



Топлотни таласи у јулу 2025: климатске промене повећале ризик 12 пута

Резултати истраживања са Физичког факултета Универзитета
у Београду

Београд, 2025

САДРЖАЈ

1. УВОД: ШТА СЕ ДОГОДИЛО У ЈУЛУ 2025. ГОДИНЕ?	1
2. КОЛИКО ЈЕ ЈУЛСКИ ТОПЛОТНИ ТАЛАС БИО НЕУОБИЧАЈЕН?	3
3. КАКВА ЈЕ БИЛА УЛОГА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА?	4
4. ПОРЕЂЕЊЕ СА ТОПЛОТНИМ ТАЛАСОМ ИЗ ЈУЛА 2024. ГОДИНЕ	6
5. ЗАКЉУЧАК	7
6. РЕФЕРЕНЦЕ	8

Крајем јула 2025. године, југоисточна Европа, заједно са јужном Италијом и Сицилијом, претрпела је снажан топлотни талас који спада у 10% најинтензивнијих од 1950. године у већини земаља региона, посебно на простору Балкана. Изражени топлотни таласи током јула допринели су ширењу бројних шумских пожара у овим областима, као и званичним упозорењима о екстремним врућинама, које постају све већи проблем за јавно здравље.

1. УВОД: ШТА СЕ ДОГОДИЛО У ЈУЛУ 2025. ГОДИНЕ?

Крајем јула 2025. године, југоисточна Европа, а посебно источни Медитеран, доживели су интензиван топлотни талас, са температурама које су се кретале изнад 42–44°C. У Силопију, на југоистоку Турске, забележено је невиђених 50,5°C, што представља максималну забележену температуру на простору ове државе.

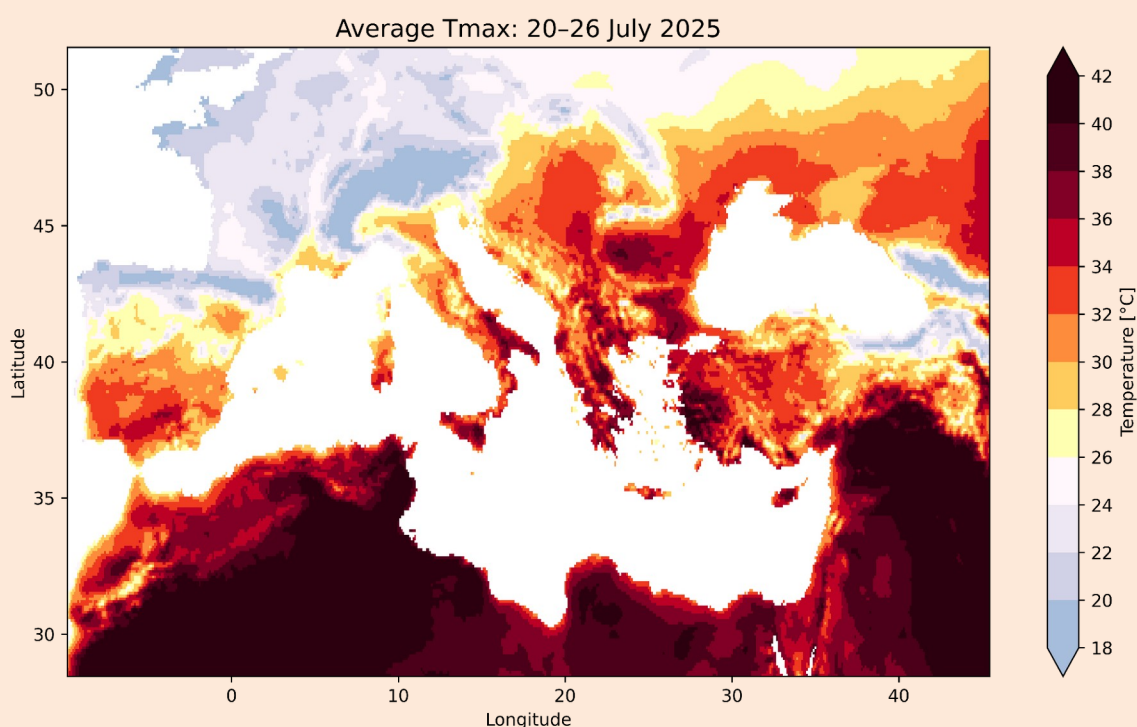
Иако температуре у Србији и ширем региону нису достигле толико екстремне вредности, забележено је у просеку 8–10°C изнад нормале за референтни период 1961. до 1990. Што представља значајно одступање. Према подацима Републичког хидрометеоролошког завода Србије (РХМЗ), јул 2025. је рангиран као пети најтоплији јул у земљи икада забележен. У овом месецу су забележена два јака топлотна таласа, при чему су током догађаја крајем јула измерене температуре биле изнад 40°C у појединим местима, укључујући 44°C у Крушевцу и 42°C у Банатском Карловцу, где су оборени апсолутни дневни рекорди.

Током друге половине јула 2025. године, Србија је доживела интензиван топлотни талас који је трајао од 20. до 26. јула. Топлотни таласи се могу дефинисати на различите начине, али у овом извештају, ради одређивања њихове дужине, они су идентификовани као периоди када су дневне максималне температуре изнад 90. перцентила вредности израчунатих за референтни период 1961–1990.

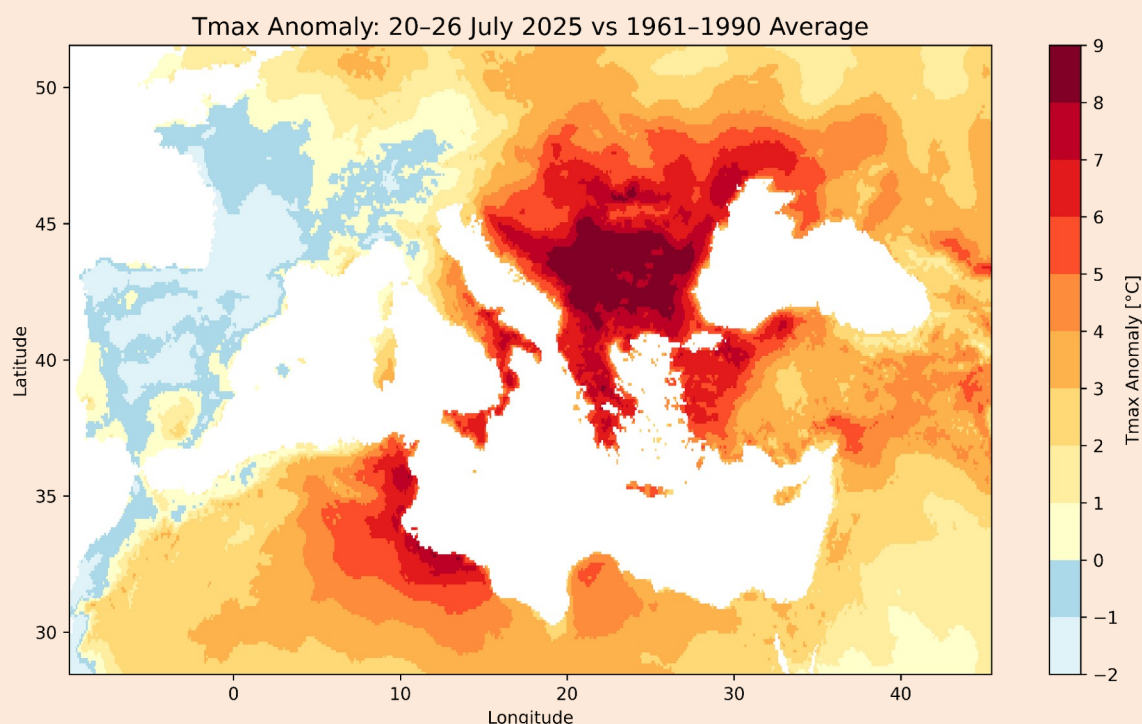
У поређењу са просеком за референтни период, аномалије температуре током догађаја достигле су 8–9 °C изнад просека, што овај топлотни талас чини једним од најекстремнијих епизода у последњим деценијама. Јужни и источни делови земље били су посебно погођени.

Топлотни таласи су такође са собом донели и тропске ноћи, када су измерене минималне температуре изнад 20 °C, уносећи додатну претњу људском здрављу, поред екстремне дневне врућине. У Београду, граду са израженим ефектом урбаног топлотног острва, ноћне температуре између 25. и 26. јула превазилазиле су 25 °C.

Поред тога што представљају озбиљан ризик по јавно здравље, ове екстремне температуре су оптеретиле водне ресурсе, пореметиле пољопривредну производњу, енергетски сектор и повећале ризик од шумских пожара широм региона. Дуготрајни и чешћи летњи топлотни таласи исушују земљиште и вегетацију, стварајући услове који лако изазивају шумске пожаре и летњу сушу.



Слика 1 - Просечне максималне дневне температуре за период 20-26.07.2025



Слика 2 - Аномалије максималне дневне температуре у односу на референтни период од 1961-1990. године, за период 20-26.07.2025

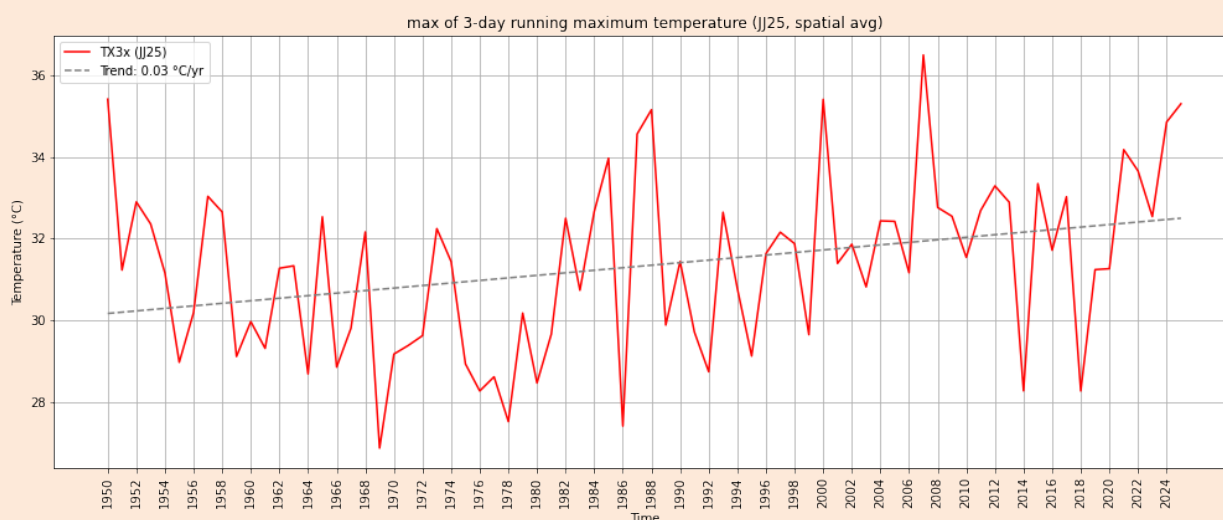
2. КОЛИКО ЈЕ ЈУЛСКИ ТОПЛОТНИ ТАЛАС БИО НЕУОБИЧАЈЕН?

Када се догоди екстремни временски догађај попут овог топлотног таласа, поставља се уобичајено питање: да ли су климатске промене криве? Дуги низ година, научници су могли да одговоре само уопштено, говорећи да се, како се планета загрева, очекује да ће екстремни догађаји постати чешћи и озбиљнији. Међутим, данас, захваљујући напретку у науци која се бави атрибуцијом екстремних временских и климатских догађаја, у могућности смо да пружимо много детаљније одговоре.

Године 2014, основана је научна иницијатива (WWA), која укључује истраживаче широм света и има као циљ постављен задатак да квантификује како климатске промене утичу на вероватноћу појаве и интензитет одређених екстремних временских догађаја. Користећи комбинацију података из метеоролошких мерења, осматрања и климатских модела, WWA студије се спроводе брзо, често у року од неколико дана или недеља након самог догађаја, како би се пружили благовремени увиди. Уз подршку Европске климатске фондације, наш циљ је да боље разумемо како климатске промене обликују

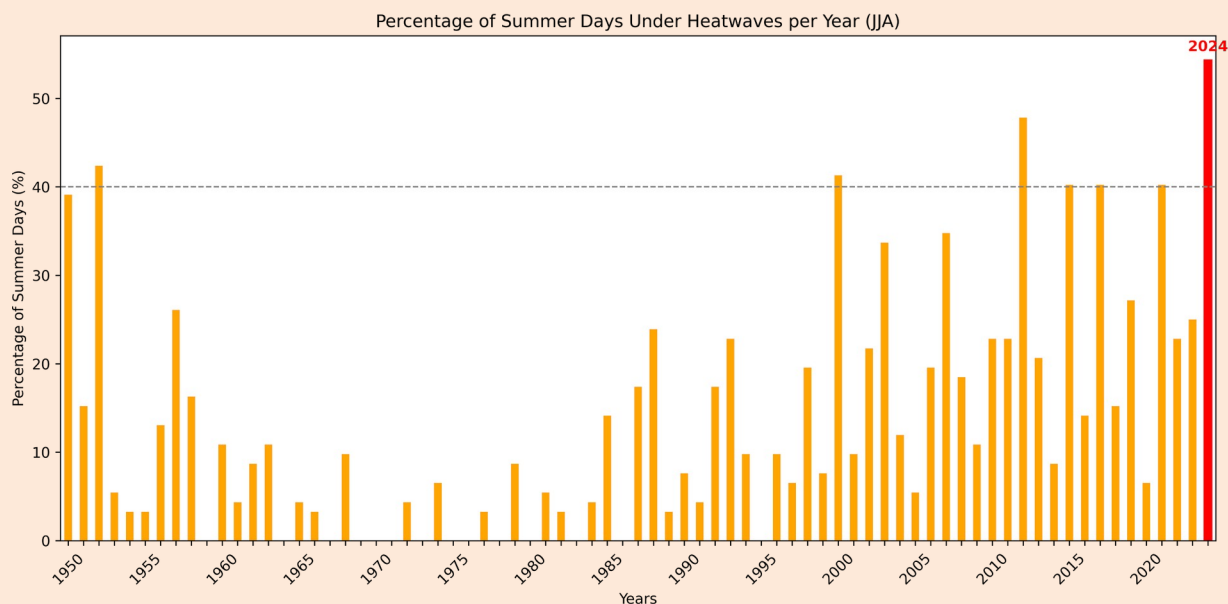
интензитет и вероватноћу појаве таквих догађаја у југоисточној Европи. Топлотни талас од 20. до 26. јула 2025. године није био најдужи икада забележен, али је донео изузетно високе температуре, посебно у јужним и источним деловима Србије, где су у више места оборени апсолутни температурни рекорди.

Да бисмо идентификовали екстремне топлотне таласе, посматрали смо тродневни покретни просек дневних максималних температура и узели највишу вредност за месеце јун и јул. Овај топлотни талас је четврти најинтензивнији у временској серији који смо анализирали.



Слика 3 - Највеће вредности максималних дневних температура осредњених преко 3 дана током јунса и јула, уз линију тренда током целог периода.

Посматрајући трендове током последњих деценија, екстремни топлотни таласи постају све чешћи. Између 2020. и 2025. године, Србија је доживела 7 екстремних топлотних таласа, у поређењу са 3 у периоду 2010–2019, 4 у периоду 2000–2009. и само 1 у периоду 1980–1999. Раније деценије су имале врло мало оваквих топлотних таласа, са само 2 забележена у раним 1950-им.



Слика 4 - Проценат летњих дана (месеци Јун, Јул и Август) погођених топлотним таласима

3. КАКВА ЈЕ БИЛА УЛОГА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА?

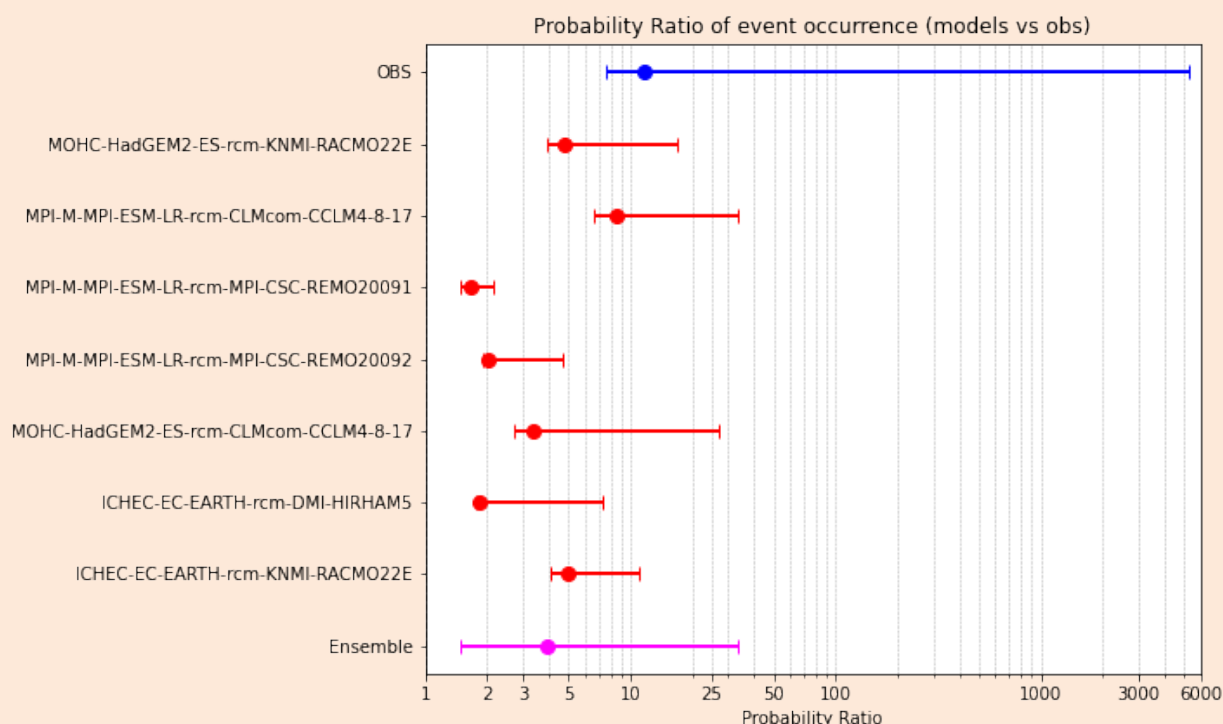
WWA приступ обично упоређује тренутну климу са преиндустријском климом. Међутим, пошто поуздани подаци посматрања пре 1950. године нису доступни у нашем скупу података (користили смо податке из реанализе ERA5-Land), упоредили смо догађаје топлотних таласа у конструисаној клими из 2024. године са климом која одговара условима из 1950. године.

Користећи овај приступ, посматрамо како су се вредности температуре које дефинишу топлотне таласе померале током времена, узимајући у обзир како су корелисане са трендом глобалног загревања, тј. трендом аномалије средње глобалне температуре. Овај поступак нам омогућава да проценимо колико су топлотни таласи вероватнији или интензивнији данас у поређењу са средином 20. века, чак и без враћања на преиндустријске услове.

Наша анализа показује да би топлотни талас из јула 2025. био мало вероватан у клими 1950. године. На основу података из осматрања, вероватноћа да се такав догађај догоди данас је скоро 12 пута већа него што је била 1950. године. Другим речима, оно што је некада био веома редак догађај постао је много вероватнији.

На ово можемо гледати и преко тзв. „повратних периода“ који нам говоре колико је вероватан догађај неке јачине. У клими 1950. године, топлотни талас попут овог био је изузетно редак, тако да се очекивало да се догађај овог интензитета догодаћа отприлике једном у 65 година. Данас, у клими 2024. године, топлотни талас сличног интензитета је далеко мање несвакидашањи, и може се очекивати отприлике на сваких 5-6 година у просеку. Ово не значи да ће се догодити тачно по распореду, али даје представу о томе како су се шансе за такав конкретан догађај промениле.

Ови налази јасно илуструју утицај климатских промена на екстремне топлотне догађаје. Топлотни таласи који су некада били несвакидашњи, нешто што би човек очекивао да доживи једном током свог животног века, сада постају много чешћи, представљајући све већу опасност по људе, инфраструктуру и екосистеме.



Слика 5 - Односи вероватноћа појаве топлотног таласа из јула 2025. године у модерној клими и клими средине прошлог века. Резултати су израчунати из осматрања (плава), модела (црвена) и ансамбла модела (розе)

Хоризонталне линије показују односе вероватноћа појаве оваквог топлотног таласа у климама које одговарају различитом нивоу утицаја климатских промена - оних који одговарају клими из 2024 и клими средине 20. века.

Резултат је број који показује колико пута је већа вероватноћа догађаја у модерним условима у односу на оне из средине прошлог века.

Тачке представљају најбољу процену, а линије показују неизвесност. Вредност 1 би значила „без промене“, тј. да је вероватноћа појаве неког догађаја иста у оба сценарија. Било шта изнад 1 значи да је догађај вероватнији због климатских промена.

Сви модели (црвена), као и запажања (плава), усаглашени су у резултату да је однос вероватноће знатно изнад 1.

Бројеви се разликују у зависности од модела – неки кажу да је неколико пута вероватнији, други стотине или чак хиљаде пута – али смер је исти: климатске промене су учиниле овај догађај вероватнијим.

Резултат „ансамбла“ обједињује све моделе и даје целокупну слику, јасно указујући на допринос климатских промена појави топлотних таласа

4. ПОРЕЂЕЊЕ СА ТОПЛОТНИМ ТАЛАСОМ ИЗ ЈУЛА 2024. ГОДИНЕ

Главна разлика између догађаја из 2024. и 2025. године лежи у чињеници да је догађај из 2025. године био знатно краћи, али са екстремнијим вредностима, при чему је најтеже погођен био југ и југоисток земље. Лето 2024. године било је кулминација низа рекордно врућих месеци. Ово лето је карактерисано дугачким екстремно врућим епизодама, што се огледа у осмотреним подацима. Узимајући у обзир тродневну просечну максималну дневну температуру као метрику топлотног таласа, вероватноћа да се догађај од 35,51°C појави данас је 10,79 већа у 2024. години, у поређењу са догађајем од 35,30°C са односом вероватноће од 11,75 за 2025. годину. Ово сугерише да је топлотни талас из 2025. године био ређи, због тога што су се овакве вредности јавиле у некарактеристичном делу године. Интензитет топлотног таласа из 2024. године је појачан када се узме у обзир покретни просек за дужи временски период, када догађај од 31,73°C добијен коришћењем 20-дневног покретног просека са односом вероватноће од 19,39, што указује на то да дуготрајни догађаји постају све чешћи. Иако је просечна температура нижа него код краћег догађаја, продужено излагање високим нивоима топлотног стреса може бити далеко опасније од краћих периода екстремног стреса.

5. ЗАКЉУЧАК

Студија је спроведена коришћењем података из ERA5-Land реанализе и пратећи методологију коју користи међународна иницијатива World Weather Attribution (WWA). Иако недостају поуздани подаци за преиндустријски период, поређењем догађаја топлотних таласа у конструисаној клими из 2024. године са климом која одговара условима из 1950. године добијена је јасна слика о томе колико су овакви екстреми данас чешћи.

Истраживање је спровела група научника са Универзитета у Београду, Физичког факултета, кроз пројекат подржан од стране [Европске фондације за климу](#). Кроз овај пројекат истраживачи се усавршавају примењујући различите методе за климатску атрибуцију екстремних догађаја, укључујући и методологију World Weather Attribution (WWA). Са колегама из Румуније, Мађарске и Грчке раде на примени WWA методологије и истраживању које је једно од првих ове врсте у југоисточној Европи. Уједно су и први тим научника у региону који ову методу практично примењује, а кроз пројекат ће бити успостављен систем који ће у случају екстремних догађаја у будућности омогућити одговарајуће студије атрибуције у кратком временском периоду након самог догађаја.

Припремили:

Др Владимир Бурђевић, Редовни професор, Физички факултет, Универзитет у Београду

Др Ирида Лазић, истраживач-сарадник, Физички факултет, Универзитет у Београду

Милица Тошић, истраживач-сарадник, Физички факултет, Универзитет у Београду

Лазар Филиповић, истраживач-приправник, Физички факултет, Универзитет у Београду

6. РЕФЕРЕНЦЕ

Copernicus Climate Change Service (C3S), ERA5-Land reanalysis data,
<https://climate.copernicus.eu/>

World Weather Attribution (WWA), <https://www.worldweatherattribution.org/>

National Meteorological Service of Serbia, Climate Bulletin (July, 2025)