

# НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На V редовној седници Наставно-научног већа Физичког факултета Универзитета у Београду, одржаној 26. фебруара 2025. године, именовани смо за чланове Комисије за припрему извештаја о докторском раду **„УЗРОЦИ И МОГУЋА РЕШЕЊА ЗА СМАЊЕЊЕ СИСТЕМАТСКЕ ГРЕШКЕ ПРОУЗРОКОВАНЕ ИНТЕРАКЦИЈОМ ИЗМЕЂУ АТМОСФЕРЕ И ТЛА У ВИШЕГОДИШЊИМ ИНТЕГРАЦИЈАМА РЕГИОНАЛНОГ КЛИМАТСКОГ МОДЕЛА У ОБЛАСТИ ЦЕНТРАЛНЕ ЕВРОПЕ”** из научне области Климатологија и примењена метеорологија, коју је кандидат Ирида Лазић предала Физичком факултету у Београду дана 24. фебруара 2025. Након прегледа дисертације, подносимо следећи

## РЕФЕРАТ

### 1 ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

#### 1.1 Биографски подаци

Ирида (Драгољуб) Лазић рођена је 27. јула 1994. године у Београду. Основну школу у Београду завршава као добитник дипломе „Вук Караџић” 2009. године. Исте године уписује XII београдску гимназију општег смера у Београду, коју завршава 2014. године као добитник дипломе „Вук Караџић” и уписује основне студије на Физичком Факултету Универзитета у Београду на студијском програму Метеорологија. Основне академске студије завршава 2017. године на Физичком факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 9,09 (девет и 9/100) на студијском програму Метеорологија, где на истом факултету, 2017. године уписује мастер студије из научне области Метеорологија. Мастер студије завршава у септембру 2018. године са просечном оценом 10,00 на Физичком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Метеорологија, одбранивши мастер

рад: „Улога тропског циклона *Офелија* у транспорту сахарског песка до Северне Европе у периоду од 09. до 19. октобра 2017. године” са оценом 10,00 – под менторством проф. др Владимира Ђурђевића. Докторске студије из научне области Метеорологија уписује 2018. године на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Током периода 2013–2018, корисник је студентске стипендије Министарства просвете, науке и технолошког развоја Србије. Као признање за најбољег студента и постигнут успех на основним академским студијама добија награду Светске метеоролошке организације из Фонда Боривоје Добриловић у фебруару 2016. године. Током мастер студија била је запослена као дипломирани метеоролог синоптичар у Ратном ваздухопловству и противваздухопловној одбрани Војске Србије. Рачунске вежбе као студент сарадник у настави на Физичком факултету Универзитета у Београду држала је током мастер академских студија и докторских студија из следећих предмета на основним академским студијама: Прогноза времена (од 2017. године до данас), Програмирање у метеорологији 2 (од 2023. године до данас), Статистика у метеорологији (од 2024. године до данас), Моделирање атмосфере 1 (од 2017. године до 2023. године), Моделирање атмосфере 2 (од 2021. године до 2023. године) и Микрометеорологија (од 2018. године до 2023. године). Од 21. новембра 2018. године запослена је као истраживач приправник, а од 27. децембра 2021. година као истраживач сарадник на Физичком факултету Универзитета у Београду.

## **1.2 Научна активност**

Област истраживања Ириде Лазих припада научној области Метеорологија. Из поменуте области објавила је 13 радова у међународним часописима чији је импакт фактор већи од 1 (четири у М21, седам у М22 и два у М23), 3 рада штампана у целини у зборницима међународних конференција (М33), као и 13 радова штампаних у изводу у зборницима међународних конференција (М34).

## 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 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 „Узроци и могућа решења за смањење систематске грешке проузроковане интеракцијом између атмосфере и тла у вишегодишњим интеграцијама регионалног климатског модела у области централне Европе” написана је на 122 стране текста, са 5 табела и 44 слике. Материја писана на српском језику подељена је у 6 поглавља, после чега следи списак цитиране литературе од 157 јединица и три прилога: Увод (стр. 1), Нумеричко моделирање климе (стр. 2-24), Коришћени подаци и методологија рада (стр. 25-48), Верификација EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла током лета у Панонској низији (стр. 49-70), Анализа утицаја параметара тла на интеракције између атмосфере и тла у вишегодишњим симулацијама повезаног регионалног климатског модела EBU-POM (стр. 71-90), Закључак (стр. 91-93), Литература (стр. 94-104), Прилог 1 (стр. 105-108), Прилог 2 (стр. 109-120) и Прилог 3 (стр. 121-122). Провера оригиналности докторске дисертације извршена је кроз систем *iThenticate* од стране Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић”, при чему је утврђено подударање текста од 5%, што потврђује њену оригиналност.

У уводном поглављу објашњена је мотивација за дато истраживање улоге интеракција између атмосфере и тла у повезаном климатском моделу, као и циљеви докторске дисертације.

У другом поглављу представљени су основни концепти нумеричког моделирања климе, укључујући изворе неизвесности. Објашњен је значај модела тла у повезаном климатском моделу, као и основне једначине које се користе у Noah моделу тла, који је примењен у овој докторској дисертацији. Такође су разматране

повратне спреге између атмосфере и тла, чији утицај на климу зависи од региона. Влажност тла, кроз процес евапотранспирације, утиче на температуру ваздуха и падавине, што доводи до дефинисања два режима јачине утицаја ових повратних спрега: један у ком је евапотранспирација ограничена влажношћу тла и други у ком је ограничена нето Сунчевим зрачењем. Посебно је истакнута улога транзитног региона између наведена два режима, у коме чак и мала промена влажности тла може довести до значајне промене температуре ваздуха. На тај начин у овом поглављу је објашњен значај повратних спрега у одређеним транзитним регионима у којима је важно тачно нумерички симулирати влажност тла како би се правилно симулирала клима.

У трећем поглављу је наведено који су подаци коришћени и дат је опис области истраживања, с фокусом на Панонску низију и централну Европу. Све анализе су рађене за летњу сезону због тога што су у овом периоду изражене повратне спреге због процеса евапотранспирације, док су остале сезоне ради поређења дате у Прилозима. Ово поглавље такође описује коришћене методе приликом верификације EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла у Панонској низији, као и поставку симулационих експеримената са регионалним климатским моделом EBU-POM, у којима је промењена мапа са подацима о текстури тла. Домен интеграције EBU-POM модела је подељен на подобласти ради поређења резултата, где су назначене промене текстуре тла ка већим или мањим честицама тла. С обзиром на то да се у овој докторској дисертацији испитује утицај текстуре тла (тј. утицај величине честица тла) на интеракције између атмосфере и тла, детаљно су објашњени најзначајнији параметри тла који одређују хидрофизичке особине тла. Поред тога, у овом поглављу дефинисане су метрике коришћене за процену јачине повратне спреге између атмосфере и тла.

Четврто поглавље приказује резултате првог дела доктората при чему је урађена верификација EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла током лета у Панонској низији. Ова област је изабрана због тога што се издваја по прецењивању температуре ваздуха и потцењивању падавина у летњем периоду. Ова анализа је спроведена како би се идентификовале предности и ограничења различитих регионалних климатских модела у симулацији летње климе, с обзиром на то да се EURO-CORDEX мулти-моделски ансамбл високог просторног разлагања користи

за студије утицаја промене климе на социо-економске секторе друштва и околину. Коришћене су статистичке метрике за верификације модела, укључујући Тејлорове дијаграме, који су показали одређена одступања у симулираним вредностима температуре ваздуха и падавина у односу на осмотрени сет података. Иако је у уводном делу овог поглавља приказана анализа ограничења климатских модела у симулирању летње климе према осталим истраживањима у Европи, потенцијални узроци и могућа решења за смањење систематске грешке проузроковане интеракцијом између атмосфере и тла разматрани су у наредном, петом поглављу.

У петом поглављу су приказани резултати другог дела доктората при чему је урађена анализа утицаја параметара тла на интеракције између атмосфере и тла у вишегодишњим симулацијама повезаног регионалног климатског модела EBU-ROM. Прво је представљена верификација повезаног EBU-ROM регионалног климатског модела. Затим је испитан утицај параметара тла дефинисаних различитим мапама типова тла на моделиране климатске атмосферске и површинске променљиве, као и њихов утицај на повратне спреге између тла и атмосфере. Резултати из овог поглавља указују да параметри тла, коришћени за описивање интеракција између атмосфере и тла, могу значајно утицати на грешке у симулацијама влажности тла која путем механизма повратних спрега утичу пре свега на температуру ваздуха, нарочито током летњег периода. Такође, нетачности у моделирању ових интеракција могу довести до потцењивања или прецењивања екстремних климатских догађаја, попут интензитета топлотних таласа. Са друге стране, идентификовани су најзначајнији параметри тла који утичу на грешке у приземним флуксевима латентне и осетне топлоте и физичким величинама које описују атмосферу и тло, при чему је утврђена њихова снажна зависност од величине честица тла.

У последњем, шестом поглављу је дат преглед најважнијих закључака докторске дисертације, очекивани доприноси докторске дисертације науци и прогнози времена, као и преглед могућих будућих истраживања.

После списка коришћене литературе, дата су три прилога. Први прилог садржи Тејлорове дијаграме за EURO-CORDEX мулти-моделски ансамбл, приказујући средњу, максималну и минималну температуру ваздуха, као и падавине током периода верификације (1951–1980) за област Панонске низије и све четири сезоне.

У другом прилогу су приказане слике које представљају додатак петом поглављу где су додате анализе за јесен, зиму и пролеће, као и за друге регионе у Европи од значаја. Такође, у овом поглављу су представљени годишњи режими компонената евапотранспирације, као и осталих компонената хидролошког циклуса. Трећи прилог садржи табеле са типовима тла и одговарајућим параметрима према Zobler и FAO/STATSGO класификацији, који су коришћени у Noah моделу тла. Последња табела у овом прилогу приказује класификацију тла на основу удела песка, праха и глине за сваки тип тла и служи за боље разумевање величине честица тла.

## 2.2 Предмет и циљ рада

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

Ова докторска дисертација истражује узроке и потенцијална решења за смањење систематске грешке која настаје услед интеракција између атмосфере и тла у вишегодишњим симулацијама регионалног климатског модела. Проблем систематске грешке у повезаном климатском моделу повезан је са грешкама у параметризацијама физичких процеса у моделу тла који описује размену влаге, топлоте и енергије између ове две климатске компоненте. У првом делу истраживања, фокус је усмерен на анализу грешака EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла у симулацији температуре ваздуха и падавина у равничарској области Панонске низије, као и могуће узроке тих грешака уз преглед литературе. Главни фокус истраживања је испитивање да ли регионални климатски ансамбл, са најфинијим доступним просторним разлагањем, који се користи за проучавање утицаја климатских промена, и даље показује моделарски проблем „летњег исушивања” који је у наведеној области изражен. Овај проблем се манифестује прецењивањем температуре ваздуха и потцењивањем падавина у области од интереса, упркос побољшаној репрезентацији конвективних падавина због финијег просторног разлагања. Такође, проблем „летњег исушивања” детектован је и код регионалног климатског модела EBU-POM. Затим је у другом делу истраживања анализиран утицај параметара који су одређени текстуром тла на наведене моделске грешке, са фокусом на интеракције између атмосфере и тла. Коришћењем

регионалног климатског модела EBU-POM испитана је осетљивост климатских симулација на различите мапе текстуре тла, чиме је утврђено у којој мери овакви параметри чије вредности одређују тип тла и текстуру, утичу на грешке влажности тла, температуре ваздуха и падавинама. Резултати су показали да ови фактори значајно доприносе моделским одступањима, нарочито у летњем периоду, и указали су на потребу за унапређењем репрезентације тла у климатским моделима ради побољшања тачности климатских пројекција. Због изражених моделских грешака у симулацији температуре ваздуха и падавина током лета, посебна пажња посвећена је централној Европи и Панонској низији. Овај проблем је нарочито изражен током летњег периода и у транзитним регионима, где повратне спреге значајно мењају средње стање климе и њену варијабилност. На овај начин, интеракције између атмосфере и тла утичу на појаву екстремних климатских догађаја који су веома важни за будуће климатске услове, јер значајно утичу на социо-економске секторе.

У претходним научним истраживањима, утицај вегетације на повратне спреге између атмосфере и тла је подробно испитан због утицаја на процес евапотранспирације који представља процес који повезује атмосферску компоненту модела са моделом тла. Међутим, утицај класификације тла према текстури није испитан детаљно, што је представљало мотивацију за ову докторску дисертацију, где параметри тла одређени текстуром тла одређују хидрофизичке особине тла и учествују у једначинама које описују интеракције између атмосфере и тла. Грешке присутне у овим параметрима услед неадекватног описа текстуре тла утичу на остале физичке променљиве у климатском моделу, пре свега на температуру ваздуха и падавине, које су кључне променљиве за описивање климе. Сходно томе, у овом раду детектовани су параметри тла који имају највећи утицај на ове физичке величине, као и региони у којима је грешка услед ових параметара најизраженија због интензивног ефекта повратних спрега између атмосфере и тла.

У погледу научног доприноса за будућа истраживања, резултати ове дисертације истичу значај тачније мапе текстуре тла како би се повећала тачност параметара тла које се користе у једначинама модела. На тај начин, расподела температуре ваздуха ће бити тачније представљена, што је значајно, како за сезонску прогнозу времена, тако и за климатске пројекције. Иако је у овој

докторској дисертацији коришћен традиционални метод класификације тла, резултати указују да би будућа истраживања требало усмерити ка примени глобалних мапа *SoilGrids 1km*, које не користе класификацију тла по текстури, већ га дефинишу уделом песка, праха и глине. Овај приступ би омогућио директну процену хидрауличких и термичких параметара тла помоћу функција тла (енг. *pedotransfer functions*), засновану на фракцијама ових компоненти. Ово је посебно значајно јер традиционалне методе показују велику варијабилност параметара тла коришћених за дефинисање категорија типа тла, при чему се опсези вредности, описани стандардним девијацијама, често преклапају. Са друге стране, резултати приказани у овој докторској дисертацији, идентификујући најзначајнији параметар тла који контролише влажност тла, могу бити од користи за даља истраживања која би применила методе вештачке интелигенције у циљу минимизирања грешака параметара тла. Смањењем грешке у процени влажности вентућа и хидрауличке дифузивности воде у тлу, посматраних у спрези са влажношћу тла током климатских симулација, могу се умањити и грешке других параметара тла, јер су они дефинисани функцијама које укључују исте физичке величине.

### 2.3 Публикације

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

**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. <https://doi.org/10.3390/atmos12060714>

(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,222**)

**Lazić, I., Djurdjević, V., Tošić, I., & Tošić, M.** (2025). Impact of soil texture in coupled regional climate model on land-atmosphere interactions. *Theoretical and Applied Climatology*, 156(3), 165. <https://doi.org/10.1007/s00704-025-05393-3>

(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,1**)



## 2.4 Преглед научних резултата изложених у дисертацији

Испитивање је текло у три правца:

- Урађена је верификација EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла за област Панонске низије, која се истиче по грешкама прецењивања температуре ваздуха и потцењивања падавина током лета. Такође је урађен преглед литературе који објашњава могуће узроке ових грешака.
- Верификовани су резултати регионалног климатског модела EBU-POM који приказују исти проблем „летњег исушивања”, као и код EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла.
- Анализирани су утицаји параметара тла који су одређени текстуром тла на интеракције између атмосфере и тла у вишегодишњим симулацијама повезаног регионалног климатског модела EBU-POM.

На овај начин, прва два правца истраживања односе се на идентификацију проблема познатог као „летње исушивање” у климатским моделима за подручје Панонске низије и централне Европе, док се у трећем кораку испитују узроци и могућа решења за смањење систематске грешке проузроковане интеракцијом између атмосфере и тла.

### 2.4.1 ДЕО 1

Рад: [A12]

Верификација EURO-CORDEX мулти-моделског ансамбла показала је да већина регионалних климатских модела финог просторног разлагања од 12 km прецењује температуру ваздуха, а потцењује падавине током лета у Панонској низији. Ова низијска област истиче се као област са израженим грешкама у симулацијама температуре ваздуха и падавина у поређењу са остатком Европе. Грешка и неизвесност ансамбла у симулирању температуре ваздуха и падавина је највећа током лета поредећи са осталим сезонама, указујући на веће потешкоће у симулацији ових климатских елемената у том периоду. С обзиром на то да температурне грешке код регионалних климатских симулација у Панонској низији

током тридесетогодишњег периода досежу и  $+4^{\circ}\text{C}$  у летњем периоду, неопходно је да се обазриво користе резултати EURO-CORDEX климатског ансамбла приликом анализе климатских пројекција за будућност. Посматрајући статистичке карактеристике симулација у оквиру EURO-CORDEX ансамбла, приметно је да је коефицијент корелације код температуре ваздуха значајно висок и позитиван код већине модела, док је највеће одступање стандардне девијације модела од стандардне девијације осмотреног сета података у виду прецењивања присутно у току летње сезоне. Верификационе оцене падавина су најлошије са коефицијентом корелације нижим од 0.8. Симулације минималне температуре имају најлошије статистичке оцене у поређењу са оценама средње и максималне температуре ваздуха. Са друге стране, EURO-CORDEX симулације падавина показују најбоље верификационе оцене у току зиме и јесени због тачнијег симуирања стратиформних падавина синоптичких размера у поређењу са локалним конвективним падавинама. Додатно, примећено је да глобални климатски модели, чији се резултати користе као почетни и бочни гранични услови за регионалне климатске симулације, могу значајно утицати на грешке у пољима температуре ваздуха и падавина. Иако атрибуција ових грешака није била фокус овог истраживања, јасно је да већина глобалних климатских модела уносе значајна одступања, која се преко граничних услова преносе у регионалне климатске симулације. Такође, тренд температуре и моделске температурне грешке током лета нису у корелацији, што значи да модели који прецењују или потцењују температуру ваздуха не морају нужно показивати прецењене или потцењене температурне трендове у поређењу са осмотреним подацима, и обрнуто.

## 2.4.2 ДЕО 2

Рад: [A1]

У овом раду наглашен је значај текстуре тла у интеракцијама између атмосфере и тла, јер параметри тла одређују хидрофизичке особине тла, које су кључне за описивање хидрауличких процеса и расподелу воде у тлу. На овај начин, параметри тла утичу пре свега на влажност тла, а онда индиректно на температуру ваздуха и падавине, који су повезани процесом евапотранспирације у повратним спрегама између атмосфере и тла. Зато, у другом делу истраживања је показано како

неизвесност у параметрима тла утиче на климу и екстремне климатске догађаје током лета када су повратне спреге између атмосфере и тла најинтезивније. Разлике између два EBU-ROM експеримента условљене другачијим мапама текстуре тла варирају од региона до региона, са разликом у температури ваздуха у опсегу од  $-0.41^{\circ}\text{C}$  до  $+0.32^{\circ}\text{C}$  у Европи, што наглашава неопходност да се текстура тла прикаже што тачније у климатским моделима. На пример, у Панонској низији апсолутна вредност разлике између експеримената износи 5–10% укупне грешке модела у поређењу са референтним сетом података, док у региону Црног мора тај удео достиже 15–20%, а на Иберијском полуострву у појединим областима чак и преко 100%. Иберијско полуострво се показало као најосетљивије на промене у текстури тла. Поред тога, параметри тла утичу и на варијабилност климе, али је овај утицај сложен и зависи од географске локације. Са друге стране, параметар тла који има највећи утицај на влажност тла је влажност венућа. Уједно, овај параметар је најосетљивији на промену у текстури тла, тј. величине честица тла. Што је промена величине честица израженија, то је и промена у влажности венућа већа, што потом утиче на влажност тла, флуks латентне и осетне топлоте, а на крају и на температуру ваздуха. Резултати показују да сувља тла смањују флуks латентне топлоте, што доводи до повећања температуре ваздуха. Још један значајан параметар тла је хидрауличка дифузивност воде, која утиче на процес евапотранспирације и зависи не само од текстуре тла, већ и од влажности тла. У последњем делу рада, испитиване су метрике јачине повратних спрега између атмосфере и тла и идентификовани су региони у којима су ове интеракције најизраженије и имају кључну улогу у обликовању климе, посебно током летњег периода. Региони попут Медитерана, Иберијског полуострва, Панонске низије и подручја око Црног мора показали су високу осетљивост на грешке у представљању текстуре тла, што значајно утиче на влажност тла и температуру ваздуха. Такође, повратне спреге су израженије у равничарским него у планинским пределима. Осим тога, резултати указују на то да ове интеракције имају значајан утицај на климатске екстреме, што захтева додатну пажњу при њиховом описивању, нарочито у транзитним областима у којима влажност тла има кључну улогу у процесу евапотранспирације.

### 3 СПИСАК ПУБЛИКАЦИЈА КАНДИДАТА

#### A. Радови у водећим међународним часописима са импакт фактором (>1,0)

[A1] **Lazić, I.**, Djurdjević, V., Tošić, I., & Tošić, M. (2025). Impact of soil texture in coupled regional climate model on land-atmosphere interactions. *Theoretical and Applied Climatology*, 156(3), 165. <https://doi.org/10.1007/s00704-025-05393-3>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,1**)

[A2] Stosic, T., Tošić, I., **Lazić, I.**, Tošić, M., Filipović, L., Djurdjević, V., & Stosic, B. (2024). Multifractal Analysis of Standardized Precipitation Evapotranspiration Index in Serbia in the Context of Climate Change. *Sustainability*, 16(22), 9857. <https://doi.org/10.3390/su16229857>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,6**)

[A3] Bezdan, A., Bezdan, J., Blagojević, B., Baumgertel, A., **Lazić, I.**, Tošić, M., & 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), 4127-4141. <https://doi.org/10.1002/joc.8573>  
(Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **3,8**)

[A4] Stosic, B., Djurdjević, V., Tošić, M., **Lazić, I.**, Tošić, I., & 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), 3514-3528. <https://doi.org/10.1002/joc.8536>  
(Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **3,8**)

[A5] 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 **M21**, импакт фактор је **4,8**)

[A6] Baumgertel, A., Lukić, S., Caković, M., **Lazić, I.**, Tošić, M., Momirović, N., Pandey, S., Bezdan, A., Blagojević, B., & Djurdjević, V. (2024). Spatio-Temporal Analysis of Vegetation Response to Climate Change, Case Study: Republic of Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 18(2), 21. <https://doi.org/10.1007/s41742-024-00571-z>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **2,8**)

[A7] Stosic, T., Tošić, M., **Lazić, I.**, da Silva Araújo, L., da Silva, A. S. A., Putniković, S., Tošić, I., Djurdjevic, V., & Stosic, B. (2024). Changes in Rainfall Seasonality in Serbia from 1961 to 2020. *Theoretical and Applied Climatology*, 155(5), 4123-4138. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04871-4>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,1**)

[A8] Živanović, S. V., Gocić, M. J., **Lazić, I. D.**, Tošić, M. L., & Tošić, I. A. (2023). The influence of thermal soil regimes on the forest fires frequencies. *Thermal Science*, (00), 277-277. <https://doi.org/10.2298/TSCI230610277Z>  
(Категорија часописа је **M23**, импакт фактор је **1,1**)

[A9] Stosic, T., Stosic, B., Tošić, M., **Lazić, I.**, Djurdjević, V., & Tošić, I. (2023). Climate change effects through MFDFA Study of temperature in Serbia. *Atmosphere*, 14(10), 1532. <https://doi.org/10.3390/atmos14101532>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **2,6**)

[A10] Tošić, I., Tošić, M., **Lazić, I.**, Aleksandrov, N., Putniković, S., & Djurdjević, V. (2023). Spatio-temporal changes in the mean and extreme temperature indices for Serbia. *International Journal of Climatology*, 43(5), 2391-2410. <https://doi.org/10.1002/joc.7981>  
(Категорија часописа је **M21**, импакт фактор је **4,7**)

[A11] Baumgertel, A., Lukić, S., Caković, M., Miljković, P., Tošić, M., **Lazić, I.**, Djurdjević, V., & 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), 284-299. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2022.124203>  
(Категорија часописа је **M23**, импакт фактор је **1**)

[A12] **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. <https://doi.org/10.3390/atmos12060714>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,222**)

[A13] Tošić, I., Putniković, S., Tošić, M., & **Lazić, I.** (2021). Extreme Temperature Events in Serbia in Relation to Atmospheric Circulation. *Atmosphere*, 12(12), 1584. <https://doi.org/10.3390/atmos12121584>  
(Категорија часописа је **M22**, импакт фактор је **3,222**)

## **В. Радови саопштени на скупу међународног значаја**

### **Радови у зборницима међународних конференција штампани у целини:**

[B1] Anwar, S. A., & **Lazić, I.** (2023, March 15–30). *Estimating the potential evapotranspiration of Egypt using a high-resolution regional climate model and a high-resolution reanalysis dataset*. In *Proceedings of the 7th International Electronic Conference on Water Sciences*, MDPI: Basel, Switzerland. <https://doi.org/10.3390/ECWS-7-14253>

[B2] Aleksandrov, N., Tošić, M., **Lazić, I.**, & Đurđević, V. (2022, June 27 – July 1). *Model verification over four cities in Serbia using Taylor diagrams*. In *Book of Abstracts, 13th International Conference on Air Quality, Science & Application*, Thessaloniki, Greece.

[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)

[B3] **Lazić, I.**, & Đurđević, V. (2019, July 19). *Verification of temperature and precipitation estimates of EURO-CORDEX regional climate models over the domain in Pannonian Basin*. In *Book of Abstracts*, “The Life and Work of Milutin Milanković: Past, Present, Future”, University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering, Belgrade, Serbia.

**Радови у зборницима међународних конференција штампани у изводу:**

[B4] **Lazić, I.**, Tošić, M., Savić, D., Filipović, L., & Djurdjević, V. (2024, September 24–27). *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,” Lecce, Italy. <https://www.medclivarconf.eu/2024/index.php/conference-proceedings>

[B5] Tošić, I., Tošić, M., **Lazić, I.**, Filipović, L., Putniković, S., & Djurdjević, V. (2024, September 24–27). *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,” Lecce, Italy. <https://www.medclivarconf.eu/2024/index.php/conference-proceedings>

[B6] Tošić, M., **Lazić, I.**, Filipović, L., Savić, D., & Djurdjević, V. (2024, September 1–6). *Supporting mitigation and adaptation to climate change in Serbia through national climate service*. EMS Annual Meeting 2024, Barcelona, Spain. <https://doi.org/10.5194/ems2024-57>

[B7] **Lazić, I.**, Djurdjević, V., Tošić, I., & Tošić, M. (2024, April 14–19). *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. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-9084>

[B8] Tošić, M., Djurdjević, V., Tošić, I., & **Lazić, I.** (2024, April 14–19). *Storyline approach for the analysis of the 2012 drought in Serbia and possible future similar events*. EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-2258>

[B9] Djurdjević, V., Tošić, M., & **Lazić, I.** (2024, April 14–19). *Predicting strong local wind with a high-resolution nonhydrostatic numerical weather prediction model*. EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-21913>

[B10] Djurdjević, V., **Lazić, I.**, & Tošić, M. (2023, June 27–29). *The Digital Climate Atlas of Serbia*. International Conference on Hydro-Climate Extremes and Society, Novi Sad, Serbia.

[B11] Tošić, M., **Lazić, I.**, Tošić, I., Aleksandrov, N., Savić, D., Putniković, S., & Djurdjević, V. (2023, June 27–29). *Extreme temperature indices in Serbia during the*

*transient seasons*. International Conference on Hydro-Climate Extremes and Society, University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Serbia.

[B12] Aleksandrov, N., Savić, D., Djurdjević, V., **Lazić, I.**, & Tošić, M. (2022, August 28 – September 1). *Evaluation of low-cost air quality measuring devices – Klimerko*. In *Book of Abstracts*, The 11th Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), Belgrade, Serbia. [https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book\\_of\\_abstractsCIP.pdf](https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book_of_abstractsCIP.pdf)

[B13] Tošić, M., Aleksandrov, N., Djurdjević, V., **Lazić, I.**, & Savić, D. (2022, August 28 – September 1). *The evaluation of vulnerability to extreme climate events over the Balkan Peninsula using modified Climate Extremes Index*. In *Book of Abstracts*, The 11th Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), Belgrade, Serbia. [https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book\\_of\\_abstractsCIP.pdf](https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book_of_abstractsCIP.pdf)

[B14] **Lazić, I.**, Djurdjević, V., Tošić, M., Aleksandrov, N., & Savić, D. (2022, August 28 – September 1). *Verification of EBU-POM regional climate model using E-OBS and ERA5-Land dataset over the Pannonian Basin*. In *Book of Abstracts*, The 11th Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), Belgrade, Serbia. [https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book\\_of\\_abstractsCIP.pdf](https://www.sanu.ac.rs/wp-content/uploads/2022/08/book_of_abstractsCIP.pdf)

[B15] **Lazić, I.**, & Djurdjević, V. (2020, May 4–8). *Temperature and precipitation verification over the Pannonian Basin in EURO-CORDEX simulations during the summer season*. EGU General Assembly, Vienna, Austria (online). <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-517>

[B16] **Lazić, I.**, & Djurdjević, V. (2019, June 3–5). *EURO-CORDEX regional climate models' performances in representing temperature and precipitation over the Pannonian Basin*. In *Book of Abstracts*, 5th PannEx Workshop: Building PannEx Task Teams to Address Environmental Needs in the Pannonian Basin, Novi Sad, Serbia. <https://pannex.org/5th-pannex-meeting/>

## 4 ПРОЈЕКТИ

Учесник је следећих међународних и националних пројеката:

1. To prepare the climate attribution study of July 2024 Heatwave in South-East Europe with further communication of results and capacity building on application of the rapid attribution method for the climate scientists in the SEE region. Funded by European Climate Foundation, Project: Uni Belgrade: Climate attribution SRB 24/25. (2024-2025)
2. Процена адаптивног и производног потенцијала српских провенијенција букве у провенијеничном тесту, активност: *Анализа климатских карактеристика локалитета на коме је основан провенијенични тест на*

основу постојећих база података, Универзитет у Београду – Шумарски факултет. (Септембар 2024-Новембар 2024)

3. Очување и одрживо коришћење генофонда дрвенстих врста СП „Звездарска шума”, активност: *Климатска анализа Звездарске шуме*, наручилац студије Град Београд – Градска управа града Београда – Секретаријат за заштиту животне средине, извршилац студије Универзитет у Београду – Шумарски факултет. (Јун 2024-Јул 2024)
4. A TRANSDISCIPLINARY NETWORK TO BRIDGE CLIMATE SCIENCE AND IMPACTS ON SOCIETY (FutureMed) COST action, working group *Climate adaptation decision and support tools*. (2024-)
5. European Network on Extreme fiRe behaviOr (NERO) COST action, working group *Process-based Analysis of Extreme Fire Behaviour*. (2024-)
6. EXTREMES - Extreme weather events in Serbia - analysis, modelling and impacts. Funded by the Science Fund of the Republic of Serbia. (2023-2026)
7. Member of Fresh Eyes on CMIP members, CMIP Panel and Working Group on Coupled Models (WGCM) Infrastructure Panel, Model Evaluation subgroup. (2023-)
8. CLIMATE PICNIC mentoring program - Mentoring young researchers to adopt advance knowledge in climate research. Funded by European Climate Foundation, Project: Uni Belgrade: Climate attribution SRB 23/24. (2024)
9. AGFORWEB - Agroforestry practices in West Balkan for sustainable development: weaknesses and strengths. ERASMUS + project. (2022-2024)
10. Creating risk map of land degradation (salinization) in the Vojvodina Province by combining climate change scenarios, multi-criteria decision analysis and GIS technology. Research and innovation project for Provincial Secretariat for Agriculture, Water and Forest Management of the Autonomous Province of Vojvodina, Serbia. (Contract No.: 104-401-7368/2022-01). (2022-2023)
11. Development of web-based application and platform for Climate Change Vulnerability Assessments and Adaptation (CCA), Digital climate and climate change atlas of the Republic of Serbia, Project „Advancing medium and long-term adaptation planning in the Republic of Serbia”. (2021-2023)
12. Supporting Numerical Weather Prediction (NWP) for SEE-MHEWS-A South-East European MultiHazard Early Warning Advisory System - World Bank, World Meteorological Organization. (2020-2022)
13. IS-ENES3 - Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling – Phase 3, H2020. (2019-2023)



## ЗАКЉУЧАК

На основу изложеног може се закључити да је кандидат ИРИДА ЛАЗИЋ у докторској дисертацији под називом „УЗРОЦИ И МОГУЋА РЕШЕЊА ЗА СМАЊЕЊЕ СИСТЕМАТСКЕ ГРЕШКЕ ПРОУЗРОКОВАНЕ ИНТЕРАКЦИЈОМ ИЗМЕЂУ АТМОСФЕРЕ И ТЛА У ВИШЕГОДИШЊИМ ИНТЕГРАЦИЈАМА РЕГИОНАЛНОГ КЛИМАТСКОГ МОДЕЛА У ОБЛАСТИ ЦЕНТРАЛНЕ ЕВРОПЕ” добила оригиналне научне резултате и дала значајан научни допринос у области *Климатологије и примењене метеорологије*. Делови тезе кандидата су публиковани у врхунским и признатим 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, 14.3.2025.

Комисија:

---

др Ивана Тошић  
редовни професор  
Физички факултет, Универзитет у Београду

---

др Сузана Путниковић  
доцент  
Физички факултет, Универзитет у Београду

---

др Мирјам Вујадиновић Мандић  
ванредни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду