

Znanstveno vijeće za zaštitu prirode i okoliša

Broj: 10-169/3-2025

7. travnja 2025.

Poštovane, poštovani,

Znanstveno vijeće za zaštitu prirode i okoliša
organizira i poziva Vas na okrugli stol

Suše, poplave i aktualne klimatske promjene

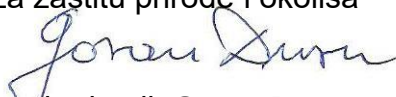
koji će se održati u Knjižnici Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

u ponedjeljak, 14. travnja 2025. s početkom u 12.00 sati.

Predlagač i organizator okruglog stola je pročelnik sekcije za klimu prof.dr.sc. Branko Grisogono, a predavači su dr.sc. Ksenija Cindrić Kalin iz Državnog hidrometeorološkog zavoda, izv.prof.dr.sc. Krešimir Pavlić s Rudarsko – geološko – naftnog fakulteta i dr.sc. Tatjana Vujnović iz Državnog hidrometeorološkog zavoda. Sažetke predavanja i životopise autora šaljem u prilogu.

S poštovanjem,

Predsjednik Znanstvenog vijeća
za zaštitu prirode i okoliša



Akademik Goran Durn

Dr. sc. Ksenija Cindrić Kalin

Suša u kontekstu klimatskih promjena – izazovi, posljedice i upravljanje rizicima

Suša je jedna od najvećih prirodnih prijetnji koja zbog svoje dugotrajnosti i prostorne rasprostranjenosti predstavlja značajan izazov za gospodarstvo i ekosustave. Njezin razvoj najčešće započinje kao meteorološka suša, odnosno manjkom oborine kroz dulje vremensko razdoblje. Taj manjak može uzrokovati smanjenu dostupnost vode za poljoprivredu (agronomska suša) ili za vodne resurse (hidrološka suša), s posljedičnim društveno-ekonomskim štetama. Uz nedostatak oborine, dodatni čimbenici poput povećane evapotranspiracije i smanjenja snježnog pokrivača mogu dodatno utjecati na intenzitet i trajanje suše. Klimatske promjene i globalno zatopljenje pridonose sve češćim i intenzivnijim sušama, osobito u jugoistočnoj Europi i Sredozemlju, uključujući Hrvatsku. Od sredine 20. stoljeća zabilježen je porast temperature zraka, sve izraženiji toplinski valovi te smanjenje količine oborine u toplijem dijelu godine, što povećava rizik od suša. U Hrvatskoj suša, uz oluje, uzrokuje najveće ekonomske gubitke, osobito u poljoprivredi, te je prepoznata kao ključna prijetnja u nacionalnoj procjeni rizika od katastrofa. Nedostatak sustava ranog upozoravanja i jasnih protokola za upravljanje sušom dodatno povećava njezine negativne posljedice. Stoga se sve više pozornosti posvećuje prikupljanju i analizi podataka o učincima suše na različite sektore te razvoju strategija prilagodbe. Sveobuhvatan sustav ranog upozoravanja treba uključivati pravovremeni monitoring pomoću prikladnih indikatora, prognostičke modele te institucionalni okvir za učinkovito upravljanje sušom.

U izlaganju će biti predstavljeni rezultati recentnih klimatoloških istraživanja vezanih uz sušu, uključujući trendove, projekcije i trenutno stanje monitoringa u Hrvatskoj. Također će biti izložene smjernice za poboljšanje sustava ranog upozoravanja i prilagodbu različitih sektora. Poseban naglasak bit će na mogućnostima primjene prognostičkih alata razvijenih u sklopu EU projekta Clim4Cast, u kontekstu ublažavanja posljedica suše, toplinskih valova i požara, te na prijedlozima za pravovremeni odgovor na suše u Hrvatskoj i Europi.

* Clim4Cast - Prognostički alati za ublažavanje združenih posljedica suše, toplinskih valova i požara na području središnje Europe

Životopis

Ksenija Cindrić Kalin rođena je 1977. u Slavonskom Brodu. Srednjoškolsko obrazovanje završila je u Općoj gimnaziji u Županji, a diplomski studij završila je 2004. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu na Geofizičkom odsjeku, smjer Meteorologija s fizičkom oceanografijom. Iste godine zaposlena je u Državnom hidrometeorološkom zavodu u Sektoru za meteorološka istraživanja i razvoj u Službi za klimatologiju. Od 2015. do 2019. godine bila je voditeljica Odjela za istraživanje klime i biometeorologiju, a trenutno radi kao voditeljica Odjela za razvoj klimatskih podloga i aplikacije. Na PMF-u je 2020. godine stekla stupanj magistra znanosti, a 2020. doktora znanosti obranivši rad na temu „Metode analize trajanja sušnih razdoblja pomoću teorije ekstrema“. 2022. godine izabrana je u znanstveno zvanje znanstvenog suradnika, a 2024. u zvanje naslovne docentice iz područja prirodnih znanosti, polje geofizika. Suraduje u istraživanju i nastavi na Geofizičkom zavodu PMF-a u Zagrebu. Njezino područje istraživanja obuhvaća statističku analizu klimatskih ekstrema s naglaskom na one oborinske, suše i intenzivne oborine, te praćenje klime i klimatskih promjena. Rezultate istraživanja

objavila je u većem broju znanstvenih i stručnih radova, a primjenjuje ih i u studijama utjecaja vremena i klime na okoliš u svrhu prilagođavanja društva i gospodarstva na ekstremne meteorološke uvjete. Sudjelovala je u velikom broju znanstvenih i stručnih skupova i radionica. Bila je suradnik u nekoliko domaćih i međunarodnih istraživačkih projekata i znanstvenih inicijativa. Od 2017. do 2019. godine koordinirala je aktivnosti DHMZ-a na projektu Rizici od suše u Dunavskoj regiji (DriDanube) koji se odvijao u sklopu programa međuregionalne suradnje Interreg Dunav. Trenutno je voditeljica aktivnosti DHMZ-a, hrvatskog partnera u Interreg projektu „Prognostički alati za ublažavanje združenih posljedica suše, toplinskih valova i požara na području središnje Europe“ (Clim4Cast) te je suradnica na znanstveno-istraživačkom projektu Hrvatske zaklade za znanost „Klima i ekstremni vremenski uvjeti u prirodnom i urbanom okolišu Hrvatske (CroClimExtremes)“. Predstavnica je Hrvatske u Stalnoj stručnoj skupini za hidrološka i meteorološka pitanja Međunarodne komisije za sliv rijeke Save te je članica Radne skupine za izradu Smjernica za procjenu rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj te Tehničkog odbora Konstrukcijski eurokodovi, Pododbor za Eurokod 1: Djelovanje i konstrukcija. U sklopu predsjedanja Hrvatske Vijećem Europe u prvoj polovici 2020. godine predsjedala je Radnom skupinom za međunarodna okolišna pitanja za područje dezertifikacije. Od 2004. godine aktivna je članica Hrvatskog meteorološkog društva u kojem je obnašala više funkcija, od tajnika Društva, predstavnika u Vijeću Europskog meteorološkog društva, bila je članica upravnog odbora, a trenutno je predsjednica nadzornog odbora Društva. Bila je članica uredničkog odbora Hrvatskog meteorološkog časopisa koje izdaje Društvo te je vodila jedno i sudjelovala u organizaciji nekoliko izdanja znanstveno-stručnih konferencija Meteorološki izazovi. Članica je i Hrvatskog agrometeorološkog društva od njegovog osnutka 2012. godine.

Izv.prof.dr.sc. Krešimir Pavlić

Velike vode u Hrvatskoj

Rijeke su kroz čitavu povijest čovječanstva bile glavna mjesta razvoja svih velikih drevnih kultura, uz rijeke Tigris i Eufrat u Mezopotamiji, Nil u Egiptu, Ind u Indiji te Huang-Ho u Kini. Međutim, opasnost koja je prijetila izlivanjem tih rijeka nije uspjela odvratiti razvoj tih kultura niti njihovu ovisnost o blagodatima koje rijeka daje. Poplave nastale izlivanjem kopnenih vodenih tijela kroz povijest su bile jedna od glavnih prirodnih opasnosti i ljudska civilizacija se uspijevala prilagoditi i naučiti koegzistirati uz njih. Počev od drevnih civilizacija, preko srednjeg vijeka pa do modernih vremena, hidrologija je doživjela svoj razvoj do znanosti kakvu danas poznajemo. Od razdoblja nagađanja spomenutih kultura, preko razdoblja promatranja u 15. i 16. stoljeću i razdoblja mjerenja u 17. stoljeću, hidrologija glavni znanstveni zamah dobiva u 18. stoljeću u razdoblju znanstvenih ispitivanja prirodnih pojava i razdoblja unapređivanja. Početkom 20. stoljeća se razvojem empirije i teoretizacije dolazi do glavnih pretpostavki o mogućem prognoziранju ekstremnih hidroloških pojava. Prije modernih determinističkih prognoza, koje su procvale razvojem numeričkih metoda i računalnom revolucijom, ekstremne hidrološke pojave su se predviđale probabilističkim i empirijskim metodama. Glavna pretpostavka empirijskom pristupu su podaci koji su se mogli prikupiti klasičnim promatranjem analiziranog područja dok su za probabilistički pristup ključni hidrološki i meteorološki podaci koji su se morali

sustavno i dugotrajno mjeriti. Osnovni hidrološki pojam koji je neupitan za bilo kakvu metodu hidrološke prognoze je sliv, sljev ili porječje. Sliv i drugi topografski parametri su glavni čimbenici koji diktiraju hidrološki odziv, a koji se u određenim slučajevima prezentira kao ekstremna pojava u hidrologiji u obliku poplave.

Životopis

Krešimir Pavlić rođen je 2. prosinca 1984. godine u Travniku u Bosni i Hercegovini. Od 1993. godine živi u Zagrebu gdje 2004. godine završava X Gimnaziju i iste godine upisuje studij fizike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirao je 2010. godine Fiziku – Geofiziku – seizmologiju i fiziku čvrste zemlje. Doktorski studij geološkog inženjerstva upisuje 2011. godine na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, a pod komentorstvom prof. dr. sc. Ranka Žugaja i doc. dr. sc. Jelene Parlov 18. svibnja 2016. godine obranio je doktorsku disertaciju pod naslovom „Regionalna hidrološka analiza krškog porječja Kupe“. Od 2011. godine zaposlen je kao znanstveni novak/asistent na nacionalnom znanstvenom projektu „Erozija i klizišta kao skupni geohazardni događaj“, na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, na kojem drži vježbe iz Fizike na preddiplomskom studiju, a od 2015. godine drži vježbe i predavanja iz kolegija Hidrologija 1 i Hidrologija 2 na diplomskom studiju. Odlukom Vijeća tehničkog područja, 2. srpnja 2018. godine izabran je u znanstveno nastavno zvanje docenta. Od tada je nositelj i izvođač predavanja i vježbi kolegija Fizika i Mehanika fluida na preddiplomskom studiju, Hidrologija 1 i Hidrologija 2 na diplomskom studiju te Hidrologija na doktorskom studiju Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta te Hidrologija 1 i Hidrologija 2 na diplomskom studiju Meteorologija i fizička oceanografija Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Na RGNF-u je u zvanje izvanrednog profesora izabran 2023. godine. Član je uredničkog odbora Rudarsko-Geološko-Naftnog Zbornika. Rezultate svojih znanstvenih istraživanja objavio je u prepoznatim časopisima s međunarodnom recenzijom, a osim znanstvenih istraživanja, sudjeluje i u stručnim projektima u gospodarstvu.

Dr.sc. Tatjana Vujnović

Operativne hidrološke prognoze Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Gdje smo i što nas čeka?

Od posljednjeg predavanja o operativnim hidrološkim prognozama DHMZ-a, održanog u HAZU 2016. godine, ostvaren je značajan napredak. Kroz suradnju s Hrvatskim vodama u sklopu europskog projekta FRISCO1 poboljšani su prognostički modeli za sliv Save u Hrvatskoj, dok je EU strukturni projekt VEPAR omogućio razvoj operativnih modela za ostatak države. Time je od 2023. cijela Hrvatska pokrivena vlastitim, stalno operativnim hidroprognozama s naglaskom na velike vode i poplave. Dodatno, u suradnji s Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture izrađen je i postao operativan hidroprognostički model rijeke Dunav u RH, koji je ključan za plovidbu. Osim nacionalnih modela, u prognozi poplava koriste se i vanjski sustavi EFAS i WMO SEEFFGS, čiji će razvoj također biti predstavljen. Kroz konkretne primjere hidroloških prognoza poplava, analizu hidroloških suša, te dugoročnih promjena u hidrološkom ciklusu, temeljenih na podacima Copernicus Climate Change Service-a (C3S) i Švedskog meteorološkog i hidrološkog instituta (SMHI), predavanje donosi pregled suvremenih izazova i postignuća u hidrološkoj prognozi u Hrvatskoj.

Životopis

Tatjana Vujnović je rođena 24.10.1969. u Virovitici gdje je i maturirala u srednjoj školi matematičko-informatičko usmjerenje. Dipl. ing. geologije postala je 1996. na Zajedničkom studiju geologije PMFa i RGNFa, smjer Inženjerska geologija i Hidrogeologija. Poslijediplomski magistarski studij geologije smjer Hidrogeologija je završila 2005. na RGNF-u s temom "Identifikacija i kartiranje faktora klizanja na području sliva potoka Starča". Poslijediplomski doktorski studij geologije smjer Hidrogeologija je završila 2010. na RGNFu s temom "Hidrogeološke značajke Parka prirode «Žumberak - Samoborsko gorje»". Od 1997. do 2002. je radila kao stručni suradnik hidrogeolog-inženjerski geolog u Institutu Građevinarstva Hrvatske u Zagrebu na Zavodu za geotehniku. Od 2002. do 2014. je radila kao stručni savjetnik za geologiju i GIS u JU Park prirode "Žumberak-Samoborsko gorje". Od 2014. radi u DHMZu u Sektoru za hidrologiju na razvoju i implementaciji hidroloških prognoza u RH, ali i EU. Tijekom rada se specijalizirala za geohazarde, ekstremne hidrološke događaje, hidrogeologiju krša i GIS. Znanstveni suradnik je od travnja 2022. godine. Predstavnica je DHMZ-a u radnoj grupi WMO/Flash flood guidance system te u European Flood Awareness System (EFAS). Sudjelovala je na brojnim znanstvenim i stručnim konferencijama. Rezultate svojih dosadašnjih istraživanja objavila je u prepoznatim časopisima s međunarodnom recenzijom, a surađuje u stručnim i istraživačkim projektima s kolegama unutar i van Zavoda.