

POROČILO SEKCIJE ZA HIDROLOGIJO za leto 2021

Agencija R Slovenije za okolje

ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa

Katedra za splošno hidrotehniko UL FGG

Institut "Jožef Stefan"



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



ZRC SAZU
Inštitut za
raziskovanje krasa

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

DEJAVNOSTI ARSO V LETU 2021

 **ARSO** VODE

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Zaključil se je projekt **DAREFFORT** – Danube River Basin Enhanced Flood Forecasting Cooperation. Projekt se je izvajal v okviru Interreg transnacionalnega programa Podonavje. ARSO je bil pridružen partner v projektu.
- Zaključil se je projekt **goMURra** – Čezmejni načrt za inovativno trajnostno upravljanje mejne Mure in izboljšanje obvladovanja poplavne ogroženosti, ki se je izvajal v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija. ARSO je bil partner v projektu, zadolžen za izdelavo ocen stanja hidromorfoloških elementov.
- Zaključil se je projekt **CROSSRISK** – Javna opozorila - zmanjšanje tveganj zaradi padavin in snežne odeje (Program sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija). ARSO je bil partner v projektu.

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Nadaljevale so se aktivnosti v projektu **VISFRIM** – Upravljanje poplavne ogroženosti na porečju reke Vipave in na ostalih čezmejnih porečjih. Projekt se izvaja v okviru Programa sodelovanja Interreg Italija-Slovenija.
- Nadaljevale so se aktivnosti v projektu **GREVISLIN** – Zelena infrastruktura, ohranjanje in izboljšanje stanja ogroženih vrst in habitatnih tipov ob rekah. Projekt se izvaja v okviru Programa Interreg V-A Italija-Slovenija.
- Nadaljevale so se aktivnosti v projektu **ADO** (Alpine Drought Observatory) – Izgradnja sistema za opazovanje suše v alpskem prostoru. Projekt se izvaja v okviru Programa Interreg transnacionalnega sodelovanja Območje Alp.

REDNO DELO

- Izvajanje hidrološkega monitoringa in vzdrževanje zbirke državnih hidroloških podatkov. Uradno objavljeni in dostopni preko spletne strani ARSO (<http://www.arso.gov.si/vode/podatki/>) so podatki hidroloških parametrov površinskih voda do vključno leta 2020.
- Spremljanje, analiziranje in napovedovanje hidroloških razmer ter pripravljanje in posredovanje hidroloških napovedi in opozoril.
- Zagotavljanje produktov hidrološkega prognostičnega sistema (HPS).
- Sodelovanje na področju izmenjave in usklajevanja hidroloških podatkov za čezmejne vodotoke, delovanje v meddržavnih delovnih skupinah in komisijah za vodno gospodarstvo, ekspertnih skupinah pri Savski komisiji, Donavski komisiji idr., posredovanje podatkov v evropske informacijske sisteme.

PUBLIKACIJE IN OBJAVE

- Prispevki v mesečnem biltenu ARSO Naše okolje o pretokih rek, temperaturah rek in jezer, dinamiki in temperaturi morja (http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knjiznica/mesečni_bilten/).
- Objave v reviji Ujma (https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/URSZR/Publikacija/Ujma/2020/2021/ujma_34_35.pdf).
- Aktivno sodelovanje in objave prispevkov v zborniku na 29. konferenci Podonavskih držav, Brno, 6.-8. september 2021 (<http://www.danubeconference.eu/>).
- Aktivno sodelovanje in objave prispevkov v zborniku na simpoziju Vodni dnevi 2021, Rimske Toplice, 7.–8. oktober 2021 (<https://sdzv-drustvo.si/wp-content/uploads/2021/10/zbornik-vd-2021.pdf>).
- Soavtorstvo pri objavi člankov v revijah Acta Geographica Slovenica in Water MDPI.



ZRC SAZU
Inštitut za
raziskovanje krasa

DEJAVNOSTI IZRK V LETU 2021

(KRAŠKE VODE)



RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

Raziskovalni program P6-0119 Raziskovanje krasa.

Raziskovalni projekti:

- L7-2630 Karakterizacija kraških vodonosnikov v regionalnem in lokalnem merilu: primer zaledja vodnega vira Malni.
- J2-1743 Procesi infiltracije v gozdnatih kraških vodonosnikih ob spremenljivih okoljskih pogojih.
- L7-8268 Krasoslovne raziskave za trajnostno rabo Škocjanskih jam kot svetovne dediščine.
- Z6-2667 Opredelitev ekohidrološke dinamike Cerknškega jezera z interdisciplinarnim pristopom raziskave.

CRP V1-2139 Raziskave za opredelitev in preprečevanje obremenjevanja vodozbirnega zaledja Jelševnišče in Otovca, s posebnim ozirom na habitat človeške ribice (HaČloRi).

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

Bilateralni projekti:

- NK-002 Ekohidrološka študija prostorsko-časovne dinamike v kraških kritičnih conah v različnih podnebnih razmerah (Kitajska).
- Vrednotenje ocen ranljivosti kraških vodnih virov s pomočjo numeričnega modeliranja (Nemčija)

ARSO: Javno pooblastilo za pripravo strokovnih geoloških podlag in analiz kot dela monitoringa geoloških pojavov in monitoringa stanja podzemnih voda

MR B. Kogovšek: Analiza časovne in prostorske spremenljivosti naravnih sledil za določitev značilnosti kraškega vodonosnika v zaledju izvirov Malenščice in Unice.

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

Evropski projekti

- eLTER – Long-Term Ecosystem and socio-ecological Research Infrastructure (Obzorje 2020).
- eLTER PLUS - European long-term ecosystem, critical zone and socio-ecological systems PLUSresearch infrastructure (Obzorje 2020).
- RI-SI-LifeWatch (Evropski sklad za regionalni razvoj).
- ENVRI-FAIR: ENVironmental Research Infrastructures building Fair services Accessible for society, Innovation and Research (Obzorje 2020).

Več tržnih projektov.

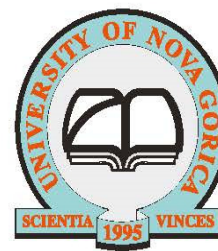


PEDAGOŠKE AKTIVNOSTI

Podiplomski študijski program Krasoslovje na Fakulteti za podiplomski študij Univerze v Novi Gorici (UNESCO Chair on Karst Education).



Organizacija Združenih narodov za izobraževanje, znanost in kulturo



- Krasoslovno študijsko središče Unesca
- Univerza v Novi Gorici v sodelovanju
- z ZRC SAZU Inštitutom za raziskovanje krasa

Poleg tega še predavatelji in mentorji na Univerzi v Novi Gorici in Univerzi na Primorskem, Koper.

ORGANIZACIJA ZNANSTVENIH SESTANKOV

Na daljavo:

- 28th International Karstological School “Classical Karst”: Regional Karstology – Local and General Aspects.
- 1st International Webinar on Karst and Caves (skupaj z univerzo PUC Minas University, Belo Horizonte, Brazilija).

PREDAVANJA NA KONFERENCAH

Predavanja na konferencah:

- EGU General Assembly,
- International Symposium of Geofluids,
- International Webinar on Karst and Caves,
- 13th International Training Course on Karst and Sustainable Development.

UREDNIŠTVO

- Acta carsologica,
- člani uredniških odborov: Acta Geobalcanica, Grundwasser, International Journal of Speleology, Research in Tourism and Karst Areas, Urbani izziv.

ZNANSTVENE OBJAVE

Objava člankov v znanstvenih revijah:

- Hydrology and earth system sciences,
- Water,
- Ecological Indicators,
- International Journal of Speleology,
- Zeitschrift für Geomorphologie,
- Scientific Reports,
- PloS one,
- Conservation letters,
- Diversity,
- Acta carsologica,
- Acta biologica slovenica.



Predstavitev

Katedra za splošno hidrotehniko je del [Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani](#). Ukvarja se s pedagoško, raziskovalno in strokovno dejavnostjo na naslednjih področjih: hidrologija, erozija in sedimentacija, urejanje voda, melioracije, hidrotehnični objekti, izraba vodnih moči, vodarstvo ter upravljanje naravnih tveganj.

Katedra je nastala z združitvijo Katedre za izrabo vodnih sil ter Katedre za hidrologijo in melioracije v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Tako se je po obsegu pedagoških obveznosti in glede na področje raziskovalnega dela oblikovala sorazmerno močna pedagoško-raziskovalna enota.

Z uvedbo univerzitetnega študija Vodarstvo in komunalno inženirstvo ter z bolonjsko prenovo študijskih programov so se pedagoške obveznosti katedre še povečale. Danes katedra zaposluje učitelje, asistente v pedagoškem procesu, mlade raziskovalce in strokovne sodelavce s polnim delovnim časom. Poleg tega je imela Katedra za splošno hidrotehniko v preteklem obdobju sklenjeno delovno razmerje s številnimi strokovnjaki z različnih področij, povezanih z inženirsko hidrotehniko in hidrologijo.



Kontakt

KATEDRA ZA SPLOŠNO HIDROTEHNIKO
Hajdrihova 28, 1000 Ljubljana, Slovenija
tel.: +386 1 426-42-88 / 425-33-24
fax.: +386 1 251-98-97



Hitre povezave

[UL FGG](#)
[Spletna učilnica](#)
[Spletni referat](#)
[Acta hydrotechnica](#)
[Študij VOI](#)
[VOI Facebook](#)



DEJAVNOSTI KSH FGG V LETU 2021

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- V letu 2021 smo se vključili v belgijsko-slovenski raziskovalni projekt **CELSA Rainfall interception experimentation and modelling for enhanced impact analysis of nature-based solutions** (2021–2023) in
- nadaljevali s sodelovanjem v bilateralnem projektu z Leibniz Universität Hannover: **Stohastični padavinski modeli za oceno erozivnosti padavin.**
- Na nacionalni ravni člani katedre raziskujemo v okviru raziskovalnega programa P2-0180 **Vodarstvo in geotehnika: orodja in metode za analize in simulacije procesov ter razvoj tehnologij** in različnih raziskovalnih projektov:
 - CRP V2-2137: Razvoj metodologije za izračun visokovodnih valov na podlagi ekstremnih padavinskih dogodkov (2021–2023)
 - CRP V1-2142: Raziskava zvezdogleda in platnice na reki Savi in pritokih ter raziskava učinkovitosti ribjih stez/prehodov za vodne organizme na spodnji Savi (2021–2023)
 - ARRS J1-2477: Erozijski procesi na obalnih flišnih klifih z oceno tveganja (2020–2023)
 - Masivni betoni – optimiziranje tehnologije ob uporabi naprednih preskusnih metod (2018–2021)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Vključeni smo bili v dva projekta COST:
 - CA16209: LAND4FLOOD – Natural Flood Retention on Private Land (2017–2021)
 - CA17109: DAMOCLES – Understanding and modeling compound climate and weather events (2018–2022)
- v projekt Horizon (mehanizem EU na področju civilne zaščite):
 - **BORIS**, Cross border risk assessment for increased prevention and preparedness in Europe (2021–2022)
- in projekt čezmejnega sodelovanja Interreg:
 - Podonavje, **Dareffort**: Danube River Basin Enhanced Flood Forecasting Cooperation (projekt se je leta 2021 zaključil)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- V letu 2021 smo nadaljevali z aktivnostmi v okviru **UNESCO Katedre za zmanjševanje tveganj ob vodnih ujmah**.
 - Tudi v letu 2021 se je zaradi epidemije covid-19 večina sestankov in drugih srečanj odvijala na daljavo.
 - Vzporedno z XXIX. konferenco držav porečja reke Donave v Brnu, Češka, septembra 2021 je potekal tudi 31. sestanek predstavnikov nacionalnih odborov IHP.
 - V okviru Podonavske konference so člani katedre sodelovali tudi pri izvedbi delavnice za programsko orodje R («R Workshop«).

PEDAGOŠKA DEJAVNOST



- Zaključek študijev pod mentorstvom članov KSH:

Študij	Število zaključnih del
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo (I. stopnja)	2
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo (II. stopnja)	3
Gradbeništvo (I. stopnja)	0
Gradbeništvo (II. stopnja)	0
Erasmus Mundus Flood Risk Management (II. stopnja)	2
Doktorski študij (III. stopnja)	2

POMEMBNEJŠE AKTIVNOSTI IN DOSEŽKI

Dosežki članov KSH v letu 2021:

- Doc. dr. **Nejc Bezak** je prejel **svečano listino za mlade visokošolske učiteljice in učitelje**, ki jo Univerza v Ljubljani podeljuje za izjemne pedagoške, raziskovalne in umetniške dosežke. Nejc Bezak je na področju hidrologije kljub mladosti eden vodilnih znanstvenikov v Sloveniji, kar dokazuje tudi njegov izjemni opus, saj ta obsega več kot 50 izvirnih znanstvenih prispevkov.
- Doc. dr. **Nejc Bezak** je prejemnik tudi **nagrade Danubius 2021** za mlade znanstvenike za pomemben prispevek k znanosti na področju hidrologije. Nagrado Danubius je letos prejelo 13 posameznikov s podonavske regije.
- **Goljevščkovi nagradi** za svoje magistrsko delo sta prejela dva diplomanta magistrskega študija Erasmus Mundus FRM:
 - Mark Bryan Alivio, pod mentorstvom doc. dr. Simona Rusjana in izr. prof. dr. Andreja Kryžanowskega in
 - Steven Brazda pod mentorstvom izr. prof. dr. Mojce Šraj in doc. dr. Nejca Bezaka.

PREDAVANJA IN OBJAVE NA KONFERENCAH

V letu 2021 so se konference večinoma izvajale na daljavo. Sodelovali smo tako na mednarodnih kot tudi na domačih srečanjih z objavo prispevkov v zbornikih.

Več članov katedre je aktivno sodelovalo na:

- mednarodni konferenci vEGU21, ki je potekala na daljavo,
- XXIX. konferenci držav povodja reke Donave v Brnu, Češka, septembra 2021
- delovnem srečanju v Nemčiji v okviru bilateralnega projekta PRE-PROMISE med Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo in Tehniško univerzo iz Braunschweiga.

ZNANSTVENI ČLANKI

V letu 2021 smo objavili znanstvene članke v naslednjih revijah:

- *Journal of hydrology*
- *Water science and technology: Water supply*
- *Landslides*
- *River research and applications*
- *Water resources management*
- *Frontiers in earth science*
- *Frontiers in environmental science*
- *Catena*
- *Environmental research*
- *Frontiers in forests and global change*
- *Sustainability*
- *Sensors*
- *Water*
- *Applied sciences*
- *Journal of hydrology and hydromechanics*
- *Acta hydrotehnica*
- *Ujma*



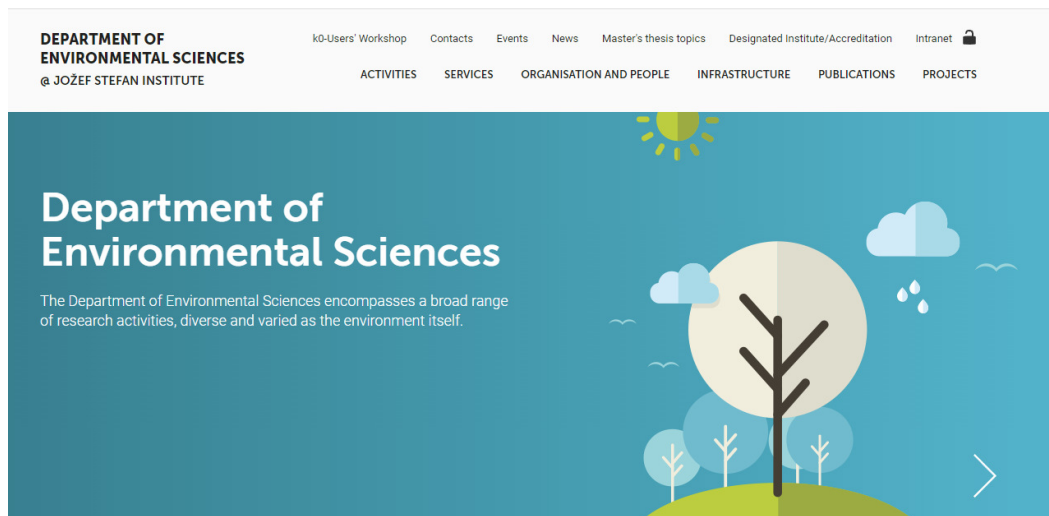
ZNANSTVENA DEJAVNOST

Člani katedre smo uredniki ali člani uredniških odborov naslednjih znanstvenih revij:

- Hydrology and Earth System Sciences (prof. dr. Matjaž Mikoš)
- Journal of Hydrology and Hydromechanics (izr. prof. dr. Mojca Šraj)
- Water MDPI (prof. dr. Matjaž Mikoš)
- Applied Sciences MDPI (doc. dr. Nejc Bezak)
- Acta hydrotehnica (izr. prof. dr. Mojca Šraj, doc. dr. Nejc Bezak)
- Gradbeni vestnik (izr. prof. dr. Andrej Kryžanowski)

Gostujoči uredniki (2019–2021):

- Water MDPI Special Issue „[Modelling Hydrologic Response of Non-homogeneous Catchments](#)“ (izr. prof. dr. Mojca Šraj)
- Applied Sciences MDPI Special Issue „[Hydrologic and Water Resources Investigations and Modeling](#)“ (doc. dr. Nejc Bezak)



DEJAVNOSTI IJS – Odsek za znanosti o okolju V LETU 2021



RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Raziskave izotopske sestave kisika in vodika v vodi:
 - Monitoring izotopske sestave padavin v okviru SLONIP (**SLO**venian Network of Isotopes in Precipitation - SLONIP) – IJS v sodelovanju z ARSO in IAEA (redni mesečni monitoring $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ in ^3H v padavinah na 8 postajah)
 - spletna stran SLONIP: <https://slonip.ijs.si/>, dopolnjevanje s podatki
 - Raziskave izotopske sestave površinskih in podzemnih vod v okviru različnih raziskovalnih in aplikativnih projektov
 - Karakterizacija vodnih virov za javno oskrbo s pitno vodo v Ljubljani s pomočjo izotopsko geokemičnih analiz
 - Izotopske raziskave pitne vode v Sloveniji
 - Obdelave arhivskih podatkov

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Partner v projektu ARRS J1-1712: Zapis okoljskih sprememb in človekovega vpliva v holocenskih sedimentih Tržaškega zaliva (Vodilni partner UL, NTF)
- Partner v projektu ARRS J6-3141: Podledeniški karbonatni sedimenti - nov vir za preučevanje obstoja ledenikov v glaciokraškem okolju (Vodilni partner ZRC SAZU GIAM, IJS)
- Vodilni partner v projektu ARRS J1-9179: Netradicionalni izotopi kot identifikatorji avtigenih karbonatov
- Vodilni partner v projektu ARRS J1-2478: Novi indikatorji klimatskih sprememb v stalagmitih v Sloveniji
- Partner v projektu IAEA F33024: Use of Isotope Techniques for the Evaluation of Water Sources for Domestic Supply in Urban Areas
- Partner v projektu IAEA F31006: Trends in Isotopic Composition of Precipitation in Slovenia under Climate Change
- Partner v ARRS bilateralnem projektu BI-US/19-21-078: Prostorska porazdelitev $\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}$ in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v vodovodnih in podzemnih vodah Slovenije
- Partner v projektu IAEA RER 7013 Evaluating Groundwater Resources and Groundwater-Surface-Water Interactions in the Context of Adapting to Climate Change
- Partner v COST Action 19120 projektu: WATER isotopes in the critical zONE: from groundwater recharge to plant transpiration (WATSON)
- Partner v slovensko-grškem projektu: Monitoring of the environmental fingerprint in Graviera Naxou PDO product for certification of authenticity and geographical origin – H, O, C, N stable isotopes
- Raziskovalni program ARRS P1-0143: Kroženje snovi v okolju, snovna bilanca in modeliranje okoljskih procesov ter ocena tveganja

OBJAVE

V znanstvenih revijah:

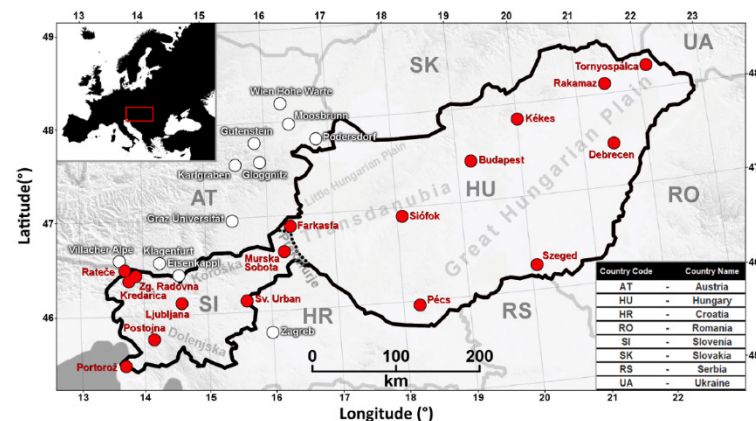
- Environment International
doi: [10.1016/j.envint.2020.106263](https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106263)
- Science of the total environment
doi: [10.1016/j.scitotenv.2021.149103](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149103)
- Water MDPI
doi: [10.3390/w13111451](https://doi.org/10.3390/w13111451)
- Geologija
<https://doi.org/10.5474/geologija.2021.012>

Na konferencah:

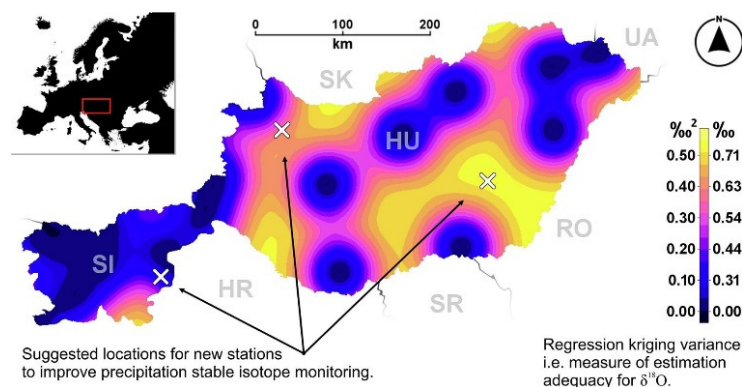
- EGU General Assembly 2021
- Študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana in 15. dan mladih raziskovalcev (KMBO)
- 48th IAH congress
- 25. posvetovanje slovenskih geologov

V knjigi:

- Obrazi geologije v besedi in sliki, Slovensko geološko društvo, Ljubljana



Ovrednotenje reprezentativnosti leta 2018 delujočih padavinskih postaj za spremljanje izotopske sestave padavin v Sloveniji (n=8) in na Madžarskem (n=9) z namenom, da bi ugotovili ustreznost obstoječe mreže opazovanj.



Hatvani et al. Environment International, 2021

PREDAVANJA IN UREDNIŠTVO

Vabljeni predavanja:

- P. VREČA, N. RMAN, U. PAVLIČ, Urška. *Climate change impacts on water resources and groundwater : do we see a water isotope fingerprint : presented at 2021 World Water Day IAEA Webinar, Atoms4Life: Nuclear techniques for effective water management, 22 March 2021, <https://www.iaea.org/newscenter/news/world-water-day-2021-optimizing-water-resources-with-nuclear-and-isotopic-techniques>*
- P. VREČA, Isotope data management in Slovenia - challenges and perspectives for AI application : virtual event, Technical Meeting on Artificial Intelligence for Nuclear Technology and Applications, 25-29 October 202, <https://www.iaea.org/events/evt2004304>

Gostujoči urednik:

- P. Vreča, Z. Kern. *Special Issue of Water MDPI: „Use of water isotopes in hydrological processes II“*
 - https://www.mdpi.com/journal/water/special_issues/Isotopes_Hydrological_Process_II
 - Rok za oddajo prispevkov: 31. januar 2022 (podaljšan bo do 30.4.2022)
 - Vabilo k oddaji člankov iz področja uporabe stabilnih in radioaktivnih izotopov molekule vode v celotnem vodnem krogu