic M**, Lazic I, Tomic I, Aleksandrov N, Savic D, Putnikovic S., Djurdjevic V, 2023, *Extreme Temperature Indices in Serbia During the Transient Seasons*, International Conference on Hydro-Climate Extremes and Society, 27-29, June 2023, Novi Sad, Serbia.

[БП-5] **Tosic M**, Aleksandrov N, Djurdjevic V, Lazic I, Savic D, 2022: *The evaluation of vulnerability to extreme climate events over Balkan Peninsula using modified Climate Extremes Index*, BPU11 Congress The Book of Abstracts, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union, pp. 188-189, 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia (one of the best poster award)

[БП-6] Aleksandrov N, Savic D, Djurdjevic V, lazic I, **Tosic M**, 2022, *Evaluation of low-cost air quality measuring devices – Klimerko* BPU11 Congress The Book of Abstracts, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union, pp. 188-189, 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia

[БП-7] Lazic I, Djurdjevic V, **Tosic M**, Aleksandrov N, Savic D, 2022, *Verification of EBU-POM regional climate model using E-OBS and ERA5-Land dataset over Pannonian Basin*, BPU11 Congress The Book of Abstracts, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union, pp. 188-189, 28. August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia

[БП-8] Тошић I., Putniković, S., **Tošić M.**, 2020: *Seasonal analysis of warm extreme events in Serbia from 1949 to 2017*, Geophysical Research Abstracts, EGU2020-516, EGU General Assembly, 4 – 8 May, 2020 (online)

[БП-9] **Tosic M**, Djurdjevic V, 2020, *Proposal for transformation of fixed threshold to percentile based climate indices and implications on their changes in the future*, Geophysical Research Abstracts, EGU2020-516, 2020, EGU General Assembly, 4 - 8 May, 2020, (online)

[БП-10] **Tosic M**, Djurdjevic V, 2019, *Transformation of fixed threshold to percentile based climate indices and implication on their change in the future*, Book of abstracts, 5th PannEx Workshop: Building PannEx Task Teams to address environmental needs in the Pannonian basin, 3 - 5 June 2019, Novi Sad, Serbia.

## 5 ПРОЈЕКТИ

Милица Тошић је учесница на следећим међународним и националним пројектима:

1. фебруар 2026 – фебруар 2027, *Expanding the results of the previous climate attribution study, expanding the framework of the existing and introducing new methodology* – Члан тима Физичког факултета. Пројекат подржан и финансиран од стране European Climate Foundation.
2. децембар 2024 – децембар 2025, *Climate attribution study of July 2024 Heatwave in South-East Europe* – Члан тима Физичког факултета. Пројекат подржан и финансиран од стране European Climate Foundation.
3. 2024 – данас, *My Climate Risk (MCR)* – Координатор регионалног центра Физички факултет, Универзитет у Београду. WCRP Lighthouse Activities <https://www.wcrp-climate.org/my-climate-risk>
4. 2024 – данас, *A Transdisciplinary Network to Bridge Climate Science and Impacts on Society (FutureMed)* – Члан тима у оквиру радне групе 1. COST Акција CA22162. <https://www.cost.eu/actions/CA22162/>
5. 2024 – данас, *Translating Science into Policy: A Multisectoral Approach to Adaptation and Mitigation of Adverse Effects of Vector-Borne Diseases, Environmental Pollution and Climate Change on Planetary Health (PLANET4HEALTH)* – Члан тима. Horizon Europe пројекат. <https://planet4health.eu/>
6. 2023 – данас, *Coupled Model Intercomparison Project (CMIP) – Fresh Eyes on CMIP Working Group, Data Analysis subgroup* – Члан тима групе за анализу података. <https://wcrp-cmip.org/cmip7-task-teams/fresh-eyes-on-cmip/>
7. 2023 – данас, *Extreme weather events in Serbia: analysis, modelling and impacts (EXTREMES)* – Члан тима Физичког факултета. Пројекат у оквиру програма ПРИЗМА подржан и финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије. <https://extremes.in.rs/>
8. 2023 – European Network on Extreme fiRe behaviOr (NERO) – Члан тима у оквиру радне групе 1. COST Акција CA22164. <https://www.cost.eu/actions/CA22164/>
9. 2023 – *Mentoring young researchers to adopt advanced knowledge in climate research (CLIMATE PICNIC)* – Члан тима физичког факултета. Пројекат подржан и финансиран од стране European Climate Foundation.
10. 2022 – 2024, *Agroforestry practices in West Balkan for sustainable development: weaknesses and strengths (AGFORWEB)* – Члан тима Физичког факултета. ERASMUS+ пројекат. <https://agforweb.org/>
11. 2022 – 2026, *Climate Monitoring and Decision Support Framework for Sand Fly-borne Diseases Detection and Mitigation with Cost-benefit and Climate-policy*

*Measures (CLIMOS)* – Члан тима. Horizon Europe пројекат.  
<https://climos-project.eu/>

12. 2022 – 2023, *Израда мапе ризика од заслањивања пољопривредног земљишта Војводине комбиновањем климатских сценарија, вишекритеријумске анализе и GIS технологије* – Члан тима. Пројекат је подржан и финансиран од стране Покрајинског Секретаријата за пољопривреду, водопривреду и шумарство.
13. 2021 – *Development of web-based application and platform for Climate Change Vulnerability Assessments and Adaptation (CCA)* – Члан тима Физичког факултета.  
<https://atlas-klime.eko.gov.rs/>
14. 2020 – Supporting Numerical Weather Prediction (NWP) for SEE-MHEWS-A – South-East European MultiHazard Early Warning Advisory System, funded by World Bank and World Meteorological Organization – Team member, Faculty of Physics.  
<https://public.wmo.int/en/projects/see-mhews-a>
15. 2019 – 2023 – IS-ENES3 – Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling – Phase 3, Horizon 2020 – Team member, Faculty of Physics.  
<https://portal.enes.org>

## **ЗАКЉУЧАК**

На основу изложеног може се закључити да је кандидат МИЛИЦА ТОШИЋ у докторској дисертацији под називом „УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА НА ЕКСТРЕМНЕ ВРЕМЕНСКЕ И КЛИМАТСКЕ ДОГАЂАЈЕ У СРБИЈИ АНАЛИЗОМ КОМПОЗИТНИХ КЛИМАТСКИХ ИНДЕКСА И ПРИМЕНОМ СТОРИЛАЈН МЕТОДЕ” добила оригиналне научне резултате и дала значајан научни допринос у области *Климатологије и примењене метеорологије*. Делови тезе кандидата су објављени у водећим међународним часописима и задовољени су сви прописани услови за одобравање одбране тезе. Стога, сматрамо да овај рад може да буде прихваћен као докторска дисертација и

## **ПРЕДЛАЖЕМО**

Наставно-научном већу Физичког факултета Универзитета у Београду да одобри њену јавну одбрану.

Београд, 11.3.2026. године

проф. др Ивана Тошић  
редовни професор Физичког факултета, Универзитета у Београду

доц. др Сузана Путниковић  
доцент Физичког факултета, Универзитета у Београду

проф. др Мирјам Вујадиновић Мандић  
редовни професор Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду