

POROČILO SEKCIJE ZA HIDROLOGIJO za leto 2023

Agencija Republike Slovenije za okolje
Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU
Katedra za splošno hidrotehniko UL FGG
Institut "Jožef Stefan"



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
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, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

DEJAVNOSTI ARSO V LETU 2024

 **ARSO** VODE

RAZVOJNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Projekt **SOVIR** – sistem opozarjanja na vremensko pogojene izredne razmere. Nadgradnja sistema za učinkovitejše opozarjanje in osveščanje državljanov pred vremensko pogojenimi izrednimi razmerami, ki bodo zaradi podnebnih sprememb vse pogostejše. Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Kohezijskega sklada.
- Partner v projektu **SpongeScapes** – Danosti in rešitve za izboljšanje zadrževalne sposobnosti krajine v evropskih porečjih za večjo odpornost skupnosti na hidrometeorološke ekstremne dogodke. Projekt se izvaja v okviru programa Evropske unije za raziskave in inovacije (Horizon Europe).
- Partner v INTERREG Central Europe projektu **LOCALIENCE** – Razvoj odpornosti na ekstremne vremenske dogodke na lokalni ravni v Srednji Evropi.


RAZVOJNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Partner v Interreg Alpine Space projektu **X-RISK-CC** – Prilagajanje na izredne vremenske dogodke in z njimi povezana tveganja v spremenjenem podnebnju. Glavni cilj projekta je učinkovitejše obvladovanje tveganj v regiji.
- Partner v projektu **Danube Water Balance**. Namen projekta je razvoj in vzpostavitev enotnega modela vodne bilance za celotno porečje Donave.
- Nadaljevanje aktivnosti v projektu **Ocena podnebnih sprememb do konca 21. stoletja** (OPS21) s finančno podporo Sklada za podnebne spremembe.
- Sodelovanje pri prenovi spletnih strani ARSO.
- Razvoj na področju hidrološkega modeliranja.

OSNOVNA DEJAVNOST

- Izvajanje hidrološkega monitoringa, kontrola in obdelava podatkov hidroloških parametrov, vzdrževanje zbirke podatkov, podajanje strokovnih mnenj, informacij, posredovanje podatkov. Podatki hidrološkega monitoringa so dostopni preko spletne strani ARSO (<http://www.arso.gov.si/vode/podatki/>).
- Stalno spremljanje, analiziranje in napovedovanje hidroloških razmer, pripravljanje in posredovanje hidroloških napovedi in opozoril, obveščanje javnosti, priprava poročil o izrednih dogodkih. Leta 2024 so bile visoke vode in poplave v Sloveniji septembra in oktobra. Poročila o izrednih hidroloških dogodkih so dostopna na http://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/.

OSNOVNA DEJAVNOST

- Zagotavljanje operativnosti hidrološkega prognozičnega sistema ARSO.
 - Zagotavljanje operativnosti vodno bilančnega modela mGROWA.
 - Izmenjava in usklajevanje hidroloških podatkov za mejne vodotoke s sosednjimi državami.
 - Posredovanje podatkov v mednarodne informacijske sisteme (EEA, WMO, ISRBC, ICPDR idr.).
 - Aktivnosti v medresorskih delovnih skupinah in strokovnih delovnih skupinah na področju voda v meddržavnih in mednarodnih delovnih telesih.
 - Priprava kazalcev okolja s področja hidrologije.
 - Ozaveščanje ter sodelovanje z javnostjo.
 - Sodelovanje pri implementaciji okoljske zakonodaje.
- 

PREDAVANJA IN OBJAVE

- Aktivno sodelovanje z objavo prispevkov v zborniku na 35. Mišičevem vodarskem dnevu (<https://www.mvd20.com/mvd35/MVD35-pdf.pdf>).
- Aktivno sodelovanje na znanstvenem simpoziju Suše v zgodovini in njihov vpliv na okolje, družbo in prebivalstvo Inštituta za novejšo zgodovino.
- Objave člankov v strokovnih in znanstvenih revijah (Ujma, Acta hydrotechnica).
- Prispevki o vodnatosti rek, temperaturah rek in jezer, dinamiki in temperaturi morja v mesečnem biltenu ARSO Naše okolje (http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knjiznica/mesečni_bilten/).
- Poročila o izrednih hidroloških dogodkih. Za leto 2024 sta objavljeni dve poročili o visokih vodah in poplavah, ki sta dostopni na http://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/.



ZRC SAZU
Inštitut za
raziskovanje krasa

DEJAVNOSTI IZRK V LETU 2024

(KRAŠKE VODE)



RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

ARIS raziskovalni program P6-0119 Raziskovanje krasa.

ARIS raziskovalni projekti:

- L7-2630 Karakterizacija kraških vodonosnikov v regionalnem in lokalnem merilu: primer zaledja vodnega vira Malni.
- J7-4630 Dinamika in porazdelitev CO₂ v kraški vadozni in epifreatični coni.
- NK-0002 Ekohidrološka študija prostorsko-časovne dinamike v kraških kritičnih conah v različnih podnebnih razmerah (slovensko-kitajski projekt).

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

ARIS raziskovalni podoktorski projekt:

- Z2-50091 Kombinirana uporaba analiz padavinskih dogodkov in sledilnih poskusov za določitev značilnosti pretoka in prenosa snovi v kraških vodonosnikih.

Projekti CRP:

- V1-2139 Raziskave za opredelitev in preprečevanje obremenjevanja vodozbirnega zaledja Jelševniščice in Otovca, s posebnim ozirom na habitat človeške ribice.
- V1-2367 Razvoj opozorilnega sistema za zaznavanje vplivov vojaških dejavnosti na podzemno vodo (vodilni partner GeoZS Ljubljana).
- V1-2372 Tveganja zaradi okoljskih in naravnih nesreč na območjih Slovenske vojske (vodilni partner Fakulteta za varstvo okolja Velenje).

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

Bilateralni projekt:

- Povezava površinskih in podzemnih procesov v kraški hidrogeologiji (Francija).

ARSO:

- Hidrološke analize in modeliranje na krasu v letih 2024 in 2025 za podporo ukrepom NUV2: OS3.2b2, OS6a, OPZ2b.
- Spremljanje stanja alpskih vodnih virov z namenom prilagajanja podnebnim spremembam in vzpostavitve prilagoditvenih ukrepov.

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

Evropski projekti:

- eLTER Long-Term Ecosystem and socio-ecological Research Infrastructure (Obzorje 2020).
- eLTER Preparatory Phase Project (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).
- LIFE Tršca Managing marsh habitats for conservation of waterfowl of temporary lakes.

Več tržnih projektov.

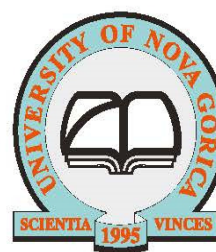


PEDAGOŠKE AKTIVNOSTI

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.

ZNANSTVENE OBJAVE

Objava člankov v znanstvenih revijah:

- Journal of hydrology,
- Journal of hydrology, Regional studies,
- Hydrogeology journal,
- Land degradation & development,
- Sustainability,
- China Geology,
- Geologica Macedonica,
- Acta carsologica,
- Acta geographica Slovenica.

PREDAVANJA NA KONFERENCAH

- IAH World Groundwater Congress, Davos.
- EGU General Assembly, Dunaj.
- Eurokarst 2024 – The European Conference on Karst Hydrogeology and Carbonate Reservoirs, Rim.
- 31th International Karstological School "Classical Karst", Postojna.
- Vodni dnevi 2024, Rimske Toplice.

UREDNIŠTVO

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

ORGANIZACIJA ZNANSTVENIH SESTANKOV

- 31. mednarodna krasoslovna šola “Klasični kras”.





DEJAVNOSTI KSH UL FGG V LETU 2024



RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– mednarodni projekti

- Evropski projekti **Obzorje Evropa**:
 - **DANUBE4all** »Obnova rečnih koridorjev na povodju Donave – celovit pristop k udejanjanju okoljskih ciljev v okviru projekta«(2023–2028)
 - **SpongeScapes** »Danosti in rešitve za izboljšanje zadrževalne sposobnosti krajine v evropskih porečjih za večjo odpornost skupnosti na hidrometeorološke ekstremne dogodke«(2023–2027)
 - **Nature Demo** »Na naravi temelječe rešitve za demonstracijo podnebno odporne kritične infrastrukture« (2024–2028)
- **Interreg** projekti:
 - Čezmejni projekt Interreg Podonavje SAFETY4TMF – cilj je okrepiti dejavnosti na področju preprečevanja, pripravljenosti in obvladovanja morebitnih čezmejnih tveganj, povezanih z objekti za ravnanje z jalovino v povodju Donave (2024–2026)
 - Interreg projekt Italija-Slovenija TORRENT – Najboljše skupne prakse za zmanjšanje tveganj pri upravljanju v hudourniških porečjih (2024–2026)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– nacionalni projekti

- Vključeni smo v pilotni projekt **Trajnostni prostor v okviru projekta »UL za trajnostno družbo – ULTRA«**, ki se izvaja v okviru nacionalnega Načrta za okrevanje in odpornost
- ARIS raziskovalni program P2-0180 **Vodarstvo in geotehnika**: orodja in metode za analize in simulacije procesov ter razvoj tehnologij
- Temeljni in aplikativni raziskovalni projekti ARIS (vodilni partner):
 - J2-4489 slovensko-avstrijski projekt: **Vrednotenje vpliva prestrezanja padavin na erozijo tal** (2023–2026)
 - N2-0313 madžarsko-slovenski projekt: **Lokalni vplivi na površinski odtok** (2023–2025)
 - L7-50097: **Hidroekološko utemeljeno delovanje pretočnih rečnih akumulacij za učinkovito upravljanje sedimentov in proizvodnjo električne energije** (2023–2026)
 - J6-4628 češko-slovenski projekt: **Vrednotenje hibridne infrastrukture za zmanjševanje ogroženosti pod vplivom podnebnih sprememb** (2022–2025)

Partner:

- J1-3024 **Dešifriranje občutljivosti skalnih sten na podnebne spremembe in cikle zmrzovanja in odtaljevanja na območjih brez permafrosta** (2021–2024)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– nacionalni projekti

- Ciljni raziskovalni projekti:
 - V2-2371: Razvoj metodologije za oceno razvitosti erozijskih procesov in kartiranje erozijske nevarnosti na območjih poplavljanja celinskih voda in morja (2023–2025)
 - V2-2369: Razvoj metode za oceno dosega poplavljanja morja ter oceno poplavne škode za objekte kulturne in stavbne dediščine na območju slovenske Istre (2023–2025)
 - V2-2340 Razvoj MetODologije za oceno potEncialnih poRušnih mehaNizmov in izdeava ocen kondicijskega Stanja vodnogospodarskih prEgraDnih objektov (MODERNISED) (2023–2025)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- V letu 2024 smo nadaljevali z aktivnostmi v okviru **UNESCO Katedre za zmanjševanje tveganj ob vodnih ujmah**. Katedra je aprila 2024 podaljšala svoje delovanje za nadaljnja 4 leta.
 - Udeležili smo se 26. zasedanja Mednarodnega sveta pri Medvladnem hidrološkem programu IHP UNESCO (Pariz, 3.–7. 6. 2024).
 - Sodelovali smo v svetovalnem odboru pri Mednarodni pobudi za sedimente in se udeležili 1. srečanja svetovalnega odbora (pobuda IHP Flagship; Pariz, 22.–23. 4. 2024).
 - Sodelovali smo pri izvajanju magistrskega študijskega programa Erasmus Mundus Flood Risk Management.
 - Aktivno smo sodelovali pri uresničevanju IX. Programa IHP Unesco.
 - Krepili smo sodelovanje z regionalnima pisarnama UNESCO v Benetkah in v Vidmu (npr. pri delovanju platforme ResiliEnhance, december 2024).
 - Člani katedre so soorganizirali posvet na temo podnebnih sprememb in vodooskrbe Istre (Pula, 18.–19. 3. 2024).
 - Med 2. in 9. 9. 2024 smo na UL FGG organizirali drugo mednarodno poletno šolo, namenjeno magistrskim in doktorskim študentom, na temo podatkov v hidrologiji (HydRoData 2024). Udeležilo se je 24 udeležencev z 21 evropskih univerz.

PEDAGOŠKA DEJAVNOST

- Zaključek študijev pod mentorstvom članov KSH:

Študij	Število zaključnih del
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo (I. stopnja)	1
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo (II. stopnja)	2
Gradbeništvo (I. stopnja)	2
Gradbeništvo (II. stopnja)	1
Erasmus Mundus Flood Risk Management (II. stopnja)	2
Doktorski študij (III. stopnja)	1

PREDAVANJA IN OBJAVE NA KONFERENCAH

Sodelovali smo tako na mednarodnih kot tudi na domačih srečanjih z objavo prispevkov v zbornikih.

Aktivna udeležba na konferencah:

- mednarodna konferenca EGU, Dunaj, Avstrija
- evropski kongres IAHR v Lizboni, Portugalska
- letno srečanje ICOLD v New Delhiju, Indija
- kongres INTERPRAEVENT na Dunaju, Avstrija
- mednarodni simpozij na temo pregrad in potresov v Atenah, Grčija
- mednarodna konferenca o klimatskih spremembah in oskrbi z vodo, Pula, Hrvaška

ZNANSTVENI ČLANKI

V letu 2024 smo objavili znanstvene članke v naslednjih revijah:

- Stochastic environmental research and risk assessment
- International journal of disaster risk reduction
- Journal of hydrology
- Science of the total environment
- Environmental research : multidisciplinary journal of environmental sciences, ecology, and public health
- Hydrological sciences journal
- Progress in disaster science
- Landslides : Journal of the international consortium on landslides
- Journal of cleaner production
- Catena : an interdisciplinary journal of soil science, hydrology- geomorphology focusing on geology and landscape evolution
- Progress in landslide research and technology
- Journal of hydrology and hydromechanics
- Water
- Applied sciences
- Acta hydrotechnica
- Gradbeni vestnik
- Ujma : revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami

ZNANSTVENA DEJAVNOST

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

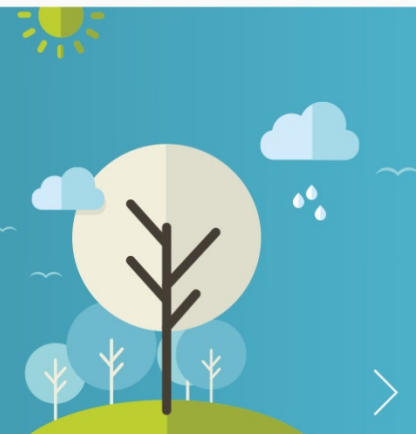
- Hydrology and Earth System Sciences (prof. dr. Matjaž Mikoš)
- Journal of Hydrology and Hydromechanics (prof. dr. Mojca Šraj)
- Water MDPI (prof. dr. Matjaž Mikoš)
- Applied Sciences MDPI (izr. prof. dr. Nejc Bezak)
- Acta hydrotehnica (prof. dr. Mojca Šraj, izr. prof. dr. Nejc Bezak)
- Gradbeni vestnik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

Gostujoči uredniki:

- Water, MDPI (gostujoči urednik 2019-2024, prof. dr. Mojca Šraj, asist. dr. Katarina Zabret)

Department of Environmental Sciences

The Department of Environmental Sciences encompasses a broad range of research activities, diverse and varied as the environment itself.

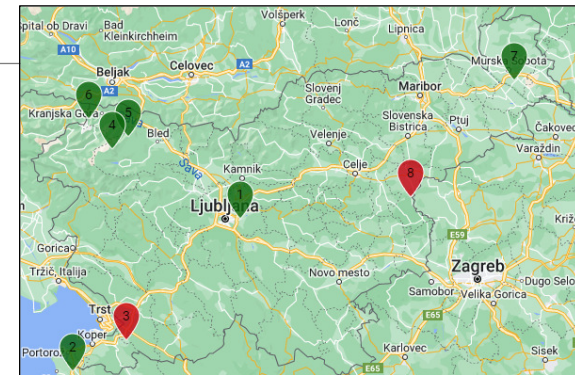


DEJAVNOSTI IJS – Odsek za znanosti o okolju (O-2) V LETU 2024

Članici SZGG: Polona Vreča in Klara Žagar

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

- Raziskave izotopske sestave kisika in vodika v vodi:
 - Monitoring izotopske sestave padavin v okviru SLONIP (**Slovenian Network of Isotopes in Precipitation**) – IJS v sodelovanju z ARSO in IAEA (redni mesečni monitoring $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ in ^3H v padavinah na 6 postajah), spletna stran SLONIP <https://slonip.ijs.si/>, dopolnjevanje z novimi podatki
 - Raziskave izotopske sestave površinskih, podzemnih vod in ledu 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
 - Zbiranje in obdelave arhivskih podatkov



Lokacije SLONIP opazovalnih mest (**zelene** – aktivne, **rdeče** – neaktivne, <https://slonip.ijs.si>)



ARSO postaja Rateče,
september 2024
(foto: P. Vreča)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– nacionalni projekti

- Vodilni partner v projektu ARIS J1-2478: **Novi indikatorji klimatskih sprememb v stalagmitih v Sloveniji** (nosilka: S. Lojen, IJS O-2, 2020-2024)
- Partner v projektu ARIS J6-3141: **Podledeniški karbonatni sedimenti - nov vir za preučevanje obstoja ledenikov v glaciokraškem okolju** (vodilni partner ZRC SAZU, GIAM, 2021-2024)
- Vodilni partner v projektu ARIS V1-2319: **Prisotnost živega srebra v pitni vodi na območju Občine Idrija** (nosilec: J. Kotnik, IJS O-2, 2023-2025)
- Partner v projektu ARIS J6-50214: **Podpora rekonstrukciji holocenskega podnebja z visokoločljivimi kriosferskimi podatki iz kraških ledenih jam v Sloveniji** (vodilni partner ZRC SAZU, GIAM, 2023-2026)
- Partner v projektu ARIS L7-50097: **Hidroekološko utemeljeno delovanje pretočnih rečnih akumulacij za učinkovito upravljanje sedimentov in proizvodnjo električne energije** (vodilni partner UL FGG, 2023-2026)
- Raziskovalni program ARIS P1-0143: **Kroženje snovi v okolju, snovna bilanca in modeliranje okoljskih procesov ter ocena tveganja** (nosilka: M. Horvat, IJS O2)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– mednarodni projekti

- V letu 2024 je potekal zaključni sestanek IAEA regionalnega raziskovalnega projekta:
 - RER 7013 **Evaluating Groundwater Resources and Groundwater-Surface-Water Interactions in the Context of Adapting to Climate Change** (27 držav, vodilni partner Gruzija, 2020-2023, zaključni sestanek januarja 2024)
- V letu 2024 smo bili vključeni v:
 - Bilateralni madžarsko-slovenski raziskovalni projekt: **Validacija modelov transporta onesnažil v povodjih z uporabo stabilnih izotopov in multielementnih meritev** (ARIS N1-0309, nosilka: R. Milačič, IJS O-2, 2023-2025)
 - Novi IAEA regionalni raziskovalni projekt RER 7017 **Ensuring Water Availability in a Changing Climate** (34 držav, vodilni partner Hrvaška, 2024-2027)



Ledava pri Nuskovi,
februar 2024
(foto: P. Vreča)

RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– mednarodni projekti

- Sodelovali smo v projektu **COST Action 19120 : WATer isotopeS in the critical zONe: from groundwater recharge to plant transpiration** (WATSON; 2020-2024, <https://watson-cost.eu/>)
 - WATSON cartoon (s prevodom v 20 jezikov, tudi v slovenščino): <https://watson-cost.eu/2024/09/19/watson-goes-cartoon/>
 - Udeležba na srečanju Extended Core Group (ECG), 14. 05. 2024, srečanju Working groups (WG1, WG2 in WG3), 15. – 16. 05. 2024, srečanju Management Committee (MC), 16. 05. 2024, Barcelona, Španija (P. Vreča)
 - Organizacija in sodelovanje na zaključni virtualni delavnici, 10.-12.9.2024, zbornik dostopen na https://watson-cost.eu/wp-content/uploads/2024/09/WATSON-FOAC-Book-of-Abstracts_finalv1.pdf (K. Žagar, P. Vreča)
 - Short Term Scientific Mission (STSM) pri Dr. Julienu Farlinu, 7. – 12. 7. 2024, Luksemburg (K. Žagar)



RAZISKOVALNA DEJAVNOST IN PROJEKTI

– mednarodni projekti

- Sodelovali smo v nacionalnem projektu IAEA NC SLO7001 **Izboljšanje zmogljivosti upravljanja z vodnimi viri (GeoZS in IJS, 2024-2025)**:
 - Udeležba na konferenci GloWAL, 18.-20.6.2024, Dunaj (P. Vreča)
 - Training Course on Isotope enabled Water Balance Modelling Using the JAMS/J2000 Modelling System, 2. – 6. 9. 2024, IAEA, Dunaj (K. Žagar)
 - Organizacija nacionalne delavnice 2.10.2024 na GeoZS (<https://www.geologija-revija.si/index.php/geologija/article/view/1911/1978>)
 - Organizacija obiska 2 tujih ekspertov (Z. Kern, I.G. Hatvani)
 - Obisk Zveznega urada za okolje (BAFU), (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/office/divisions-sections/hydrology-division.html>) in udeležba na letnem sestanku ekspertne skupine »Isotopes and Environment«, 4.-6.11.2024, Bern, Švica (P. Vreča)
 - Training Course on Data Quality Assurance in Stable Isotope Laboratories, 18.-22.11.2024, IAEA, Dunaj (K. Žagar)



PEDAGOŠKA DEJAVNOST

- Zaključek doktorskega študija Klare Žagar na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana
 - Izotopsko sledenje vode od vira do pipe, oktober 2024
 - mentorica P. Vreča



Dr. Klara Žagar in prof. dr. Milena Horvat
Foto: Radojko Jaćimović

PREDSTAVITVE

Predavanja in postri:

- EGU 14. – 19. 4. 2024 (predavanje in poster)
- WATSON meeting, Barcelona, 15.5.2024 (predavanje)
- Geostats Congress 2024, 2. – 6. 9. 2024 (predavanje in poster)
- WATSON Final Action Online Conference, 10. – 12. 6. 2024 (predavanje)
- Delavnica IAEA NC SLO7001 Izboljšanje zmogljivosti upravljanja z vodnimi viri (3 predavanja)
- Isotopes and Environment, 6.11.2024, Ittigen, Bern, Švica (predavanje)

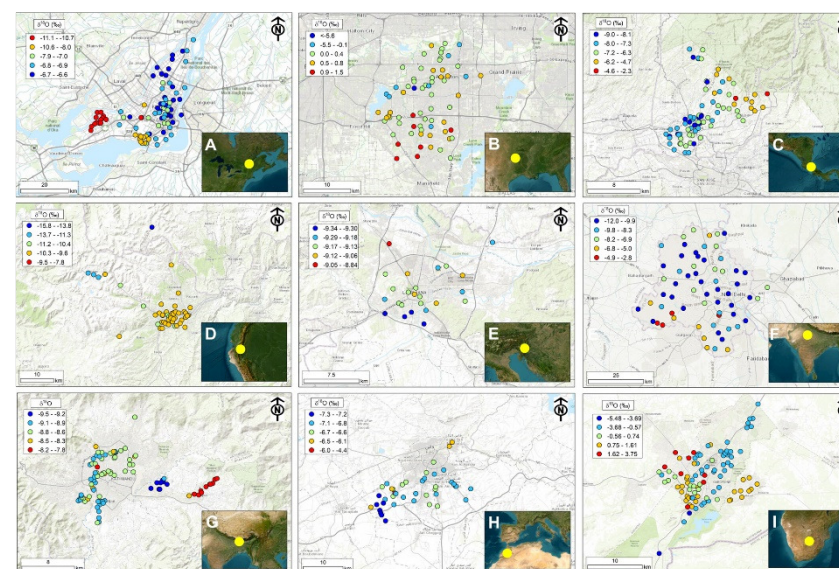


István Gábor Hatvani na 12th International Geostatistics Congress : Geostats 2024, Azores

ZNANSTVENA ČLANKI

Objave v znanstvenih revijah:

- ŽAGAR, K., ORTEGA, L., PAVLIČ, U., JAMNIK, B., BRAČIČ-ŽELEZNIK, B., VREČA, P. Unravelling the sources contributing to the urban water supply: an isotope perspective from Ljubljana, Slovenia. *Journal of Hydrology*, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.130892>
- VREČA, P., KANDUČ, T., ŠTOK, M., ŽAGAR, K., NIGRO, M., BARSANTÌ, M. An assessment of six years of precipitation stable isotope and tritium activity concentration records at Station Sv. Urban, Eastern Slovenia. *Water*, 2024, <https://doi.org/10.3390/w16030469>
- NIGRO, M., ŽAGAR, K., VREČA, P. A simple water sample storage test for water isotope analysis. *Sustainability*, 2024, <https://doi.org/10.3390/su16114740>
- ŠUŠMELJ, K., ČENČUR CURK, B., KANDUČ, T., ROŽIČ, B., VERBOVŠEK, T., VREČA, P., ŽAGAR, K., ŽVAB ROŽIČ, P. Hydrogeochemical conditions of submarine and terrestrial karst sulfur springs in the Northern Adriatic. *Environmental earth sciences*, 2024, <https://doi.org/10.1007/s12665-024-11476-7>
- SÁNCHEZ-MURILLO, R., ORTEGA, L., VREČA, P., ŽAGAR, K., SHRESTA, S., MILLER, J., et al. Tracing urban drinking water sources: global state of the art and insights from an IAEA-coordinated research project. *Hydrological processes*, 2024, <https://doi.org/10.1002/hyp.15312>

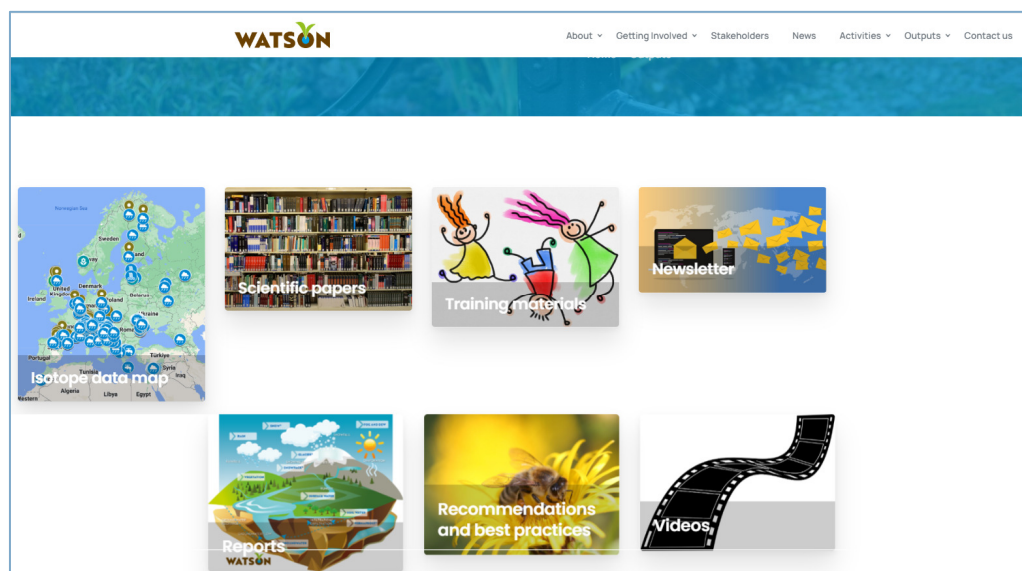


Primeri porazdelitve $\delta^{18}\text{O}$ v (A) Montrealu, Kanada; (B) Arlingtonu, Teksas, ZDA; (C) Centralni dolini, Heredia, Kostarika; (D) Cuenci, Ekvador; (E) Ljubljani, Slovenija; (F) New Delhiju, Indija; (G) Katmandujski dolini, Nepal; (H) Fesu, Maroko; (I) Gaboroneju, Bocvana. (Sánchez-Murillo et al., 2024)

SPLETNE STRANI



- vzdrževanje in dopolnjevanje <https://slonip.ijs.si/>
- V okviru COST Action 19120 projekt: WATSON, <https://watson-cost.eu/>
- zbiranje, povezovanje in sintetiziranje trenutnih spoznanj o porazdelitvi in mešanju vode v kritičnem območju s pomočjo izotopov molekule vode kot tehnike sledenja le-te skozi vodni krog in **priprava EU zbirk podatkov o izotopski sestavi vode, tudi snaga in lednice**



Produkti projekta WATSON

<https://watson-cost.eu/outputs/>