



GeoZS

LETNO POROČILO

2021

KAZALO

	NAGOVOR DIREKTORJA	4
1	POUDARKI DELOVANJA V LETU 2021	6
2	PREDSTAVITEV GeoZS	14
3	STRATEŠKE USMERITVE IN CILJI	18
4	PREDSTAVITEV DEJAVNOSTI V LETU 2021	24
	Znanstveni dosežki in objave v letu 2021	24
	Izdajateljska dejavnost	29
	Projekti v letu 2021	30
	GeoZS V GEOLOŠKI SLUŽBI ZA EVROPO – program GeoERA	42
5	ZAPOSLENI NA GeoZS	52
6	INVESTICIJE V RAZISKOVALNO OPREMO	56
7	ODGOVORNO Z OKOLJEM ZA TRAJNOSTNE REŠITVE	60
8	ZNANJE POSREDUJEMO DRUŽBI	64
9	GRADIMO TRAJNE ODNOSE Z NAŠIMI DELEŽNIKI	66
10	FINANČNO POROČILO	68
11	POROČANJE V SKLADU S KAZALNIKI GRI	71



NAGOVOR DIREKTORJA

V letu 2021 je minilo 75 let od ustanovitve GeoZS. Leta 1946 je takratna vlada LR Slovenije v okviru Ministrstva za industrijo in rudarstvo ustanovila Geološki zavod za Slovenijo. V 75 letih se je iz zametkov razvil sodoben multidisciplinarni javni raziskovalni zavod, ki deluje na različnih področjih geoznanosti ter izvaja svoje dejavnosti v prepletu temeljnega raziskovanja, aplikativnega delovanja na domačih in tujih trgih ter javne službe v podporo delovanju Republiki Sloveniji in Evropski uniji. Poleg ustvarjanja vrhunskih znanstvenoraziskovalnih dosežkov in na znanju temelječe strokovne podpore mnogoterim projektom, ki se soočajo z izzivi na področjih geologije, se GeoZS vse bolj zaveda svoje vloge in vloge geoznanosti pri iskanju odgovorov na vprašanja, s katerimi se danes srečuje sodobna družba in ki bodo vse bolj aktualna pri snovanju ukrepov za trajnostno prihodnost naše civilizacije. Prav zato smo našo 75-letnico delovanja z nizom javnih spletnih predavanj posvetili širši razpravi o najaktualnejših temah, s katerimi se dnevno soočamo. Gostili smo ugledne tuje in domače raz-

iskovalce, ki so predstavili izzive geoetike, koncept antropocena, vrednosti vode, pomen pogleda v preteklost za razmislek o prihodnosti in tveganja, ki jih prinaša onesnaženje okolja. Predavanja so potekala pod skupnim sloganom »Znanost, okolje, etika«, saj je znanost temelj etičnega odnosa do okolja, pojem okolja pa je ravno v geoznanosti najbolj neposredno povezan z Zemljo in vsem, kar se dogaja pod njenim površjem oziroma v geosferi. Zemlja pozna odgovore in nam zna povedati, kdaj so bile okoljske spremembe v preteklosti posledice naravnih procesov ter kdaj in zakaj so in predvsem bodo te spremembe posledica antropogenega delovanja.

Ob 75-letnici smo izdali tudi dve pomembni publikaciji. Prva z naslovom Fosili Slovenije je temeljna znanstvena monografija, ki med drugim potrjuje tudi trditev, da lahko le s poglobljenim poznavanjem Zemljine preteklosti iščemo odgovore na vprašanja prihodnosti. Tudi druga publikacija z naslovom Geologija med strahom in pogumom spomni na že uveljavljeno

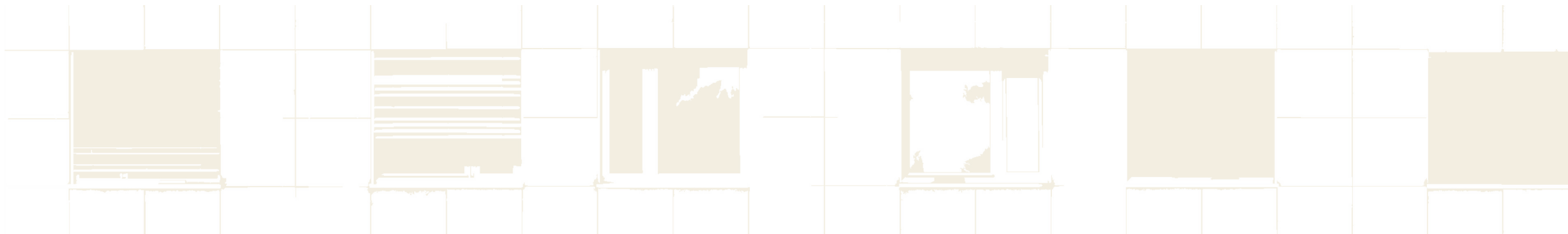
mednarodno dejavnost naših predhodnikov, hkrati pa nas opozarja na to, da znamo in zmoremo nadaljevati začetke mednarodne vpetosti slovenske geoznanosti. To potrjuje tudi današnji GeoZS, ki je zagotovo eden bolj prepoznavnih in mednarodno aktivnih evropskih geoloških zavodov. Tesno smo vpeti v evropske projekte in smo eden bolj izpostavljenih pripravljavcev koncepta bodoče skupne Evropske geološke službe.

V letu 2021 je prav zato snovanje našega sodelovanja v bodoči Evropski geološki službi in sodelovanje v skupni prijavi evropskih geoloških zavodov na razpis Evropske komisije za bodočo Evropsko geološko službo (Coordinated support action – Geological service for Europe – CSA-GSE) zavzelo večji del naših razmislekov. Sodelovanje v prijavi nam kljub zahtevnosti ni bilo v prevelik izziv, saj smo hkrati zaključevali zelo aktivno delo v programu GeoERA, ki je bil predhodnik bodoče Evropske geološke službe. Program GeoERA je bil nadvse uspešen, vzpostavil je nove povezave in odprl nove poglede na še bolj povezano skupno

prihodnost naše stroke. Nedvomno lahko ocenimo trenutek med zaključkom programa GeoERA in začetkom projekta CSA GSE kot prelomen za usklajeno delovanje evropskih geoloških zavodov v prihodnosti.

Zakaj je to tako zelo pomembno? Večkrat smo že poudarili, da geologija ne pozna meja in tudi ne izzivi trajnostne prihodnosti, ki jih naslavlja, zato se moramo področij, kot so na primer samooskrba in ravnanje z mineralnimi surovinami, zaščita podzemnih voda, spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije in razvoj skupne evropske geoznanstvene informacijske platforme, lotevati na evropski ravni ter s skupnim znanjem in strokovnostjo evropskih geoloških zavodov. Kljub izraziti rasti vrhunskih znanstvenih rezultatov GeoZS, za kar bi si naši raziskovalci in izjemno predane podporne službe zagotovo zaslužili posebno mesto v letnem poročilu, zaradi pomena evropskega povezovanja tokrat posebej izpostavljamo program GeoERA. Predstavljamo deset ključnih projektov, v katerih je GeoZS aktivno sodeloval.

dr. Miloš Bavec
direktor



1

POUDARKI DELOVANJA V LETU 2021

Finančni kazalniki

Celotni prihodki: 6.240.409 EUR
Celotni odhodki: 6.093.128 EUR
Poslovni rezultat: 147.280 EUR
Prihodki iz ARRS (raziskovalni projekti in programi): 3.009.492 EUR
Prihodki iz javne službe in strokovnih nalog v podporo delovanju države: 1.681.387 EUR
Prihodki iz mednarodne dejavnosti: 741.905 EUR
Prihodki iz tržne dejavnosti: 807.625 EUR

Nefinančni kazalniki

ŠTEVILO RAZISKOVALNIH PROJEKTOV

Izvajali smo devet raziskovalnih projektov Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS), kar je tri več od načrtovanega, od tega en projekt CRP v obsegu 0,06 FTE in tri podoktorske projekte v obsegu 2,17 FTE. Pri šestih projektih je bil GeoZS nosilec, pri treh pa sodelujoči izvajalec.

Obseg sredstev raziskovalnih projektov je znašal 5,42 FTE.

ŠTEVILO RAZISKOVALNIH PROGRAMOV

Izvajali smo raziskave v okviru treh raziskovalnih programov ARRS:

- P1 – 0011 – Regionalna geologija,
- P1 – 0020 – Podzemne vode in geokemija,
- P1 – 0025 – Mineralne surovine
- ter infrastrukturni program IO – 0007 – Geološki informacijski center.

Vsi prihodki 6.240.409 EUR

Poslovni rezultat 147.280 EUR

Devet raziskovalnih projektov
Javne agencije za raziskovalno dejavnost
Republike Slovenije (ARRS)

Raziskave v okviru treh
raziskovalnih programov ARRS

37 mednarodnih projektov

Obseg sredstev raziskovalnih programov in infrastrukturnega programa je znašal 19,03 FTE.

MEDNARODNA DEJAVNOST

Število vseh izvajanih mednarodnih projektov: 37

Sodelovali smo pri izvajanju osmih projektov iz Obzorja 2020.

Izvajali smo šest razvojnoraziskovalnih projektov, financiranih iz Evropskih strukturnih in investicijskih skladov. Dva projekta sta bila sofinancirana v okviru programov INTERREG, in sicer v okviru transnacionalnega programa INTERREG Podonavje 2014–2020 in čezmejnega programa INTERREG Slovenija–Avstrija 2014–2020. En projekt je bil sofinanciran iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ESRR (vzhod, zahod) ter trije iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP).

V okviru programa Geološka služba za Evropo GeoERA smo sodelovali v desetih projektih na tematskih sklopih Mineralne surovine, Podzemne vode, Geo-energija in Informacijska platforma ter opravljali funkcijo nadzora vseh projektov, ki so potekali v okviru programa GeoERA.

Kot partner največje skupnosti znanja in inovacij za mineralne surovine (KIC EIT RawMaterials) smo uspešno zaključili vodenje mednarodnega projekta RESEERVE. Pri ostalih sedmih projektih smo bili v vlogi projektnih partnerjev: InvestRM, RIS-CURE, RIS-ALICE, BetterGeoEdu, INSite, UNEXup, RM@SCHOOLS 4.0. V okviru aktivnosti Regionalnega centra Adria, središča EIT RawMaterials smo nadaljevali organizacijo

vrste dogodkov za informiranje, izobraževanje in združevanje institucij ter podjetij s področja mineralnih surovin v Sloveniji, na Hrvaškem ter na Zahodnem Balkanu.

IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE IN STROKOVNIH PROJEKTOV ZA REPUBLIKO SLOVENIJO

Na področju opravljanja javne službe in izvajanja strokovnih projektov, financiranih iz proračuna Republike Slovenije, smo vse naloge opravili v skladu z načrtom. Za Ministrstvo za okolje in prostor (MOP), Agencijo Republike Slovenije za okolje (ARSO) in Direkcijo Republike Slovenije za vode (DRSV) smo izvajali predvsem projekte na področju upravljanja vodnih virov, trajnostne rabe podzemnih voda in obvladovanja geoloških nevarnosti. Izvajali smo Rudarsko javno službo za potrebe in po naročilu Ministrstva za infrastrukturo.

TRŽNA DEJAVNOST

V okviru tržne dejavnosti izpostavljamo le nekatere projekte, kot so tehnična in strokovna podpora odločevalcem in nadzor pri izgradnji drugega tira železniške proge med Divačo in Koprom, druge cevi karavanškega predora ter zaključek spremljave in nadzora širjenja onesnaženja s kerozinom v železniškem predoru Dol pri Hrastovljah in načrtovanja sanacijskih ukrepov. Izvajali smo več projektov na področju rabe termalne in naravne mineralne vode. S sintezno analizo podatkov monitoringov rabe termalne vode smo povečali zanesljivost ocene rabe geotermalne energije v Sloveniji in sodelovali pri načrtovanju ukrepov za povečanje trajnostne rabe. Začeli smo z rednimi meritvami koncentracij nitratov v podzemni vodi na štirih opazovalnih postajah EPOS, spremljali izpiranje nitratov s kmetijskih površin na različnih lokacijah na območju celotne Slovenije ter ugotavljali prisotnost onesnaževal v tleh in podzemni vodi v okolici več objektov v Sloveniji.



Pomembnejši dogodki v letu 2021

Januar

Prvo posvetovanje projekta KaraWAT

Ob začetku projekta smo izvedli prvo posvetovanje projekta KaraWAT – Strategija trajnostnega upravljanja vodnih virov v Karavanke UNESCO Globalnem Geoparku. S predstavniki občine in JKP Ravne na Koroškem ter Podzemlja Pece smo identificirali lokalne pereče izzive vodooskrbe, urejanja hudournikov in poplav ter rabe prostora.

Februar

Posvet o prihodnosti zdraviliških mest in regij. Načrtovanje in upravljanje zdraviliških območij

V okviru projekta HealingPlaces smo sodelovali na spletni konferenci »Posvet o prihodnosti zdraviliških mest in regij. Načrtovanje in upravljanje z zdraviliškimi območji«. S predstavitvijo projekta »Geološki model Čateške prelomne cone ter ocena geotermalnega potenciala z metodo Heat in place – projekt GeoERA HotLime« smo predstavili geotermični potencial JV Slovenije.

Usklajevanje geotermalnega potenciala z raziskavami in njegovo rabo

V okviru spletnega posveta projekta GeoFOOD »Spodbujanje izkoriščanja geotermalne energije in zelene prihodnosti Slovenije« smo odgovarjali na vprašanja, kje naj se zgradi prva geotermalna elektrarna v Sloveniji in kje naj se s plitvo geotermalno energijo ogrevajo rastlinjaki. Sklepi so bili tudi rezultat zaključka našega uspešnega projekta GeoERA GeoConnect³d.

Mednarodna delavnica projekta RIS-ALiCE

V okviru projekta »Al-rich industrial residues for mineral binders in ESEE region (RIS-ALiCE)« je potekala mednarodna delavnica o registru sekundarnih mineralnih surovin za proizvodnjo nizkoogljičnih cemen-

tov. Delavnice se je udeležilo okoli 170 predstavnikov industrije, univerz in drugih raziskovalnih ustanov z območja Jugovzhodne Evrope, pa tudi iz Turčije in drugih evropskih držav.

April

Predavanje prof. dr. Philip Gibbard – Beseda o antropocenu

Dan Zemlje smo obeležili s prvim v seriji predavanj Znanstvenega sveta GeoZS ob 75-letnici delovanja zavoda. Naš prvi gost je bil ugledni profesor, raziskovalec, kvartarolog, stratigraf in pomemben član v mednarodni stratigrafski komisiji ICS prof. dr. Philip Gibbard s predavanjem »Beseda o antropocenu«.

Raziskave termomineralne vode v Rimski Čardi

S Petrolom Geo smo sodelovali pri izvedbi kratkotrajnega črpalnega preizkusa v 1.462 m globoki vrtini Mt-2/61, ki se nahaja med Nemčavci in Vanečo oziroma Sebeborci. Občina Moravske Toplice želi uporabljati termomineralno vodo za balneologijo in individualno ogrevanje prostorov v hotelskem kompleksu, zato smo ugotavljali lastnosti vode in kapaciteto vrtine.

Maj

Spletna delavnica projekta KaraWAT

Potekala je prva od štirih spletnih delavnic projekta KaraWAT »Strategija trajnostnega upravljanja vodnih virov v Karavanke UNESCO Globalnem Geoparku«, ki je potekal v okviru programa INTERREG Slovenija – Avstrija. S 25 udeleženci smo identificirali najbolj pereča vprašanja in izzive o vodnih virih in tveganjih na območju Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka.

Predavanje prof. dr. Mihaela Brenčiča – O vrednosti vode

Organizirali smo drugo v seriji predavanj »Znanost, okolje, etika«. Prof. dr. Mihael Brenčič je predaval o vrednosti vode.

Zaključna konferenca projekta RESEERVE – Mineralni potencial Južne in Jugovzhodne Evrope

GeoZS je v hibridni obliki organiziral zaključno projektno konferenco s prek 88 udeleženci in vabljenimi predavatelji iz 17 držav ob zaključku najvidnejšega projekta s področja mineralnih surovin, ki je potekal od spomladi 2018 pa do konca leta 2021 pod okriljem evropske Skupnosti znanja in inovacij (KIC) EIT RawMaterials.

Junij

Predavanje dr. Bogdana Jurkovška in dr. Tee Kolar Jurkovšek – Fosili Slovenije

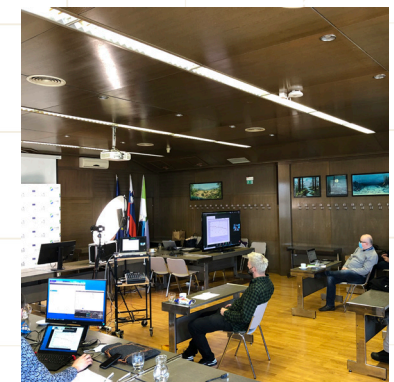
Organizirali smo tretje v seriji predavanj »Znanost, okolje, etika«. Dr. Bogdan Jurkovšek in dr. Tea Kolar Jurkovšek sta predstavila svojo publikacijo Fosili Slovenije.

Termalna voda – javna predstavitev strokovnih gradiv

V okviru Društva slovenski komite mednarodnega združenja hidrogeologov (SKIAH) smo izvedli spletno javno razpravo o novih gradivih za koncesionarje, ki uporabljajo mineralno, termalno in termomineralno vodo: Strokovni predlog za vzpostavitev enotne informacijske točke za koncesionarje, Strokovni predlog ravnanja z objekti za rabo mineralne, termalne in termomineralne vode po prenehanju rabe ter Strokovni predlog ustrezne izvedbe reinjekcijskih vrtin in meril za priznavanje reinjekcije.

Projekt GeoConnect³d

V okviru spletnega dogodka »Geoscience, Policy and Society 2021« (www.gps2021.org) smo predstavljali rezultate projekta GeoERA »GeoConnect³d« v sekciji »Geological information and knowledge for policy support«. Poleg koncepta strukturnega ogrodja smo predstavili raziskovanje geomanifestacij na pilotnih območjih po Evropi in ugotavljali, kako bi lahko te informacije uporabili za boljše upravljanje prostora. Naše območje raziskovanja je zajemalo zahodni del Panonskega bazena, ki se razteza med SV Slovenijo, JZ Madžarsko in SZ Hrvaško.



Sodelovanje mednarodne ekipe pri študijah potresa v Petrinji

Na poslovnem zajtrku SLO CRO Poslovnega kluba smo v Zagrebu skupaj s kolegi s Hrvaškega geološkega inštituta predstavili sodelovanje mednarodne ekipe pri študijah potresa v Petrinji. Poudarek je bil na uporabi na novo pridobljenih lidarskih podatkov za razumevanje aktivnosti petrinjskega potresnega vira kot prispevka k bodoči potresni varnosti.

Julij

Srečanje članov upravnega odbora projekta COST Action CA18219 Geothermal DHC

Na GeoZS smo gostili hibridno srečanje članov upravnega odbora projekta COST Action CA18219 Geothermal DHC: »Research network for including geothermal technologies into decarbonized heating and cooling grids« in njegovih delovnih skupin.

Mednarodna poletna šola »Coupling technologies to use low and medium depth hydrogeothermal energy«

V sodelovanju z Oddelkom za geologijo NTF in projektom COST Geothermal DHC smo organizirali osemdnevno mednarodno poletno šolo »Coupling technologies to use low and medium depth hydrogeothermal energy«, ki je potekala v okviru magistrskega predmeta Termogeologija na NTF. Predavalo je 12 strokovnjakov iz Slovenije, Hrvaške, Avstrije, Belgije in Nizozemske. Šolo je uspešno opravilo 19 študentov iz 12 držav. Na ekskurziji smo obiskali Kostanjevico na Krki, kaskadni sistem rabe termalne vode v Termah Čatež, par črpalno-reinjekcijske vrtine v Zagrebu in geotermalno elektrarno v Veliki Cigleni.

September

Predavanje dr. Mance Kovač Viršek – Potovanje mikroplastike v vodnem okolju

V okviru predavanj »Znanost, okolje, etika« smo organizirali predavanje dr. Mance Kovač Viršek, znan-

stvene sodelavke in vodje laboratorija za raziskave mikroplastike na Inštitutu za vode Republike Slovenije. V predavanju je dr. Manca Kovač Viršek predstavila zgodovino raziskovanja mikroplastike, poti prenosa in kroženja v okolju, prisotnost v slovenskih vodnih okoljih in negativne učinke mikroplastike na organizme.

Virtualni svet geologije na Znanstivalu 2021

Naši raziskovalci so na tradicionalnem Znanstivalu 2021 sodelovali na treh stojnicah. GeoZS je predstavil dodatek BetterGeo k priljubljeni računalniški igri Minecraft, na stojnici Slovenskega geološkega društva smo predstavljali lastnosti podzemne vode (tudi mineralne vode iz Kotelj, ki jo preučujemo v okviru projekta KaraWAT) in model vodonosnika ter na stojnici projekta Noč ima svojo moč 2021 prikazali zgradbo SV Slovenije, kjer plasti Panonskega bazena predstavljajo pomembne rezervoarje termalne in pitne vode, nafte in plina.

Dan geologije v Idriji

V UNESCO globalnem geoparku Idrija smo izvedli delavnice z naslovom Dan geologije za sedmošolce OŠ Idrija, OŠ Spodnja Idrija, OŠ Črni Vrh nad Idrijo in OŠ Cerklje. Na delavnicah so učenci s pomočjo izbranega predmeta (avto, voda v steklenici, beton, svinčnik, puder itd.) spoznali pomen in uporabnost geologije v vsakdanjem življenju. Reševanje rebusa jih je vodilo skozi praktične naloge na sedmih tematskih postajah: opazuj in preiskuj (minerali), KamenCheck (kamnine), vse živo (fosili), dobra voda (lastnosti voda), ločuj, recikliraj, varuj okolje (surovine), znajdi se (geološke karte) in ne packaj (model vodonosnika).

Zemlja pleše – interaktivni geoznanstveni koncert

Geoznanstveniki, združeni v glasbeno skupino Geobanda, so 20. septembra na Ljubljanskem gradu izvedli interaktivni spletni koncert z naslovom Zemlja pleše. Dogodek je bil del letošnjega programa Noč ima svojo moč 2021. Med koncertom so raziskovalci GeoZS pripravili kratke interaktivne predstavitve, kako vidijo pomen znanosti za družbo, dotaknili so se aktivne tektonike v Sloveniji in podnebnih sprememb,

rabe surovin v sodobni družbi, geološko pogojenih nevarnosti in onesnaževanja podzemne pitne vode ter njenega vpliva na kakovost kopalnih voda v Sloveniji.

Evropska noč raziskovalcev 2021

Na Evropsko noč raziskovalcev smo za učence pripravili geološke delavnice. Dr. Gorazd Žibret je predstavil uporabo robotike in avtomatizacije pri iskanju in izkoriščanju mineralnih surovin, dr. Jure Atanackov je imel predavanje o aktivni tektoniki in potresni nevarnosti, dr. Tea Kolar Jurkovšek je predstavila knjigo Fosili Slovenije, dr. Nina Mali pa je govorila o skritem bogastvu – o podzemni vodi. V popoldanski znanstveni kavarni pa sta sodelovali raziskovalki dr. Manja Žebre in dr. Marjana Zajc.

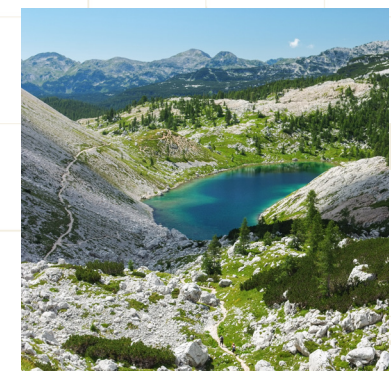
Na stojnici GeoZS na Prešernovem trgu smo obiskovalcem predstavili področja svojih raziskav, od regionalne geologije, paleontologije, hidrogeologije, geoloških kart, geokemije, seizmologije do mineralogije, mineralnih in energetskih surovin, opremljenost, ter publikacije, ki jih izdajamo.

6. regionalno znanstveno srečanje za kvartarno geologijo: Morja, jezera in reke

V Ljubljani je potekalo 6. regionalno znanstveno srečanje za kvartarno geologijo z naslovom Morja, jezera in reke. Srečanje je bilo namenjeno raziskovalcem kvartarne geologije, geomorfologije, stratigrafije in sorodnih tematik. Na srečanju so udeleženci izmenjali izkušnje in izsledke raziskav v jadranski, alpski, dinarski in panonski regiji, pa tudi v drugih regijah.

Bronasto priznanje za inovacijo Sistem za napovedovanje in zgodnje opozarjanje v primeru proženja zemeljskih plazov – MASPREM

Projektna skupina GeoZS je prejela bronasto priznanje za inovacijo za Sistem za napovedovanje in zgodnje opozarjanje v primeru proženja zemeljskih plazov – MASPREM, ki ga podeljuje GZS – Zbornica osrednjeslovenske regije. Priznanje so prejeli Jasna Šinigoj, Mateja Jemec Aulfič, Tina Peternel, Matija Krivic, Špela Kumelj, Jernej Jež in Marko Komac.



Oktober

Predstavitel knjige Geologija med strahom in pogumom

Upokojeni geolog Valentin Lapajne je na GeoZS predstavil svojo knjigo z naslovom Geologija med strahom in pogumom: afriški in južnoameriški dnevniki. V knjigi so doživeto opisane prigode in izkušnje geoloških odprav v Eritrejo, Etiopijo, Tanzanijo, Gvajano in Mozambik, ki jih je v 60., 70. in 80. letih prejšnjega stoletja izvajal takratni Geološki zavod Ljubljana.

Predavanje dr. Oliviera Jacquesa Lateltina – Geologija v službi družbe

V okviru predavanj »Znanost, okolje, etika« je dr. Olivier Jacques Lateltin predaval o ključni vlogi, ki jo imajo geološka znanja pri pomembnih družbenih vprašanjih, kot so recimo dostop do vode, naravnih surovin in mineralov, dostop do energetskih virov s tehnologijami razogljčenja, zmanjševanje geološko pogojenih nevarnosti, razvoj podzemne infrastrukture v vse bolj urbaniziranem svetu in izgradnja podzemnih odlagališč radioaktivnih odpadkov.

Predstavitel rezultatov projekta Spremljanje zaprtih in opučenih objektov za ravnanje z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin

Na GeoZS smo v sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor pripravili predstavitel rezultatov projekta, v okviru katerega smo izvedli temeljit popis tovrstnih objektov ter spremljavo izbranih odlagališč glede na stopnjo tveganja za negativen vpliv na zdravje ljudi in okolje.

Spletno predavanje v okviru izobraževanja KATIS »Gore – svet visoko nad nami«

V okviru projekta ZRSVN in KATIS Gore – svet visoko nad nami smo sodelovali pri strokovnem usposabljanju vzgojiteljev, učiteljev razrednega in predmetnega pouka ter drugih pedagoških in strokovnih delavcev za šolsko leto 2021/2022. V okviru prvega dela izo-

braževanja smo predstavljali vodni krog v gorskem svetu in vsebine projekta INTERREG SI-AT KaraWAT.

November

Zaključek projekta SIMONA

Ob zaključku projekta smo organizirali spletno znanstveno konferenco in delavnico na temo evalvacije rezultatov in uporabe orodja SIMONA IT.

Izmenjava izkušenj o upravljanju naravnih mineralnih in termalnih voda v sosednji Hrvaški

Na GeoZS smo izvedli delavnico za predstavnike slovenskih ministrstev, agencij in podpornih služb, na kateri so nam izkušnje predajali kolegi iz hrvaških institucij – Hrvatske vode, Hrvatski geološki inštitut in Agencija za ogljikovodike. Predstavili so upravljanje naravne mineralne in izvirske vode, termalne vode za bazensko rabo in/ali ogrevanje ter geotermične vire za proizvodnjo elektrike.

Predavanje Giuseppe Di Capua – Geoetika: od etike za geoznanost do globalne etike za širšo družbo

Predavanje je odgovorilo na vprašanja, kaj je geoetika, kakšne so vloge in odgovornosti geoznanstvenikov na meji, kjer se srečujeta znanost in družba, zakaj pri soočanju z globalnimi spremembami, ki jih povzročajo antropogeni vplivi, potrebujemo geoznanost. Predavatelj je poudaril, da ravno geoetika ponuja odgovore za krmarjenje v času globalnih antropogenih sprememb.

December

Delavnica Vodni viri in tveganja na območju Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka – projekt KaraWAT

Organizirali smo spletno delavnico v okviru čezmejnega projekta INTERREG SI-AT KaraWAT, na kateri smo se slovenski in avstrijski strokovnjaki pogovarjali o vsebinah za pripravo strategije trajnostnega upravljanja voda. Pregledali smo trenutna odprta vprašanja

na čezmejnem kraškem vodonosniku Pece, možnosti varovanja mineralnih voda v Geoparku Karavanke, način razvoja skupnega čezmejnega pregledovalnika in možnosti prihodnjega sodelovanja v novih projektih.

Dan inovacij Adria 2021

Z Zavodom za gradbeništvo Slovenije smo v okviru Regionalnega centra Adria, središča EIT RawMaterials organizirali hibridno konferenco Dan inovacij Adria 2021. Osredotočili smo se na prenos znanja in najboljših praks na temo družbene sprejemljivosti delovanja v surovinskem sektorju. Dan inovacij Adria 2021 je prinesel skupne izkušnje in spoznanja na temo družbene sprejemljivosti delovanja v surovinskem sektorju v regiji ADRIA in širše. Dogodek je poudaril potrebo po močnem skupnem delovanju, da bi tako iz mešanice primarnih virov in sekundarnih materialov na odgovoren način uspeli pridobiti dovolj surovin za uresničevanje evropske zelene prihodnosti.



2 PREDSTAVITEV GeoZS

GeoZS je državna ustanova, katere naloga in cilj sta raziskovanje in hranjenje raznovrstnih geoloških podatkov, ki jih potrebujeta država in družba. Zavod izvaja geološka kartiranja, znanstvene raziskave, raziskovalne projekte ter skrbi za baze podatkov in geološke arhive. S poznavanjem geologije državnega ozemlja sodeluje z upravnimi organi, gospodarstvom in drugimi institucijami.

Poslanstvo

GeoZS je multidisciplinarni javni raziskovalni zavod, ki deluje na različnih področjih geoznanosti ter izvaja svoje dejavnosti v prepletu temeljnega raziskovanja, aplikativnega delovanja na domačih in tujih trgih ter javne službe v podporo delovanju Republiki Sloveniji in Evropski uniji.

Osnovno poslanstvo GeoZS je zagotoviti čim boljše poznavanje geološke zgradbe ozemlja Republike Slovenije. Ti podatki so osnova pri reševanju nacionalnih izzivov na področju varovanja okolja in zdravja, preskrbe s pitno vodo, zaščite pred naravnimi nesrečami, urbanističnega načrtovanja, odkrivanja in ocene rezerv ter načrtovanja izkoriščanja nahajališč mineralnih surovin. Svoje poslanstvo GeoZS uresničuje tudi na področju preskrbe z energenti in v podporo zagotavljanja energetske učinkovitosti. GeoZS pridobiva, hrani in interpretira geološke podatke ter omogoča njihovo javno dostopnost.

GeoZS je državna ustanova, katere naloga in cilj sta raziskovanje in hranjenje raznovrstnih geoloških podatkov, ki jih potrebujeta država in družba. Zavod izvaja geološka kartiranja, znanstvene raziskave, raziskovalne projekte ter skrbi za baze podatkov in geološke arhive. S poznavanjem geologije državnega ozemlja sodeluje z upravnimi organi, gospodarstvom in drugimi institucijami.

GeoZS se vključuje v domačo in mednarodno znanstvenoraziskovalno dejavnost ter se povezuje s sorodnimi organizacijami doma in po svetu. GeoZS dejavno sodeluje v različnih programih Evropske

unije, usmerjenih v projekte sonaravnega bivanja, podnebne ukrepe ter učinkovito in trajnostno rabo virov in surovin. Zagotavlja vsestransko dostopnost in uporabo znanja v družbi in gospodarstvu, prenos raziskovalnih dosežkov v prakso, popularizacijo znanosti, širjenje znanstvene kulture in obveščanje javnosti.

Vizija

GeoZS bo v skladu z zapisano vizijo vzpostavil in vzdrževal status vodilne ustanove na področju geologije v Jugovzhodne Evropi in tudi zunaj njenih meja. Ob tem se bo še intenzivneje posvetil svojemu položaju v Sloveniji, tako da bo z vrhunskim raziskovalnim delom vzdrževal status vodilne raziskovalne ustanove s področja geoznanosti. Tudi v prihodnosti bo prepoznan kot najkakovostnejši ponudnik javno dostopnih podatkov in interpretacij o geosferi za trajnostni razvoj slovenske družbe.

Vodilo vizije GeoZS ostaja kakovost, ki jo od leta 2016 upravljamo tudi z vzpostavljenim sistemom vodenja kakovosti ISO 9001:2015.

Vrednote

Zaposleni na GeoZS delujemo v skladu z etičnimi standardi v geoznanosti, ki jih je sprejelo Mednarodno združenje za promocijo geoetike.

V skladu z načeli geoetike uresničujemo svoje vrednote z zavedanjem o vlogi in odgovornosti, ki jo imamo do širše družbe.

Naše temeljne vrednote so intelektualna svoboda, raziskovalna integriteta in ustvarjanje vključujočega okolja, v katerem znamo prisluhniti potrebam širše družbe in tudi poslovnih partnerjev.

S ciljno usmerjenimi rezultati svojega dela si prizadevamo za vzpostavljanje trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva, za zmanjševanje posledic globalnih okoljskih in podnebnih sprememb, zmanjševanje in upravljanje naravnih tveganj in tveganj, ki jih povzročajo antropogeni posegi v naravno okolje.

Z neprestanim izobraževanjem izboljšujemo strokovna znanja, da dosegamo strokovno prepoznavnost in usposobljenost v mednarodnih raziskovalnih projektih ter ohranjamo zaupanje poslovnih partnerjev.

Odnose gradimo na zaupanju, transparentnosti in strokovni kredibilnosti.

Trajnostna usmerjenost GeoZS

Trajnostno usmerjenost na GeoZS razumemo kot prispevek k trajnostnemu razvoju planeta. Kot javni raziskovalni zavod ustvarjene presežke vlagamo v ustvarjanje stimulativnih delovnih pogojev za naše raziskovalce in ostale zaposlene, saj so ti s svojim znanjem, zanosom in predanostjo ključni dejavniki uresničevanja trajnostnih usmeritev in zavezanosti GeoZS. GeoZS trajnostne pobude uresničuje s svojimi osrednjimi sposobnostmi, ki temeljijo na znanju. Znanja, pridobljena skozi temeljne znanstvene projekte, katerih osnovna etična izhodišča povezujejo tudi načela geoetike, samostojno in proaktivno prenašamo v prakso ter tako ustvarjamo strokovne podlage za družbo, državo in trg. Tako z vsemi svojimi potenciali podpiramo korake k trajnostnemu upravljanju naravnih virov Zemljinega podpovršja. Z delovanjem v mednarodnem znanstvenem prostoru preverjamo in

v svet prenašamo dosežke domačega znanja, hkrati pa dobre tuje prakse prenašamo v slovensko okolje. Tako dosegamo pozitivne okoljske in družbene učinke oziroma ustvarjamo vrednosti za naše deležnike. Trajnostna usmerjenost je torej za nas pot, ki vodi do ustvarjanja pozitivnih koristi za okolje in družbo ter hkrati omogoča in povečuje našo interno učinkovitost in razvoj.

Upravljanje GeoZS

GeoZS upravlja upravni odbor, ki šteje sedem članov. Tri člane imenuje ustanovitelj, in sicer enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za raziskovalno dejavnost, enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za okolje in prostor, in enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za rudarstvo. Tri člane imenuje znanstveni svet iz vrst uporabnikov zavoda, ki imajo dolgoročen interes pri povezovanju raziskovalnih dejavnosti zavoda oziroma zainteresirane javnosti. Enega člana izvolijo zaposleni zavoda izmed sebe.

GeoZS zastopa in predstavlja direktor, ki vodi, organizira in nadzoruje delo v zavodu.

Zavod je organiziran v pet oddelkov: Geološki informacijski center, Mineralne surovine in geokemija, Podzemne vode – hidrogeologija, Regionalna geologija in Skupne službe. Znotraj oddelka Geološki informacijski center delujejo skupine Aplikacijska infrastruktura, Podatkovna infrastruktura, Računalniška infrastruktura ter Arhiv in knjižnica. Znotraj oddelka Skupne službe delujejo skupine Glavna pisarna, Finance in računovodstvo, Projektna pisarna in Tehnična služba.

Strokovni organ zavoda je znanstveni svet, ki obravnava in sklepa o vprašanjih s področja znanstvenega in strokovnega dela zavoda.

VODSTVO

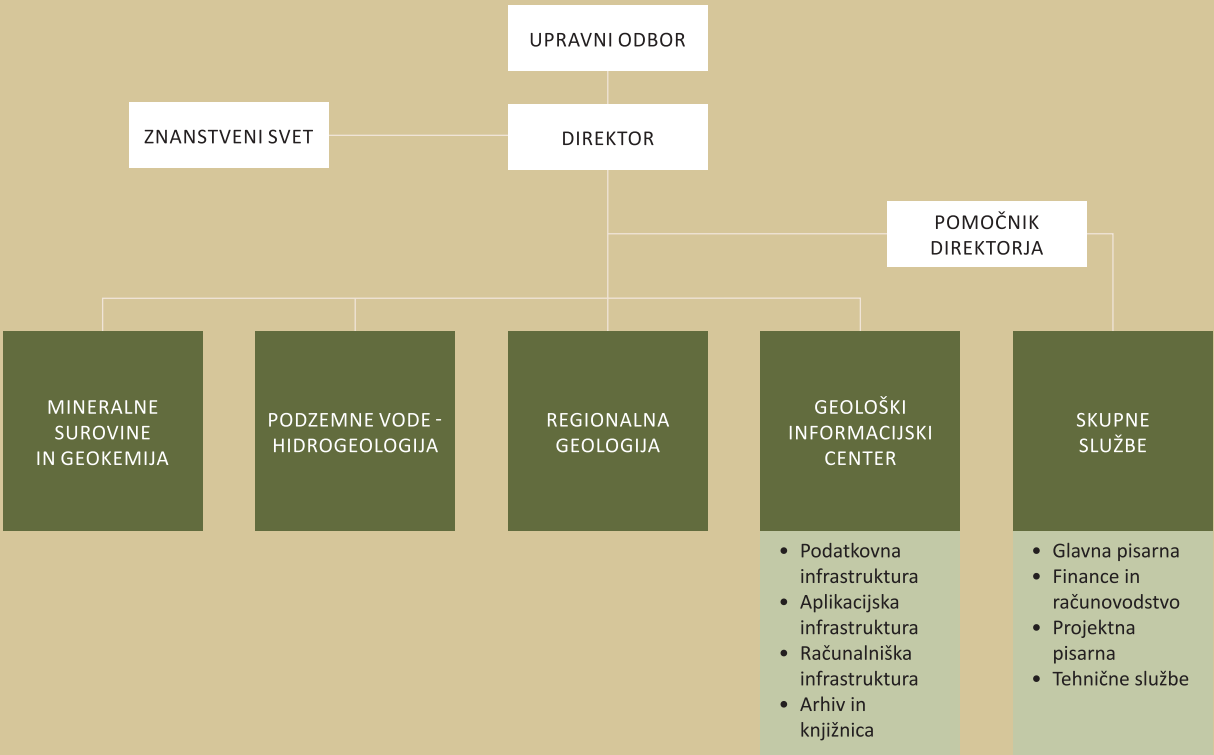
dr. Miloš Bavec, direktor GeoZS
dr. Jure Krivic,pomočnik direktorja GeoZS

UPRAVNI ODBOR V LETU 2021

mag. Djordje Žebeljan – predsednik
Holding Slovenske elektrarne, d. o. o.
dr. Andreja Umek Venturini – podpredsednica
Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
dr. Jože Uhan – član
Ministrstvo za okolje in prostor
dr. Leopold Vrankar – član
Ministrstvo za infrastrukturo
Tatjana Dizdarevič – članica
Javni zavod Center za upravljanje z dediščino živega srebra Idrija
Marko Fatur – član
Ljubljanski urbanistični zavod, d. d.
dr. Mateja Jemec Auflič – članica
GeoZS

ZNANSTVENI SVET V LETU 2021

dr. Nina Mali – predsednica
dr. Gorazd Žibret – podpredsednik
dr. Miloš Bavec – direktor GeoZS
dr. Bogomir Celarc – član
dr. Mateja Gosar – članica
dr. Mitja Janža – član
dr. Tea Kolar Jurkovšek – članica
dr. Polona Kralj – članica
dr. Miloš Markič – član



Članstvo v mednarodnih organizacijah

EGS	EuroGeoSurveys
IUGS	International Union of Geological Sicences
EIT RawMaterials	European Institute of Technology – RawMaterials
EAG	European Association of Geochemistry
ICL	International Consosrtium on Landslides Kyosi Sassa
EGEC	European Geothermal Energy Council
IGA	International Geothermal Association
GIC	Geoscience Information Consortium
GISIG	Geographical information systems international group
INTRAW	International Raw Materials Observatory
ASGA	Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications
PILA	Crossref

Integriran sistem vodenja in kakovosti

GeoZS je doma in v tujini prepoznan kot kakovostna raziskovalna in strokovna institucija.

V letu 2016 je GeoZS v delovne procese vpeljal sis-tem zagotavljanja kakovosti in pridobil certifikat ISO 9001:2015. Sistem letno posodabljam in ocenjuje-mo z notranjo in zunanjo presojo.

Dejavnosti GeoZS so zaradi lažjega prenosa znanj med seboj prepletene, zato jih sistem zagotavljanja kako-vosti obravnava enakovredno.

Kakovost, ki temelji na znanstveni odličnosti, je iz-hodiščna vrednota delovanja GeoZS in predstavlja njegovo konkurenčno prednost na vseh področjih delovanja. Z doslednim izvajanjem politike kakovosti in doseganjem ciljev kakovosti delovanja, opredelje-nih v srednjeročnih in letnih načrtih dela, bo GeoZS izpolnjeval svoje poslanstvo kot vodilna slovenska in mednarodno priznana raziskovalna organizacija na področju geoznanosti.

3

STRATEŠKE USMERITVE IN CILJI

Strateške usmeritve GeoZS

Strateške usmeritve GeoZS izhajajo iz Statuta zavoda in iz Programa dela GeoZS za obdobje 2019–2023 ter so:

- izvajanje raziskav v javnem interesu in uresničevanje dolgoročnih strateških ciljev Republike Slovenije ter ohranjanje njene mednarodne konkurenčnosti pri razvoju in uporabi znanja;
- sistematično temeljno in aplikativno raziskovanje in poznavanje geološke zgradbe slovenskega prostora kot ene od podlag za odkrivanje novih naravnih virov in podpore gospodarske rasti družbe;

Ključni cilji, ki smo si jih zadali v letu 2021 so bili: zagotavljanje financiranja, ki omogoča stabilno rast in razvoj, ustvarjanje vrhunske znanosti, vzgoja vrhunskih kadrov, vzdrževanje in rast prepoznavnosti v mednarodnem in domačem okolju in izboljšanje opremljenosti in povečanje infrastrukture.

- raziskave naravnih danosti in naravne dediščine državnega ozemlja;
- študij in priprava raznovrstnih strokovnih podlag za okoljevarstvene ukrepe in prostorsko načrtovanje;
- vođenje in arhiviranje geološke dokumentacije, posebno v okviru geološkega informacijskega sistema;
- povezovanje in spremljanje geoloških dogajanj s sorodnimi institucijami znotraj EU in po svetu ter
- druge naloge v zvezi z geologijo državnega ozemlja.

Cilji, zastavljeni v letnem programu dela za leto 2021

CILJI	AKTIVNOSTI ZA DOSEGANJE	MERJENJE DOSEGANJA	OCENA DOSEGANJA
Zagotavljanje financiranja, ki omogoča stabilno rast in razvoj	Pravočasno in kakovostno izvajanje nalog javne službe, povečanje aktivnosti pri pridobivanju del na domačem in tujih trgih ter racionalizacija stroškov	Pozitivni poslovni izid	Presežek prihodkov nad odhodki v višini 147.280 EUR
Ustvarjanja vrhunske znanosti	Omogočanje stimulativnega in podpornega okolja za izvajanje raziskav in zagotavljanje namenskega časa za izdelavo kakovostnih znanstvenih člankov	Povečano število objav in citatov v kakovostnih revijah	Povečali smo skupno število točk znanstvene uspešnosti (+23 %) in število citatov (+20 %)
Vzgoja vrhunskih kadrov	Omogočanje stimulativnega in podpornega okolja za izvajanje raziskav	Število uspešnih zagovorov doktoratov in povečanje števila visokih znanstvenih nazivov raziskovalcev	Doktorski študij je uspešno zaključila 1 mlada raziskovalka Dosegli smo 2 izvolitvi v višje nazive

CILJI	AKTIVNOSTI ZA DOSEGANJE	MERJENJE DOSEGANJA	OCENA DOSEGANJA
Ustvarjanja vrhunske znanosti	Omogočanje stimulativnega in podpornega okolja za izvajanje raziskav in zagotavljanje namenskega časa za izdelavo kakovostnih znanstvenih člankov	Povečano število objav in citatov v kakovostnih revijah	Povečali smo skupno število točk znanstvene uspešnosti (+23 %) in število citatov (+20 %)
Vzdrževanje in rast prepoznavnosti v mednarodnem in domačem okolju; cilj v letu 2021 je vključitev v nove projekte z več kot 50 odstotki na novo pridobljenih projektov na podlagi oddanih prijav in ponudb v koledarskem letu	Mreženje s potencialnimi partnerji, spremljanje razpisov in oddajanje kakovostnih prijav na mednarodne razpise	Število na novo pridobljenih projektov v tujini in doma	Pridobili smo 7 projektov, od tega 1 projekt programa EU DG-INTPA, 2 projekta programa Obzorje 2020, 2 projekta, financirana s strani EIT RawMaterials, 1 projekt programa EASME, 1 projekt programa LIFE v skupnem obsegu 946 tisoč EUR
Prenos znanja uporabnikom; organizirati vsaj 3 delavnice/srečanja za različne uporabnike in 1 gostovanje študentov geologije z namenom predstavitve delovanja GeoZS	Organizacija delavnic/srečanj	Število organizacij in izvedb posvetovanj in delavnic za uporabnike	Izvedli smo več kot 3 načrtovana posvetovanja in 2 večji predstavitvi za študente
Organiziranosti, ki bo omogočalo fleksibilnost in dober pretok informacij, tako vsebinskih kot poslovnih	Stalno izboljševanje pretoka informacij med organizacijskimi enotami in prilagajanje organizacije glede na spreminjajoče se zahteve izvajanje projektov (za optimizacijo delovnega procesa)	Uspešno izvedena kontrolna presoja v skladu s certifikatom ISO 9001:2015	Uspešno smo opravili kontrolno presojo sistema vodenja kakovosti v skladu s standardom ISO 9001:2015
Izboljšanje opremljenosti in povečanje infrastrukture	Zagotovitev sredstev in izvedba javnih naročil	Število kosov nove laboratorijske in terenske opreme	V letu 2021 smo izvedli naslednje pomembnejše nakupe raziskovalne opreme: Vrščni elektronski mikroskop na poljsko emisijo (FE-SEM) ThermoFisher Apreo 2S z ultra-visoko ločljivostjo, opremljen z energijsko disperzijskim spektrometrom (EDS) Oxford UltimMax 65, difrakcijo povratno sipanih elektronov (EBSD) Oxford Symmetry S2 in katodoluminiscenco (CL) ThermoFisher Geofizikalna oprema za 2D in 3D seizmične raziskave (DMT Summit X One), sistem z 72 kanali

CILJI	AKTIVNOSTI ZA DOSEGANJE	MERJENJE DOSEGANJA	OCENA DOSEGANJA
Izboljšanje opremljenosti in povečanje infrastrukture			Digitalni optični mikroskop visoke ločljivosti Keyence VHX-7000 Sistem drobljenja FRITSCH Pulverisette 1/13 Premium Sistem za georadarske meritve (GPR)
Spodbujanje aktivnosti na trgu	Dobro informiranje zaposlenih in nenehno spodbujanje pridobivanja tržnih projektov	Število in obseg tržnih nalog	Na področju finančnega poslovanja na trgu smo povečali načrtovani presežek prihodkov nad odhodki. Prihodki, pridobljeni iz tržne dejavnosti v letu 2021, so znašali 807.625 EUR oziroma 13 % celotnih prihodkov GeoZS. Znotraj tega zneska so prihodki iz naslova tržne dejavnosti za gospodarstvo znašali 690.092 EUR oziroma 11 % celotnih prihodkov GeoZS

Kazalniki uresničevanja ciljev

CILJI POSLOVANJA	FIZIČNI KAZALNIKI	CILJ 2021	REZULTAT 2021
Uravnotežen poslovni rezultat v obračunskem obdobju	Gibanje stroškov in odhodkov v primerjavi s cilji, delni poslovni rezultat med letom	Poslovanje, skladno z načrtom	Presežek prihodkov nad odhodki 147.280 EUR
Izpolnitev vseh pogodbenih obveznosti po pogodbah za javno službo za ARRS, MZI, MOP, ARSO in DRSV ter institucije EU	Pregled in analiza obsega realizacije storitev glede na načrt in mejnike v pogodbah	Pozitivno ocenjene vse pogodbene obveznosti	Pozitivno ocenjene vse pogodbene obveznosti
Izpolnitev vseh pogodbenih obveznosti po pogodbah za trg	Pregled in analiza obsega realizacije storitev glede na načrt in mejnike v pogodbah	Pozitivno ocenjene vse pogodbene obveznosti	Pozitivno ocenjene vse pogodbene obveznosti
Znanstveno publiciranje	Redno publiciranje znanstvenih člankov; redni pregledi objav in citiranosti raziskovalcev	Rast skupnega števila točk znanstvene uspešnosti in števila citatov	2551,66 upoštevanih točk 5.645 citatov (10-letno obdobje) * Začasni podatki ARRS

CILJI POSLOVANJA	FIZIČNI KAZALNIKI	CILJ 2021	REZULTAT 2021
Vzdrževanje in rast prepoznavnosti v mednarodnem in domačem okolju	Odstotek na novo pridobljenih projektov na podlagi oddanih prijav in ponudb v koledarskem letu	Odstotek na novo pridobljenih projektov je višji od 50 %	46,66 %
Izvajanje raziskovalnega programa, določenega s pogodbami z ARRS	Obseg sredstev raziskovalnih programov in infrastruktur-nega programa	Vzdrževanje obsega sredstev	19,03 FTE
Izvajanje tržne dejavnosti	Obseg nalog za tržne naročnike Prihodki/odhodki se spremljajo ločeno mesečno v primerjavi z načrtom	Ohranitev prihodkov Presežek prihodkov nad odhodki tržne dejavnosti	Obseg pridobljenih sredstev iz tržnih projektov je za 4 % večji od leta 2020 Presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti 50.437 EUR
Gospodarno poslovanje v poslovnem letu	Upravljanje stroškov	Indeks gospodarnosti večji od 1	Indeks gospodarnosti 1,16
Kakovostna opremljenost	Posodobitev opreme	Nova oprema, skladno z načrtom	Ustrezna opremljenost, nakupljena nova oprema z odstopanji od načrta
Reorganizacija GeoZS	Nadaljevanje procesa reorganizacije	Nadaljnji koraki v smeri optimalne organizacije	Uspešno prestana kontrolna presoja po ISO 9001:2015
Organizacijska klima	Ocena zaposlenih	Ocena vsaj 3 od 5	4,0
Zgledno sodelovanje s pristojnimi sindikati	Ocena sindikata	Ocena vsaj 3 od 5	4,0
Zagotavljanje plačilne sposobnosti	Gospodarno poslovanje	Trajna plačilna sposobnost	Zagotovljena plačilna sposobnost
Zadovoljstvo naročnikov	Ocenjeno zadovoljstvo naročnikov	Ocena vsaj 4 od 5	4,70
Vzdrževanje mednarodnega sodelovanja	Prijave novih projektov	Prijaviti vsaj 15 mednarodnih projektov	Prijavljenih 24 projektov

Uresničitev programa dela za leto 2021

- Na področju raziskav, financiranih iz proračuna RS, smo po načrtih in uspešno nadaljevali naloge, določene v projektnih nalogah ali v okviru programov, začeli pa smo tudi z novimi, katerih rezultate bomo v prihodnje vključevali v reševanje kompleksnih okoljskih problemov Slovenije. Uspelo nam je izboljšati znanstveno odličnost in učinkovitost prenosa znanja v gospodarstvo.
- Na področju opravljanja javne službe, posredno financirane iz proračuna RS, smo uspešno izvedli vse začrtane in financirane naloge.
- Na področju raziskav in razvojnih nalog, sofinanciranih iz proračuna EU, izvajamo aktivnosti skladno s projektnimi nalogami. Tako prakso smo nadaljevali tudi v letu 2021 v okviru tekočih in na novo začelih projektih.
- Na področju finančnega poslovanja z javnimi sredstvi smo presegli načrtovane cilje, saj je končni rezultat 96.844 EUR, kar pomeni, glede na obseg dela, dobro gospodarjenje z javnimi sredstvi.
- Na področju finančnega poslovanja s sredstvi proračuna EU smo beležili prihodek, skladen s pogodbami na projektih.
- Na področju finančnega poslovanja na trgu smo povečali načrtovani presežek prihodkov nad odhodki. Realiziran presežek znaša 50.43 E UR pred obračunom davka od dohodka pravnih oseb.

GeoZS je končal leto 2021 s poslovnimi prihodki v vrednosti 6,229 mio EUR in celotnimi odhodki v vrednosti 6,093 mio EUR. V letu 2021 beležimo presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 147 tisoč EUR. V okviru izvajanja dejavnosti javne službe zaznavamo presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 97 tisoč EUR, v okviru tržnega dela pa beležimo presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 50 tisoč EUR, vse pred obračunom davka od dohodka pravnih oseb.

Primerjava ključnih kazalnikov delovanja med letoma 2020 in 2021

CILJI POSLOVANJA	2020	2021
Finančni izid v EUR	80.405	147.280
Skupno število točk znanstvene uspešnosti*	2.080,81	2.551,66**
Citiranost (10 let)	4.704	5.645***
Število mladih raziskovalcev	9	9
Število uspešno zaključenih doktorskih izobraževanj	2	1
Število izvajanih projektov ARRS	9	9
Sredstva ARRS v EUR	2.711.199,50	3.559.510,38
Št. izvajanih mednarodnih projektov	36	37
Prihodki iz mednarodnih projektov v EUR	935.138,63	741.905,35
Uspeh poslovanja z javnimi sredstvi v EUR	23.971	96.844
Uspeh poslovanja tržne dejavnosti v EUR	56.435	50.437

* Število točk v letnem poročilu za leto 2020 se razlikuje. Vzrok za razliko je v spremembi podatkov JCR, ki jih SICRIS uporablja za izračun točk in se za prejšnje leto spremenijo sredi tekočega leta, ter odhodov oz. upokojitev raziskovalcev.

** Upoštevane točke po kriterijih ARRS za zaposlene raziskovalce po evidenci SICRIS na dan 10. 2. 2022.

*** Število citatov po evidenci SICRIS na dan 10. 2. 2022.



4

PREDSTAVITEV DEJAVNOSTI V LETU 2021

Znanstveni dosežki in objave v letu 2021

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANKI

- ATANACKOV, Jure, JAMŠEK RUPNIK, Petra, JEŽ, Jernej, CELARC, Bogomir, NOVAK, Matevž, MILANIČ, Blaž, MARKELJ, Anže, BAVEC, Miloš, KASTELIC, Vanja. *Database of active faults in Slovenia: compiling a new active fault database at the junction between the Alps, the Dinarides and the Pannonian Basin tectonic domains*. Frontiers in earth science, ISSN 2296-6463, May 2021, vol. 9, 1 spletni vir (1 datoteka PDF (21 str.)), [doi: 10.3389/fe-art.2021.604388](#). [COBISS.SI-ID 62650627]
- GABERŠEK, Martin, GOSAR, Mateja. *Meltwater chemistry and characteristics of particulate matter deposited in snow as indicators of anthropogenic influences in an urban area*. Environmental geochemistry and health, ISSN 0269-4042, 2021, vol. 43, no. 7, str. 2583-2595, [doi: 10.1007/s10653-020-00609-z](#). [COBISS.SI-ID 18068739]
- GABERŠEK, Martin, GOSAR, Mateja. *Towards a holistic approach to the geochemistry of solid inorganic particles in the urban environment*. Science of the total environment, ISSN 0048-9697, 2021, vol. 763, str. 1-13, [doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144214](#). [COBISS.SI-ID 45114627]
- JANŽA, Mitja. *Optimization of well field management to mitigate groundwater contamination using a simulation model and evolutionary algorithm*. Science of the total environment, ISSN 0048-9697, 42 str, Online First, [doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.150811](#). [COBISS.SI-ID 79686915]
- JEMEC AUFLIČ, Mateja, BOKAL, Gašper, KUMELJ, Špela, MEDVED, Anže, DOLINAR, Mojca, JEŽ, Jernej. *Impact of climate change on landslides in Slovenia in the mid-21st century = Vpliv podnebnih sprememb na pojavljanje zemeljskih plazov v sredini 21. stoletja v Sloveniji*. Geologija,

Avtorji in soavtorji
48 izvirnih znanstvenih člankov,
8 samostojnih znanstveni sestavkov ali
poglavij v monografski publikaciji,
2 znanstveni monografiji,
pomembna izdajateljska dejavnost.

- ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 159-171, [doi: 10.5474/geologija.2021.009](#). [COBISS.SI-ID 92456195]
- KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, HRVATOVIČ, Hazim, ALJINOVIČ, Dunja, NESTELL, Galina P., JURKOVŠEK, Bogdan, SKOPLJAK, Ferid. *Permian-Triassic biofacies of the Teočak section, Bosnia and Herzegovina*. Global and planetary change, ISSN 0921-8181, 2021, vol. 200, 14 str., [doi: 10.1016/j.gloplacha.2021.103458](#). [COBISS.SI-ID 55143939]
 - MALENŠEK ANDOLŠEK, Neža, MARKIČ, Miloš. *Organic petrological characterisation and facies interpretation of the Upper Triassic (Carnian - Julian) black limestone in the Lesno Brdo area (External Dinarides, Central Slovenia)*. Marine and petroleum geology, ISSN 0264-8172. 50 str., OnlineFirst, [doi: 10.1016/j.marpetgeo.2021.105056](#). [COBISS.SI-ID 58037763]
 - MALI, Nina, KOROŠA, Anja, URBANC, Janko. *Pesticidi v vodonosniku Krško-Brežiškega polja = Prevalence of pesticides in Krško-Brežice polje aquifer*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 267-288, [doi: 10.5474/geologija.2021.015](#). [COBISS.SI-ID 92547331]
 - PEZDIR, Valentina, ČERU, Teja, HORN, Barbara, GOSAR, Mateja. *Investigating peatland stratigraphy and development of the Šijec bog (Slovenia) using near-surface geophysical methods*. Catena : an interdisciplinary journal of soil science, hydrology- geomorphology focusing on geology and landscape evolution, ISSN 0341-8162. 2021, vol. 206, 15 str., [doi: 10.1016/j.catena.2021.105484](#). [COBISS.SI-ID 66109443]
 - RMAN, Nina, PALCSU, László, LAPANJE, Andrej, SZŐCS, Teodóra. *Chemical and isotopic composition of CO₂-rich magnesium- sodium-bicarbonate-sulphate-type mineral waters from volcanoclastic aquifer in Rogaška Slatina, Slovenia*. Environmental geochemistry and health, ISSN

- 0269-4042, 2021, str. 1-28, Online First, [doi: 10.1007/s10653-021-01062-2](#). [COBISS.SI-ID 78400003]
- SERIANZ, Luka, CERAR, Sonja, VREČA, Polona. *Using stable isotopes and major ions to identify recharge characteristics of the Alpine groundwater-flow dominated Triglavsko Bistrice River = Uporaba stabilnih izotopov in glavnih ionov za oceno napajalnih značilnosti alpskega rečnega toka Triglavske Bistrice pod vplivom podzemne vode*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 205-220, [doi: 10.5474/geologija.2021.012](#). [COBISS.SI-ID 92521731]
 - ŠEGINA, Ela, BENAC, Čedomir, ŠUŠTERŠIČ, France, KNEZ, Martin, ČAR, Jože. *Linear features on karst surfaces: an example from Krk Island*. Geologia Croatica : a journal of the Institute of Geology Zagreb and Croatian Geological Society, ISSN 1330-030X, 2021, vol. 74, no. 2, str. 139-151, [doi: 10.4154/gc.2021.13](#). [COBISS.SI-ID 76428803]
 - ZAJC, Marjana, POLJAK, Marijan, GOSAR, Andrej. *GPR survey to reveal a possible tectonic tilt of the Brežice Sava River Terrace in the Krško Basin = Georadarska raziskava za določitev možnega tektonskega nagiba Brežiške terase reke Save v Krški kotlini*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 1, str. 5-19, [doi: 10.5474/geologija.2021.001](#). [COBISS.SI-ID 45155331]
 - ŽEBRE, Manja, COLUCCI, Renato R., GIORGI, Filippo, GLASSER, Neil F., RACOVITEANU, Adina E., DEL GOBBO, Costanza. *200 years of equilibrium-line altitude variability across the European Alps (1901-2100)*. Climate dynamics, ISSN 0930-7575, February 2021, vol. 56, no. 3/4, str. 1183-1201, [doi: 10.1007/s00382-020-05525-7](#). [COBISS.SI-ID 41691395]
 - ŽEBRE, Manja, SARIKAYA, Mehmet Akif, STEPIŠNIK, Uroš, COLUCCI, Renato R., YILDIRIM, Cengiz, ÇINER, Attila, CANDAS, Adem, VLAHOVIČ, Igor, TOMLIJENOVIC, Bruno, MATOŠ, Bojan, WILCKEN, Klaus M. *An early glacial maximum during the last glacial cycle on the northern Velebit Mt. (Croatia)*. Geomorphology : an international journal of pure and applied geomorphology, ISSN 0169-555X. 2021, vol. 392, str. 1-22, [doi: 10.1016/j.geomorph.2021.107918](#). [COBISS.SI-ID 76449027]
 - ŽIBRET, Gorazd, ČEPLAK, Barbara. *Distribution of Pb, Zn and Cd in stream and alluvial sediments in the area with past Zn smelting operations*. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2021, vol. 11, str. 1-14, [doi: 10.1038/s41598-021-96989-y](#). [COBISS.SI-ID 76434691]
 - ŽIBRET, Gorazd, TERAN, Klemen, ŽIBRET, Lea, ŠTER, Katarina, DOLENEC, Sabina. *Building of the Al-Containing*

- secondary raw materials registry for the production of low CO₂ mineral binders in South-Eastern European region*. Sustainability, ISSN 2071-1050, 2021, vol. 13, iss. 3, str. 1-22, ilustr. [https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1535](#), [doi: 10.3390/su13031535](#). [COBISS.SI-ID 49633539]
- ALIU, Milihate, ŠAJN, Robert, STAFILOV, Trajče. *Occurrence and enrichment sources of cobalt, chromium, and nickel in soils of Mitrovica Region, Republic of Kosovo*. Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances & environmental engineering, ISSN 1093-4529, 6 str., Online First, [doi: 10.1080/10934529.2021.1898248](#). [COBISS.SI-ID 58369283]
 - BAČVAROVSKI, Darko, ŠAJN, Robert, STAFILOV, Trajče. *Distribution of chemical elements in sediments and alluvium soils from the Pčinja river basin, North Macedonia*. Geologica Macedonica, ISSN 0352-1206, 2021, vol. 35, no. 2, str. 95-113, [doi: 10.46763/GEOL21352095b](#). [COBISS.SI-ID 97122819]
 - BARANDOVSKI, Lambe, ŠAJN, Robert, BAČEVA ANDRONOVSKA, Katerina, FRONTASYEVA, Marina V., STAFILOV, Trajče. *Modeling of the ambient radiation dose level by using passive moss biomonitoring in Macedonia*. Journal of radioanalytical and nuclear chemistry, ISSN 0236-5731, 2021, vol. 330, str. 267-278, [doi: 10.1007/s10967-021-07943-1](#). [COBISS.SI-ID 85177603]
 - BEZAK, Nejc, JEMEC AUFLIČ, Mateja, MIKOŠ, Matjaž. *Reanalysis of soil moisture used for rainfall thresholds for rainfall-induced landslides : the Italian case study*. Water, ISSN 2073-4441, 2021, letn. 13, št. 14, 1977, str. 1-16, ilustr., [doi: 10.3390/w13141977](#). [COBISS.SI-ID 70755075]
 - BEZAK, Nejc, SODNIK, Jošt, MAČEK, Matej, JURČEK, Timotej, JEŽ, Jernej, PETERNEL, Tina, MIKOŠ, Matjaž. *Investigation of potential debris flows above the Koroška Bela settlement, NW Slovenia, from hydro-technical and conceptual design perspectives*. Landslides : Journal of the international consortium on landslides, ISSN 1612-510X. 2021, letn. 18, št. 12, [16] str., ilustr., [doi: 10.1007/s10346-021-01774-7](#). [COBISS.SI-ID 79100163]
 - BUNTING, S. Y., LAPWORTH, D. J., CRANE, E. J., GRIMA-OLMEDO, J., KOROŠA, Anja, KUCZYŃSKA, A., MALI, Nina, ROSENQVIST, L., VAN VLIET, M. E., TOGOLA, A., LOPEZ, B. *Emerging organic compounds in European groundwater*. Environmental pollution, ISSN 0269-7491. 2021,

vol. 269, str. 1-13, doi: 10.1016/j.envpol.2020.115945. [COBISS.SI-ID 40885507]

- CHEN, Yanlong, JOACHIMSKI, Michael M., RICHOS, Sylvain, KRYSTYN, Leopold, ALJINOVIĆ, Dunja, SMIRČIĆ, Duje, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, XULONG, Lai, ZHANG, Zhifei. *Smithian and Spathian (Early Triassic) conodonts from Oman and Croatia and their depth habitat revealed*. Global and planetary change, ISSN 0921-8181, January 2021, vol. 196, str. 1-12, doi: 10.1016/j.gloplacha.2020.103362. [COBISS.SI-ID 38471683]
- COLUCCI, Renato R., ŽEBRE, Manja, TORMA, Csaba Zsolt, GLASSER, Neil F., MASET, Eleonora, DEL GOBBO, Costanza, PILLON, Simone. *Recent increases in winter snowfall provide resilience to very small glaciers in the Julian Alps, Europe*. Atmosphere, ISSN 2073-4433, 2021, vol. 12, no. 2, 25 str., doi: 10.3390/atmos12020263. [COBISS.SI-ID 53670147]
- ČAR, Jože, JEŽ, Jernej, MILANIČ, Blaž. *Strukturne razmere na stiku Južnih Alp in Dinaridov na zahodnem Cerkljanskem = Structural setting at the contact of the Southern Alps and Dinarides in western Cerkljansko region (western Slovenia)*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 189-203, doi: 10.5474/geologija.2021.011. [COBISS.SI-ID 92516611]
- DEMETRIADES, Alecos, REIMANN, Clemens, BIRKE, Manfred, NÉGREL, Philippe, LADENBERGER, Anna, TARVAI-NEN, Timo, SADEGHI, Martiya, GOSAR, Mateja, et al. *GEMAS: geochemistry of European agricultural and grazing land soil*. European geologist, ISSN 1028-267X, November 2021, no. 52, str. 21-32. [COBISS.SI-ID 93238787]
- FODOR, László, JELEN, Bogomir, TRAJANOVA, Mirka, VRABEC, Marko, VRABEC, Mirijam, et al. *Crustal exhumation and depocenter migration from the Alpine orogenic margin towards the Pannonian extensional back-arc basin controlled by inheritance*. Global and planetary change, ISSN 0921-8181, 2021, vol. 201, str. 103475-1-103475-31, doi: 10.1016/j.gloplacha.2021.103475. [COBISS.SI-ID 59335427]
- FUCHS, Sven, BEARDSMORE, Graeme Ross, CHIOZZI, Paolo, ESPINOZA-OJEDA, Orlando Miguel, GOLA, Gianluca, GOSNOLD, Will, HARRIS, Robert, JENNINGS, Sam, LIU, Shaowen, NEGRETE-ARANDA, Raquel, NEUMANN, Florian, NORDEN, Ben, POORT, Jeffrey, RAJVER, Dušan, RAY, Labani, RICHARDS, Maria, SMITH, Jared, TANAKA, Akiko, VERDOYA, Massimo. *A new database structure for the IHFC Global Heat Flow Database*. International Journal

of Terrestrial Heat Flow and Applied Geothermics, ISSN 2595-4180, 2021, vol. 4, no. 1, 14 str., doi: 10.31214/ijthfa.v4i1.62. [COBISS.SI-ID 85142019]

- GALE, Luka, GRĀDINARU, Eugen, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, FOREL, Marie-Béatrice, KORAT, Lidija. *Rhaetian foraminifers from the Western Black Sea shelf : new evidence for heterozoan carbonate factories in the Palaeotethys*. Rivista italiana di paleontologia e stratigrafia, ISSN 0035-6883, 2021, vol. 127, iss. 3, str. 673-687, doi: 10.13130/2039-4942/16717. [COBISS.SI-ID 84267523]
- GALE, Luka, KUKOČ, Duje, ROŽIČ, Boštjan, VIDERVOL, Anja. *Sedimentological and paleontological analysis of the Lower Jurassic part of the Zatrnik Formation on the Pokljuka plateau, Slovenia = Sedimentološka in paleontološka analiza spodnjajurskega dela Zatrnške formacije na Pokljuki, Slovenija*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 173-188, doi: 10.5474/geologija.2021.010. [COBISS.SI-ID 92473603]
- GRÜTZNER, Christoph, ASCHENBRENNER, Simone, JAMŠEK RUPNIK, Petra, REICHERTER, Klaus, SAIFELISLAM, Nour, VIČIČ, Blaž, VRABEC, Marko, WELTE, Julian, USTASZEWSKI, Kamil. *Holocene surface-rupturing earthquakes on the Dinaric Fault System, western Slovenia*. Solid earth, ISSN 1869-9529, 2021, vol. 12, no. 10, str. 2211-2234, doi: 10.5194/se-12-2211-2021. [COBISS.SI-ID 77089027]
- JELOVČAN, Mateja, ŽIGON, Tanja, BRENČIČ, Mihael. *Zgodovina in rekonstrukcija meritev vodostajev na Planinskem polju = history and reconstruction of water level measurements on the Planinsko polje*. Geografski vestnik : časopis za geografijo in sorodne vede, ISSN 0350-3895. 2021, let. 93, št. 1, str. 87-107, doi: 10.3986/GV93103. [COBISS.SI-ID 99545859]
- KARÁDI, Viktor, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, GALE, Luka, JURKOVŠEK, Bogdan. *New advances in biostratigraphy of the Lower/Middle Norian transition: conodonts of the Dovško Section, Slovenia*. Journal of Earth Science, ISSN 1674-487X, 23 str., Online First, doi: 10.1007/s12583-020-1382-y. [COBISS.SI-ID 59158531]
- LIONS, Julie, DEVAU, Nicolas, ELSTER, Daniel, VOUTCHKOVA, Denitza D., HANSEN, Birgitte, SCHULLEHNER, Jörg, PETROVIĆ PANTIĆ, Tanja, ATANASKOVIĆ SAMOLOV, Katarina, CAMPS, Victor, ARNÓ, Georgina, HERMS, Ignasi, RMAN, Nina, CERAR, Sonja, GRIMA, Juan, GIMÉNEZ-FORCADA, Elena, LUQUE-ESPINAR, Juan Antonio, MALCUIT, Eline, GOURCY, Laurence. *A broad-scale method for estimating*

natural background levels of dissolved components in groundwater based on lithology and anthropogenic pressure. Water, ISSN 2073-4441, 2021, vol. 13, no. 11, str. 1-21, doi: 10.3390/w13111531. [COBISS.SI-ID 66193155]

- MILOŠEVIČ, Aleksej, ALEKSEEV, Alexander S., ZAYTSEVA, Elena, NOVAK, Matevž, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, JURKOVŠEK, Bogdan. *Late Carboniferous biota from the Ljubija iron mine area, Bosnia and Herzegovina = Poznokarbonska biota z območja rudnika železa Ljubija v Bosni in Hercegovini*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 1, str. 65-80, doi: 10.5474/geologija.2021.004. [COBISS.SI-ID 71099907]
- NÉGREL, Philippe, LADENBERGER, Anna, REIMANN, Clemens, DEMETRIADES, Alecos, BIRKE, Manfred, SADEGHI, Martiya, GOSAR, Mateja, et al. *GEMAS: adaptation of weathering indices for European agricultural soil derived from carbonate parent materials*. Geochemistry: exploration, environment, analysis, ISSN 1467-7873, 33 str., Online first, doi: 10.1144/geochem2021-059. [COBISS.SI-ID 93228291]
- NÉGREL, Philippe, LADENBERGER, Anna, REIMANN, Clemens, BIRKE, Manfred, DEMETRIADES, Alecos, SADEGHI, Martiya, GOSAR, Mateja, et al. *GEMAS: Geochemical distribution of Mg in agricultural soil of Europe*. Journal of geochemical exploration, ISSN 0375-6742. 2021, vol. 221, str. 1-15, doi: 10.1016/j.gexplo.2020.106706. [COBISS.SI-ID 46924547]
- PAČARIZI, Musaj, STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, TAŠEV, Krste, SOPAJ, Flamur. *Estimation of elements' concentration in air in Kosovo through mosses as biomonitors*. Atmosphere, ISSN 2073-4433, 2021, vol. 12, 17 str., doi: 10.3390/atmos12040415. [COBISS.SI-ID 58354691]
- PETRUŠEV, Emil, STOLIĆ, Novica, ŠAJN, Robert, STAFILOV, Trajče. *Geological characteristics of the Republic of North Macedonia*. Geologica Macedonica, ISSN 0352-1206, 2021, vol. 35, no. 1, str. 49-58, doi: 10.46763/GEOL21351372049ep. [COBISS.SI-ID 85177347]
- PLACER, Ladislav, JAMŠEK RUPNIK, Petra, CELARC, Bogomir. *The Sistiana Fault and the Sistiana Bending Zone (SW Slovenia) = Sesljanski prelom in sesljanska upogibna cona*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 221-252, doi: 10.5474/geologija.2021.013. [COBISS.SI-ID 92525315]
- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, BAČVAROVSKI, Darko. *Multivariate factor assessment for lithogenic and anthropogenic distribution of macro and trace elements*

in water from Pčinja River Basin, North Macedonia. Macedonian journal of ecology and environment, ISSN 1857-8330, 2021, vol. 23, no. 2, str. 69-80. https://www.mjee.org.mk/index.php/mjee/article/view/164. [COBISS.SI-ID 93458179]

- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, DAMČEVSKA, Danica, TĀNĀSELIA, Claudiu. *Use of multivariate statistical methods to determine spatial distributions of chemical elements in soils (Mariovo region, North Macedonia)*. Geologica balcanica, ISSN 0324-0894, 2021, vol. 50, no. 3, str. 37-53, doi: 10.52321/GeolBalc.50.3.37. [COBISS.SI-ID 89367299]
- TORKAR, Anja, ZAJC, Marjana, ATANACKOV, Jure, GOSAR, Andrej, BRENČIČ, Mihael. *Geophysical investigations in the Radovna River Spring area (Julian Alps, NW Slovenia) = Geofizikalne raziskave na območju izvira reke Radovne (Julijske Alpe, SV Slovenija)*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2021, vol. 64, no. 2, str. 253-266, doi: 10.5474/geologija.2021.014. [COBISS.SI-ID 92835843]
- UGRINA, Marin, GABERŠEK, Martin, DAKOVIĆ, Aleksandra, NUIĆ, Ivona. *Preparation and characterization of the sulfur-impregnated natural zeolite clinoptilolite for Hg(II) removal from aqueous solutions*. Processes, ISSN 2227-9717. 2021, vol. 9, no. 2, str. 1-25, doi: 10.3390/pr9020217. [COBISS.SI-ID 50306563]
- WU, Gui-chun, JI, Zhan-sheng, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, YAO, Jian-xin, LASH, Gary G. *Early Triassic Pachycladina fauna newly found in the southern Lhasa Terrane of Tibet and its palaeogeographic implications*. Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology, ISSN 0031-0182. January 2021, vol. 562, 11 str., doi: 10.1016/j.palaeo.2020.110030. [COBISS.SI-ID 35198211]
- ZUPANČIČ, Nina, MILER, Miloš, AŠLER, Ana, POMPE, Natalija, JARC, Simona. *Contamination of children's sandboxes with potentially toxic elements in historically polluted industrial city*. Journal of hazardous materials, ISSN 0304-3894. 2021, str. 1-45, doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.125275. [COBISS.SI-ID 49439235]
- ZUPANČIČ, Marija, ŠUŠTERŠIČ, Mojca, BAVEC, Špela, GOSAR, Mateja. *Oral and inhalation bioaccessibility of potentially toxic elements in household dust from former Hg mining district, Idrija, Slovenia*. Environmental geochemistry and health, ISSN 0269-4042, Sep. 2021, vol. 43, iss. 9, str. 3505-3531, ilustr., doi: 10.1007/s10653-021-00835-z. [COBISS.SI-ID 58384131]

**SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVKI ALI
POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI**

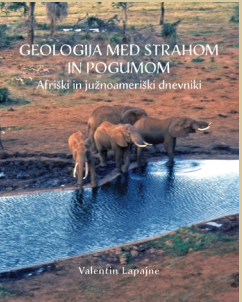
- JANŽA, Mitja. *Managing drinking water supplies for Ljubljana, Slovenia with a 3-D hydrofacies model, numerical groundwater flow and transport model, and decision support system*. V: TURNER, Alan Keith (ur.), KESSLER, Holger (ur.), VAN DER MEULEN, Michiel J. (ur.). *Applied multidimensional geological modeling : informing sustainable human interactions with the shallow subsurface*. Chichester, West Sussex; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2021, str. 544-551. [COBISS.SI-ID 89164291]
- KRALJ, Polona. *Submarine stratovolcano peperite syn-formational alteration - a case study of the Oligocene Smrekovec volcanic complex, Slovenia*. V: NÉMETH, Károly (ur.). *Updates in volcanology - transdisciplinary nature of volcano science*. London: IntechOpen. cop. 2021, str. 301-326, doi: 10.5772/intechopen.95480. [COBISS.SI-ID 56942851]
- PETERNEL, Tina, ŠEGINA, Ela, ZUPAN, Matija, JEMEC AUFLIČ, Mateja, JEŽ, Jernej. *Preliminary result of real-time landslide monitoring in the case of the hinterland of Koroška Bela, NW Slovenia*. V: TIWARI, Binod (ur.), et al. *Understanding and reducing landslide disaster risk*. Vol. 4, Testing, modeling and risk assessment, (ICL Contribution to Landslide Disaster Risk Reduction, ISSN 2662-1894). Cham: Springer. cop. 2021, str. 459-464. [COBISS.SI-ID 54027779]
- ŠAJN, Robert, BALABANOVA, Biljana, STAFILOV, Trajče, TĂNĂSELIA, Claudiu. *Evidence for atmospheric depositions using attic dust, spatial mapping and multivariate stats*. V: BALABANOVA, Biljana (ur.), STAFILOV, Trajče (ur.). *Contaminant levels and ecological effects : understanding and predicting with chemometric methods*, (Emerging contaminants and associated treatment technologies). Cham: Springer International. 2021, str. 171-212, doi: 10.1007/978-3-030-66135-9_6. [COBISS.SI-ID 58147843]
- BALABANOVA, Biljana, STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert. *Use of multivariate statistical techniques to determine the source apportionment of heavy metals in soils and sediments*. V: KUMAR, Vinod (ur.), SHARMA, Anket (ur.), CERDÀ, Artemi (ur.). *Heavy metals in the environment: impact, assessment, and remediation*. Amsterdam; Oxford; Cambridge: Elsevier. cop. 2021, doi: 10.1016/B978-0-12-821656-9.00007-9. [COBISS.SI-ID 40976643]

- BEZAK, Nejc, PETERNEL, Tina, MEDVED, Anže, MIKOŠ, Matjaž. *Climate Change Impact Evaluation on the Water Balance of the Koroška Bela Area, NW Slovenia*. V: VILÍMEK, Vít (ur.). *Understanding and reducing landslide disaster risk*. Vol. 5, Catastrophic Landslides and Frontiers of Landslide Science, (ICL Contribution to Landslide Disaster Risk Reduction, ISSN 2662-1894). Cham: Springer. cop. 2021, str. 221-228, ilustr., doi: 10.1007/978-3-030-60319-9_25. [COBISS.SI-ID 46346499]
- RISTIĆ, Svetlana, ŠAJN, Robert, STAMENKOVIĆ, Slaviša. *Lichens as the main indicator in biological monitoring of air quality*. V: BALABANOVA, Biljana (ur.), STAFILOV, Trajče (ur.). *Contaminant levels and ecological effects: understanding and predicting with chemometric methods*, (Emerging contaminants and associated treatment technologies). Cham: Springer International. 2021, str. 101-129, doi: 10.1007/978-3-030-66135-9_4. [COBISS.SI-ID 58143491]
- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, ARAPCESKA, Mila, KUNGULOVSKI, Ivan. *Moss biomonitoring of air pollution around the coal mine and Bitola thermoelectric power plant, North Macedonia*. V: BALABANOVA, Biljana (ur.), STAFILOV, Trajče (ur.). *Contaminant levels and ecological effects : understanding and predicting with chemometric methods*, (Emerging contaminants and associated treatment technologies). Cham: Springer International. 2021, str. 75-100, doi: 10.1007/978-3-030-66135-9_3. [COBISS.SI-ID 58142211]

ZNANSTVENE MONOGRAFIJE

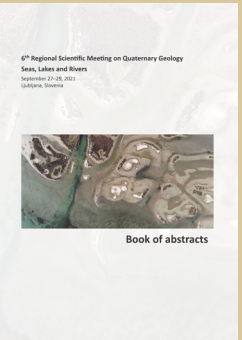
- JURKOVŠEK, Bogdan (avtor, prevajalec, fotograf), KOLAR-JURKOVŠEK, Tea (avtor, prevajalec). *Fosili Slovenije : pogled v preteklost za razmislek o prihodnosti = Fossils of Slovenia: looking into the past to reflect on the future*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2021. 264 str., ilustr., zvd. ISBN 978-961-6498-70-8. [COBISS.SI-ID 62156547]
- ŠEGINA, Ela. *Spatial analysis in karst geomorphology: an example from Krk Island, Croatia*, (Springer theses). Cham: Springer Nature, cop. 2021. XVII, 183 str. ISBN 978-3-030-61449-2. ISBN 978-3-030-61448-5, doi: 10.1007/978-3-030-61449-2. [COBISS.SI-ID 41022979]

MONOGRAFIJE



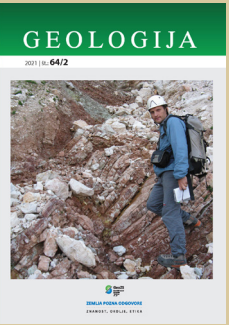
Geologija med strahom
in pogumom: afriški in
južnoameriški dnevniki
Valentin LAPAJNE
ISBN 978-961-6498-71-5

KONGRESNA DEJAVNOST



6th Regional Scientific Meeting
on Quaternary Geology:
Seas, Lakes and Rivers
Petra JAMŠEK RUPNIK (urednik)
Ana NOVAK (urednik)
datoteka PDF
ISBN 978-961-6498-73-9

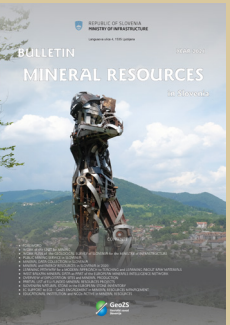
PERIODIČNE PUBLIKACIJE



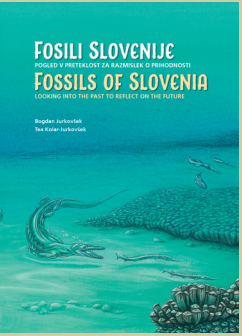
Geologija vol. 64/1, vol. 64/2
www.geologija-revija.si
ISSN 0016-7789, eISSN
1854-620X



Mineralne surovine
v letu 2020
www.geo-zs.si
ISSN 1854-3995,
eISSN 1854-293X



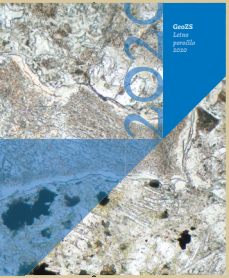
Mineral resources in
Slovenia year 2021
www.geo-zs.si
ISSN 1855-4725,
eISSN 1855-4733



Fosili Slovenije
Bogdan JURKOVŠEK,
Tea KOLAR JURKOVŠEK
SBN 978-961-6498-69-2



**Založniška
dejavnost**



Letno poročilo 2020
www.geo-zs.si
ISSN 2630-2756,
eISSN 2630-2764

Projekti v letu 2021

ARRS PROGRAMI IN VODJE

- ARRS Program P1-0025 Mineralne surovine: do 31. 12. 2024; vodja dr. Gorazd Žibret
- ARRS Program P1-0011 Regionalna geologija: do 31. 12. 2024; vodja dr. Tea Kolar Jurkovšek
- ARRS Program P1-0020 Podzemne vode in geokemija: do 31. 12. 2024; vodja dr. Mateja Gosar
- Infrastrukturni program: od 1. 1. 2015 do 31. 12. 2021; vodja Jasna Šinigoj

ARRS RAZISKOVALNI PROJEKTI IN VODJE

V nadaljevanju predstavljamo kratke opise projektov, v katerih je bil GeoZS vodja.

Dinamika in osnovni tok potencialno strupenih elementov (PSE) v urbanem okolju

od 1. 7. 2019 do 30. 6. 2022;
vodja dr. Miloš Miler

Potencialno strupeni elementi (PSE) in njihove trdne oblike so v urbanem okolju posledica sočasnega delovanja različnih naravnih procesov in antropogenih dejavnosti ter njihove kombinacije, zato jih najdemo v vseh okoljskih medijih, ki so v stalni medsebojni interakciji. Pri tem onesnaževala nenehno prehajajo med njimi, zaradi česar prihaja do kemičnih in fizikalnih sprememb onesnaževal in tudi okoljskih medijev, kar lahko vpliva na kakovost urbanega okolja, zmožnost razlikovanja med viri onesnaženja in zdravje ljudi. Cilji projekta so definirati geokemične združbe PSE v raziskanem urbanem okolju, opredeliti trdne nosilce geokemične informacije in njihove lastnosti kot markerje virov PSE, oceniti stabilnost PSE in njihovih trdnih oblik, spremembe v različnih medijih urbanega okolja ter zasnovati konceptualni model snovnega toka PSE in njihovih trdnih pojavnih oblik od virov, prek transportnih poti do ponorov v urbanem okolju.

V letu 2021 smo se osredotočili predvsem na SEM/EDS analize vzorcev različnih medijev urbanega okolja (hišni, podstrešni in cestni prah, zrak, sneg, rečni sedimenti, peskovniki, tla) in izluževalne teste ter obdelavo in interpretacijo rezultatov. Analize so zajemale

opredelitev kemičnih, mineraloških in morfoloških lastnosti trdnih nosilcev PSE in njihovih virov, primerjavo med različnimi mediji ter oceno stabilnosti trdnih oblik PSE in potencialnega vpliva na zdravje ljudi. Del rezultatov projekta je bil predstavljen v šestih izvirnih znanstvenih člankih v vrhunskih znanstvenih revijah Journal of hazardous materials, Science of the total environment, Environmental geochemistry and health in Scientific reports.

Napovedovanje dinamike globokih plazov z uporabo fizikalnega modeliranja in metod usmerjenih podatkov

od 1. 9. 2020 do 31. 8. 2022;
vodja dr. Tina Peternel

Projekt se osredotoča na proučevanje dinamike globokih plazov, ki temelji na spremljanju in prepoznavanju sprožitvenih mehanizmov plazenj in njihovih medsebojnih interakcij. V ta namen se uporabljajo inženirskogeološki, geotehnični (periodične in klinometerske meritve), hidrogeološki (nivo podzemne vode, padavine) in geodetski (premiki na površju) podatki monitoringa, pridobljeni iz sistema za opazovanje. Za pilotno območje je bilo izbrano plazovito območje v zaledju Koroške Bele, ki je podvrženo številnim pojavom globokih plazov (plazova Urbas in Čikla). Ti plazovi predstavljajo neposredno nevarnost za spodaj ležeče naselje, v katerem trenutno živi okrog 2.200 prebivalcev.

Projektne aktivnosti v letu 2021 so bile usmerjene v pridobivanje, pregled in obdelavo podatkov monitoringa. Sledila sta analiza in modeliranje podatkov z uporabo kvantitativnih metod. Prvi rezultati projekta

so bili predstavljeni na svetovni konferenci o plazovih (5th World Landslide Forum) in na 25. posvetovanju slovenskih geologov.

Urbana hidrogeologija: Izboljšane metode za določanje pojava, transportnih procesov in izvora ostankov zdravil v virih podzemne vode

od 1. 9. 2020 do 31. 8. 2022;
vodja dr. Anja Koroša

Podzemna voda je zelo pomemben vir pitne vode, vode za namakanje in za industrijsko rabo, njena kakovost in količina pa pomembna za gospodarski razvoj. Ostanki zdravil, poleg ostalih onesnaževal (npr. izdelki za osebno nego, pesticidi, veterinarski izdelki, aditivi, nanomateriali, industrijske spojine), spadajo v skupino novodobnih organskih onesnaževal (EC). V zadnjih letih spojine, ki niso dobro nadzorovane, prav tako so slabo poznani njihove vedenje in razgradni produkti, vzbujajo pozornost znanstvenikov in upravljavcev voda. Spojine,

imenovane »novodobna organska onesnaževala«, so v središču številnih raziskav. Izraz EC se uporablja za organska onesnaževala, ki še niso regulirana, vendar lahko ali pa bodo povzročala težave v prihodnosti. Čeprav so opredeljena kot novodobna onesnaževala, morda niso nova, ampak pred kratkim odkrita kot rezultat izboljšanih vzorčevalnih in analitičnih metod. Direktiva Evropske unije o podzemni vodi (2006/118/ES) določa preprečevanje in omejitve vnosa številnih onesnaževal v podzemni vodi, ki vzbujajo skrb. Vendar pa brez formalnih predpisov za nadzor teh onesnaževal trenutno ni zahtev po spremljanju ali poročanju o njihovi prisotnosti. Pomanjkanje vedenja o ostankih zdravil kot o novodobnih organskih onesnaževalih, ki migrirajo v podzemlje, ter opredelitev njihovega vpliva na kakovost virov pitne vode usmerjajo znanstvena in regulativna prizadevanja v razkritje teh procesov. Ključna vprašanja glede novodobnih organskih onesnaževal se nanašajo na njihovo pojavljanje, transport, njihovo usodo v okolju ter vplive na zdravje ljudi in okolje.



V letu 2021 je bil v sklopu projekta izveden sledilni pokus v lizimetru v Selniški dobri, na podlagi katerega bomo lahko določili transportne parametre treh nesteroidnih protivnetnih učinkovin (NSAID) iz skupine ostankov zdravil. Prav tako smo v okviru projekta izvedli vzorčenje na dveh urbanih vodonosnikih (Ljubljansko polje, Vrbski plato), na katerih preizkušamo različne tehnike določanja ostankov zdravil v podzemni vodi.

Alpe in Dinaridi – Pretekle podnebne spremembe in poledenitev na stičišču Alp in Dinaridov

od 1. 9. 2020 do 31. 8. 2023;
vodja dr. Manja Žebre

Nekdanji gorski ledeniki so pomemben analog za razumevanje sodobnih gorskih ledenikov in njihovih prihodnjih interakcij s podnebjem. Nekdaj poledenela gorska območja so vse bolj prepoznana kot zelo pomembni arhivi za proučevanje podnebnih sprememb v kvartarju. Evropske Alpe so ena izmed regij, kjer so geološki zapisi preteklih poledenitev obsežni in dobro raziskani. To pa ne velja za jugovzhodni del Alp in sosednje severne Dinaride, čeprav se pretekle poledenitve na tem območju proučujejo že od konca devetnajstega stoletja. Med geomorfološkimi kartami obsega nekdanjih ledenikov, ki so jih ustvarili različ-

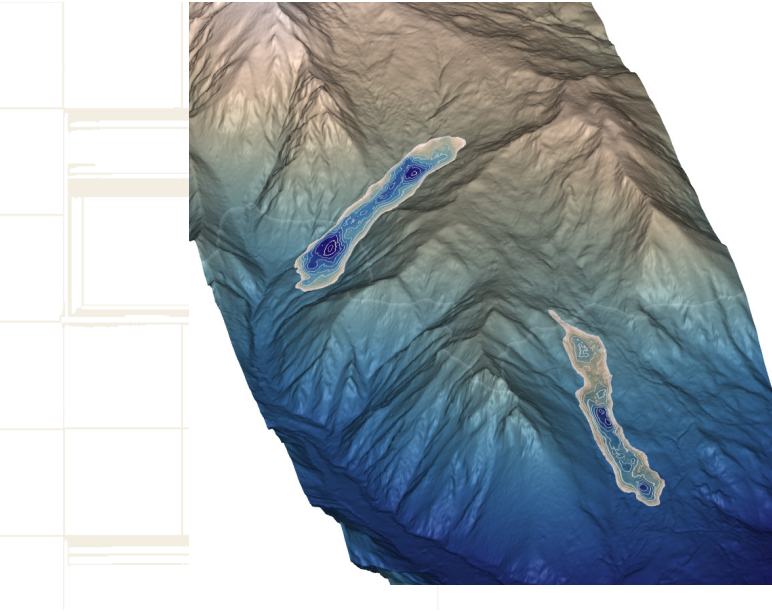


ni avtorji, prihaja do velikih razhajanj. Poleg tega se te empirične rekonstrukcije ledenikov ne skladajo z numerično modeliranimi simulacijami, ki predvidevajo bistveno preobsežen ledeni pokrov čez območje celotnih jugovzhodnih Alp. V tem projektu bomo s kombinacijo terenskega pristopa in numeričnega modeliranja izboljšali razumevanje pretekle dinamike ledenikov v odvisnosti od podnebnih sprememb na stičišču Alp in Dinaridov. Podrobneje bomo proučevali prostorsko-časovne vzorce napredovanj in umikanj ledenikov med zadnjo ledeno dobo, vpliv različne geološke podlage na podledeniške razmere in dinamiko ledenikov ter pretekle podnebne razmere, ki so vplivale na napredovanje in umikanje ledenikov. Projekt bo prinesel nove ugotovitve o vplivu pleistocenskih in holocenskih ledenikov na oblikovanje pokrajine in o njihovem odzivu na pretekle podnebne spremembe.

Karst3Dge – 3D geološko modeliranje za odkrivanje kenozojskega razvoja stika Jadranske mikroplošče in Dinaridov ter strukturnega vpliva na pojavljanje podzemne vode na Kraškem robu

1. 11. 2021 do 31. 10. 2023;
vodja dr. Ana Novak

Vztrajno približevanje Jadranske in Evrazijske plošče je bilo in je še vedno gonilna sila za številne pomembne geodinamske dogodke in nastanke gorstev v širši jadranski regiji. V kenozoiku je zaradi konvergence prišlo do kompresijske faze, ki je botrovala nastanku dinarskega pasu narivov in gub. Konec miocena so bili Zunanji Dinaridi izpostavljeni dodatni epizodi krčenja, ki traja še danes. Čeprav se je v preteklosti že veliko raziskav osredotočalo na kenozojsko kompresijo v Dinaridih, je razlikovanje med posameznima kompresijskima fazama ter ocenjevanje skrčkov v tem gorstvu še vedno stvar razprav. Podoktorski projekt je namenjen pridobivanju novega znanja s področja kenozojske strukturne evolucije Dinaridov. Projekt se bo osredotočal na območje Slovenske Istre, ki se nahaja na ključnem mestu prehoda z Jadranske plošče v Zunanje Dinaride. Natančneje bomo preučili območje Kraškega roba, izrazite geomorfološke stopnje, ki je nastala med obema enotama. To območje ni zanimivo samo zaradi svoje kompleksne večfazne tektonske zgodovine, ampak tudi zaradi tega, ker vsebuje po-



membne zaloge podzemne vode, ki so na pogosto strukturno pogojenem stiku prepustnih in slabo prepustnih litoloških enot.

ROCKSENSE – Dešifriranje občutljivosti skalnih sten na podnebne spremembe in cikle zmrzovanja in odtaljevanja na območjih brez permafrosta

1. 10. 2021 do 30. 9. 2024;
vodja dr. Mateja Jemec Auflič

Naraščajoče temperature zraka in intenzivne padavine vplivajo na stabilnost pobočij ne samo v visokogorskih regijah, temveč tudi na nižjih območjih brez permafrosta. Na območjih permafrosta je pojavljanje padajočega kamenja in skalnih podorov kot posledica podnebnih sprememb teoretično in eksperimentalno zelo dobro raziskano. Nasprotno pa je zelo slabo raziskan vpliv podnebnih sprememb na pojavljanje skalnih podorov na območjih brez permafrosta. Poleg tega so številne skalne stene zaradi aktivnosti zmrzovanja in odtaljevanja zelo dovzetne za podore in padajoče kamenje, kar ogroža naselja in infrastrukturo. V projektu se osredotočamo na preučevanje vpliva podnebnih sprememb na cikle zmrzovanja in odtaljevanja kot dolgoročnih dejavnikov, ki vplivajo na pojav padajočega kamenja in skalne podore v regijah brez permafrosta. Za ugotovitev vplivnih dejavnikov bomo

vpeljali večmetodni pristop, ki bo temeljil na eksperimentalnih terenskih meritvah. Ti podatki bodo osnova za numerično modeliranje in numerične simulacije z uporabo metode končnih elementov, s pomočjo katerih bomo določili temperaturne spremembe, ki se odvijajo v ciklih zmrzovanja in odtaljevanja. Rezultati projekta bodo osnova za razvoj metodologije za obvladovanje tveganja pred nastankom skalnih podorov in opredelitev ukrepov zmanjšanja nevarnosti in zgodnjega opozarjanja pred nastankom podorov. Ta projekt bo prinesel nova znanstvena spoznanja o učinkih podnebnih sprememb na območjih brez permafrosta, ki so redko predmet znanstvenih raziskav.

Projekti, v katerih je GeoZS sodeloval kot projektni partner:

SLOKIN – Geokinematski model ozemlja Slovenije

od 1. 9. 2020 do 31. 8. 2023;
vodja dr. Petra Jamšek Rupnik, projektni partner

Reciklirani materiali: Vpliv geotehničnih zasipov iz recikliranih materialov na podzemno vodo

od 1. 7. 2018 do 30. 12. 2021;
vodja dr. Nina Mali, projektni partner

HaČloRi – Raziskave za opredelitev in preprečevanje obremenjevanja vodozbirnega zaledja Jelševnice in Otovcam s posebnim ozirom na habitat človeške ribice

od 1. 10. 2021 do 30. 9. 2023;
vodja dr. Nina Mali, projektni partner

Bilateral BI-HR/20-21-007 – Uporaba naravno modificiranih sorbentov za remediacijo z živim srebrom onesnaženega okolja

od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2021;
vodja dr. Teja Čeru

Mladi raziskovalci

Barbara Čeplak, Janja Svetina, Miha Marinšek, Valentina Pezdir, Saša Kos, Luka Serianz, Simona Adrinek, Neža Malenšek Andolšek

**JAVNA SLUŽBA IN OSTALI PROJEKTI,
FINANCIRANI S STRANI DRŽAVE**

Ministrstvo za infrastrukturo (MZI)

Izvajanje rudarske javne službe in geološke strokovne službe v okviru JRZ GeoZS
vodja dr. Duška Rokavec

Agencija RS za okolje (ARSO)

Hidrogeološki matematični model prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije – novelacija modela v letu 2021
vodja dr. Nina Rman

Pregled in analiza merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode ter priprava na vzorčenje v letu 2021
vodja Marko Hoetzl

Analiza programov in poročil monitoringa onesnaževanja podzemnih voda na območju odlagališč in IED zavezancev za leto 2021
vodja dr. Nina Mali

Pregled merilne mreže za ugotavljanje stanja podzemne vode v vodonosnikih vodnega telesa 3012 Dravska dolina, II. faza
vodja mag. Andrej Lapanje

Opredelitev do še dopustne posebne rabe vode v varovanem območju referenčnih postaj - podzemne vode
vodja dr. Sonja Cerar

Izdelava seizmotektonskih kart za leto 2021
vodja dr. Petra Jamšek Rupnik

Direkcija RS za vode (DRSV)

Analiza monitoringa geoloških pojavov, pridobljenih v poročilih dovoljenj za raziskavo podzemnih voda
vodja mag. Andrej Lapanje

Strokovna podpora pri operativnem monitoringu podzemnih voda na področju vodnih dovoljenj
vodja mag. Andrej Lapanje

Strokovna podpora pri odločanju v postopkih presoje prostorske in okoljske dokumentacije Oddelka za presojo prostorske in okoljske dokumentacije
vodja dr. Sonja Cerar

Priprava strokovnih mnenj za potrebe dela območnih sektorjev DRSV
vodja mag. Joerg Prestor

Strokovne podpore pri odločanju v postopkih presoje prostorske in okoljske dokumentacije Oddelka za presojo prostorske in okoljske dokumentacije
vodja Simona Pestotnik

Razvoj sistema za podporo o odločanju o rabi podzemne vode
vodja dr. Mitja Janža

Vzpostavitev evidence opuščenenih vodnjakov, opazovalnih vrtin v Republiki Sloveniji
vodja mag. Andrej Lapanje

Strokovno-tehnična podpora pri uveljavljanju evidence v vodnem katastru, zlasti vodovarstvenih območij, plazljivih območij in vodnih teles podzemnih voda
vodja Lidija Levičnik

Izdelava hidrogeološke karte
vodja dr. Nina Mali

Program izdelave opozorilnih kart nevarnosti zaradi procesov pobočnega masnega premikanja in erozije za območje Republike Slovenije
vodja dr. Jernej Jež

Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)

Spremljanje zaprtih objektov za ravnanje z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin
vodja dr. Mateja Gosar

Strokovne naloge za vodovarstvena območja (I. 2020–2021)
vodja dr. Nina Mali

Priprava strokovnih podlag in strokovna podpora izvajanju vodne direktive (direktiva 2000/60/ES) na področju podzemnih voda – NUV III
vodja dr. Sonja Cerar

Priprava strokovnih podlag za uredbe o koncesijah za rabo podzemne vode
vodja dr. Nina Rman

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ)

RI-SI EPOS – European Plate Observing System
od 1. 6. 2018 do 31. 8. 2021;
vodja Jasna Šinigoj

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP)

Pro Pridelava – Povečanje produktivnosti kmetijske pridelave z učinkovito in trajnostno rabo vode:
od 1. 3. 2019 do 12. 12. 2021;
vodja dr. Janko Urbanc

EIP Vode – Zmanjševanje obremenitev iz kmetijstva na površinske in podzemne vode
od 22. 10. 2019 do 22. 10. 2021;
vodja dr. Janko Urbanc

AT mobil – Vzpostavitev geo-referenciranega mobilnega vzorčenja za analize tal s ciljem optimalne rabe gnojil in zmanjšanja negativnih vplivov na okolje
od 30. 11. 2020 do 30. 11. 2023;
vodja dr. Janko Urbanc.

Ocena možnosti rabe geotermalne energije v kmetijstvu v Sloveniji
od 10. 11. 2021 do 20. 6. 2022;
vodja dr. Nina Rman

Mednarodni projekti

SIMONA – Sediment-quality Information, Monitoring and Assessment System to support transnational cooperation for joint Danube Basin water management / Informacijski sistem za spremljanje in ocenjevanje kakovosti sedimentov kot podpora transnacionalnemu sodelovanju za skupno upravljanje z vodami na območju porečja Donave)

od 1. 2. 2018 do 30. 11. 2021;

GeoZS – vodilni partner, vodja dr. Meta Dobnikar

SIMONA je projekt, sofinanciran s strani Evropske unije, v okviru transnacionalnega programa Interreg Podonavje (Danube Transnational Programme). V projektu je sodelovalo 11 ERDF, 4 IPA, 2 ENI in 12 ASP partnerjev – nacionalnih geoloških zavodov, inštitutov, univerz in raziskovalnih centrov.

EU zakonodaja (2013/39/EU Direktiva) določa monitoring kakovosti sedimentov in analizo trendov z namenom preprečevanja povišanja vsebnosti škodljivih snovi (Hazardous Substances – HS) v sedimentih. Ob izvajanju skupnih raziskav na Donavi (Joint Danube Survey – JDS) je bilo ugotovljeno, da je onesnaženje sedimentov v porečju Donave (Danube River Basin – DRB) prisotno, vendar pa države DRB nimajo zadostnih kapacitet v smislu informacij, navodil in metod, da bi vzpostavile transnacionalno mrežo za monitoring sedimentov in analizo trendov HS. V okviru projekta, v katerem so sodelovali predstavniki vseh držav DRB, so bili oblikovani protokoli za vzorčenje in laboratorijske analize rečnih sedimentov ter vrednotenje in oceno kakovosti sedimentov z vidika vsebnosti HS. Poleg harmonizacije postopkov vzorčenja in analiz smo razvili tudi SIMONA IT – orodje namenjeno evalvaciji in spremljanju kakovosti sedimentov in voda. V nadgradnji projekta smo izvedli več manjših delavnic z namenom praktičnega prenosa znanj med različne deležnike v partnerskih državah, ki izvajajo monitoring stanja voda in sedimentov ter točkovno vzorčevanje dopolnili tudi z implementacijo pasivnih vzorčevalnikov na treh testnih lokacijah.

RESEERVE – Mineral potential of the ESEE region / Mineralni potencial Južne in Jugovzhodne Evrope

od 1. 4. 2018 do 30. 11. 2021;

GeoZS – vodilni partner, vodja dr. Duška Rokavec

Prost dostop do organiziranih podatkov o primarnih in sekundarnih mineralnih surovinah v Evropi je nujen, saj so ti strateškega pomena za samoooskrbo EU. Dostop do takih podatkov omogoča vseevropska mreža o mineralnih surovinah (European Geological Data Infrastructure platform (EGDI)), ki je bila razvita v evropskem projektu Mineral4EU in v katero je vključena večina držav EU.



Zahodni Balkan je bil v tej mreži vrzel. Zato smo partnerji v projektu RESEERVE, ki ga je financiral EIT RawMaterials, vzpostavili Register primarnih in sekundarnih mineralnih surovin držav Zahodnega Balkana, in sicer za Hrvaško, BiH, Srbijo, Črno goro, Severno Makedonijo in Albanijo, ki do zdaj niso bile vključene v obstoječe podatkovne platforme. Register bo omogočil pretok ustreznih informacij o nahajališčih v regiji za evropsko industrijo, da bi ta razširila svoje poslovno okolje in investicije tudi na to območje. Register je prosto dostopen na spletni strani projekta in vsebuje podatke o 473 nahajališčih mineralnih surovin ter 1.461 odlagališčih rudarskih in metalurških odpadkov v omenjenih državah.

KaraWAT – Strategija trajnostnega upravljanja vodnih virov v Karavanke UNESCO Globalnem Geoparku

od 1. 1. 2021 do 31. 8. 2022;

GeoZS – vodilni partner, vodja dr. Nina Rman

Glavni cilj projekta je pripraviti strategijo za trajnostno upravljanje voda v čezmejnem območju Geoparka Karavanke, ki obsega 14 občin. Strategija bo predstavljala instrument ukrepanja in bo vsebovala katalog priporočil za ukrepe, ki omogočajo bilateralno usklajene postopke na tem občutljivem gorskem območju. Na številnih delavnicah bomo analizirali najbolj pereča vprašanja glede stanja, obremenitev, rabe in tveganj za ohranjanje zadostnih količin in kakovosti vode v geoparku. Izdelali bomo geološke strokovne osnove za pilotni območji občin Ravne na Koroškem in Železne Kaple z namenom prilagoditve rabe prostora naravnim danostim. Dolgoročno bo to pomenilo zmanjšanje tveganja za naravne nesreče (poplave, neurja, plazovi itd.) ter omogočilo hitrejše ukrepanje za zaščito vodnih virov ob nesrečah (onesnaženja, suše). Velik poudarek bo tudi na prepoznavanju razvojnega potenciala mineralnih voda, kot so rimski vrelec v Kotljah in različni mineralni izviri v Železni Kapli.

Izdelali bomo hidrogeološko karto, ki bo lahko osnova za načrtovanje zaščite ter rabe pitne in mineralne



vode in upravljanje poplav, pri čemer je najpomembnejši odnos med površinsko in podzemno vodo. Opozorilna karta nevarnosti zaradi procesov pobočnega masnega premikanja (plazenje, skalni podori, drobirski tokovi) bo pomagala pri implementaciji OPPN in podobnih prostorskih aktov, opozorilna karta erozije pa bo osnova za izvajanje ukrepov za zmanjševanje ali preprečevanje erozijske ogroženosti, ki je močno povezana s pojavom in preprečevanjem poplav. Na Peci bomo uredili merilno mesto za spremljanje količinskega stanja podzemne vode tega čezmejnega kraškega vodonosnika.

Tematske karte in drugi rezultati bodo vključeni v skupni inovativni trijezični slovensko-nemški-angleški spletni pregledovalnik. Ta bo predstavljala enotno vstopno točko za dolgoročno implementacijo vodne strategije Geoparka Karavanke.

GIMS – Geodetic Integrated Monitoring System / Integrirani geodetski sistem za spremljanje premikov

od 1. 11. 2017 do 31. 1. 2021;

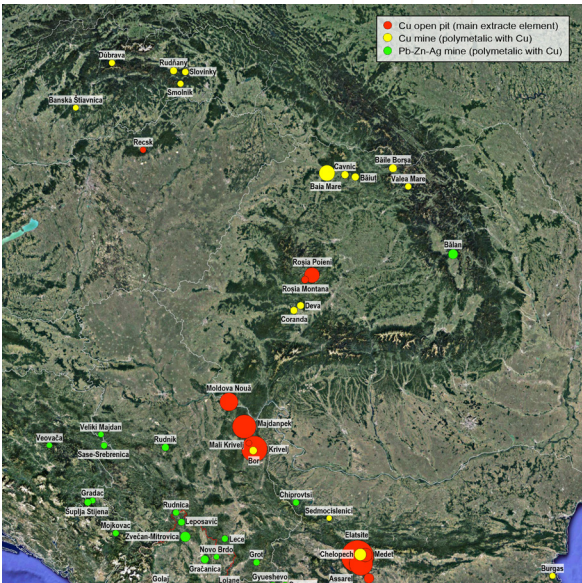
vodja dr. Mateja Jemec Auflič

Projekt GIMS je bil v zadnjih petih letih eden izmed večjih evropskih projektov na področju pobočnih masnih premikov na GeoZS. Glavni cilj triletnega projekta



ta je bil razviti prototipne nizkocenovne tehnologije (EGNSS, Copernicus SAR in druge in-situ senzorje), ki omogočajo spremljanje pobočnih masnih premikov z milimetrsko natančnostjo v realnem času. GeoZS je v projektu sodeloval pri izbiri pilotnih območij, pri pripravi tehnične specifikacije za nabor najustrežnejše opreme ter pri validaciji in interpretaciji izmerjenih rezultatov. Sedem enot GIMS je bilo nameščenih vzdolž HC Razdrto–Vipava in sedem na območju plazu Urbas. V okviru projekta se je monitoring izvajal več kot leto dni. Enote GIMS po končanju projekta ostajajo na pilotnih območjih, kjer bomo nadaljevali monitoring.

RIS-CuRE – Zero waste recovery of copper tailings in the ESEE region / Uporaba rudarskih odpadkov nahajališč bakra na območju JV Evrope
od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2021;
vodja dr. Robert Šajn



Številna nahajališča bakra so v regiji ESEE izkoriščali že v antičnih časih. Rudarski in metalurški odpadki, ki so nastali v procesu pridobivanja bakra, predstavljajo precejšnje tveganje za okolje, po drugi strani pa so dragocen sekundarni vir deficitarnih kovin, predvsem srebra, zlata in molibdena.

Cilji projekta so bili ustvarjanje regionalne verige z namenom izkoriščanja bakra brez odpadkov in ozaveščanje interesnih skupin v vrednostni verigi pridobivanja bakra, izpopolnjevanje znanja študentov, podjetnikov in industrijskih partnerjev o krožnem gospodarstvu in o možnostih pridobivanja bakra brez ali z minimalno količino odpadkov, razvijanje strategij za nadaljnjo uporabo storitev in tehnologij za izboljšanje konkurenčnosti, inovativnost in pospeševanje socialno-ekonomskega razvoja regije ter vzpostavitev modela recikliranja rudarskih, flotacijskih in metalurških odpadkov, preostalih po ekstrakciji kovin (pristop brez odpadkov).

Ostali mednarodni projekti, v katerih je GeoZS sodeloval kot projektni partner:

RMSchools-4 (Raw Materials Ambassadors at Schools 4.0)
od 1. 1. 2021 do 31. 12. 2023;
vodja Rok Brajkovič

TRANS-ALP (Transboundary Storm Risk and Impact Assessment in Alpine regions)
od 1. 1. 2021 do 31. 12. 2022;
vodja dr. Mateja Jemec Auflič

RIS Education (RIS Education & Entrepreneurship)
od 1. 1. 2021 do 31. 12. 2022;
vodja Urša Šolc

NOCMOC (European Researchers' Night)
od 1. 4. 2021 do 31. 12. 2021;
vodja dr. Meta Dobnikar

PanAfGeo-2 (Pan-African Support to Geological Sciences and Technology Africa-EU Partnership)
od 22. 6. 2021 do 21. 6. 2024;
vodja Špela Kumelj

RER7013 (Evaluating Groundwater Resources and Groundwater-Surface-Water Interactions in the Context of Adapting to Climate Change); program IAEA TC
od 24. 1. 2020 do 31. 12. 2023;
vodja dr. Nina Rman

BGE2. BetterGeoEdu 2.0 (Teaching raw materials to primary schools with gamification)
od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2021;
vodja Rok Brajkovič

UNEXUP (Upscaling of UNEXMIN)
od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2022;
vodja dr. Gorazd Žibret

RIS-ALiCE (AI-rich industrial residues for low-CO₂ Cement clinkers)
od 1. 3. 2019 do 28. 2. 2022;
vodja dr. Gorazd Žibret

ROBOMINERS (Resilient Bio-inspired Modular Robotic Miners)
od 1. 6. 2019 do 30. 11. 2023;
vodja dr. Gorazd Žibret

E-SHAPE (EuroGEOSS Showcases: Applications Powered by Europe)
od 1. 5. 2019 do 30. 4. 2023;
vodja dr. Mateja Jemec Auflič

InvestRM (Invest Raw Materials: a guideline for investors and decision makers for the raw materials industry in Bosnia Herzegovina)
od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2021;
vodja Anže Markej

REFLECT (Redefining geothermal fluid properties at extreme conditions)
od 1. 5. 2020 do 30. 1. 2023;
vodja dr. Nina Rman

INSite (Insitu ore grading system using LIBS in harsh environments)
od 1. 3. 2020 do 28. 2. 2023;
vodja dr. Gorazd Žibret

Geothermal-DHC (Research platform on decarbonized district heating and cooling systems supplied by geothermal technologies)
od 1. 10. 2019 do 30. 10. 2023;
vodja dr. Nina Rman

EMODnet 4 (Operation, development and maintenance of a European Marine Observation and Data Network)
od 26. 9. 2019 do 25. 9. 2021;
vodja dr. Bogomir Celarc

EMODnet 5 (Operation, development and maintenance of a European Marine Observation and Data Network)
od 25. 9. 2021 do 24. 9. 2023;
vodja dr. Ana Novak

RC ADRIA (Regional Center Adria EIT RawMaterials hub)
od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2022;
vodja Urša Šolc

SCREEN2 (Solutions for Critical Raw Materials – a European Expert Network 2)
od 1. 11. 2020 do 31. 10. 2023;
vodja dr. Klemen Teran

CROWD THERMAL (Community-Based Development Schemes for Geothermal Energy)
od 1. 10. 2019 do 30. 9. 2022;
vodja dr. Nina Rman

WATSON (WATER isotopeS in the critical zONE: from groundwater recharge to plant transpiration); program COST
1. 4. 2020 do 31. 3. 2023;
vodja dr. Nina Rman

Tržni projekti

MINERALNE SUROVINE

Izdelava elaborata za nahajališče tehničnega kamna Soteska
vodja Anže Markelj

Izdelava elaborata za nahajališče tehničnega kamna Žerjav
vodja Anže Markelj

Izvedba raziskovalnih vrtin v Moravčah
vodja Anže Markelj

HIDROGEOLOŠKE RAZISKAVE

Hidrogeološko poročilo in konceptualni model za IED napravo Weller Abrasives – lokacija Maribor
vodja dr. Sonja Cerar

Izvedba primerjalne analize osnovnih in indikativnih parametrov v podzemni vodi in vodne bilance na območju odlagališča CERO Puconci – prva faza
vodja dr. Sonja Cerar

Hidrogeološke raziskave za potrebe izgradnje vodnjakov za sistem ogrevanja s toplotno črpalko voda-voda
vodja dr. Mitja Janža

Hidrogeološko poročilo in konceptualni model za IED napravo Helios TBLUS d.o.o. – Obrat Color
vodja dr. Sonja Cerar

Vzorčenje podzemne vode na širšem območju vodarne Brest, interpretacija razvoja geometrije oblaka in masne bilance onesnaževala (Naloga: Načrt obvladovanja onesnaženj podzemne vode v mestnem funkcionalnem območju Ljubljana – Ig (Območje 4: Brest))
vodja mag. Joerg Prestor

Priprava programov obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode za odlagališči odpadkov Rdeče blato in Pepelišče
vodja dr. Sonja Cerar

Raziskave za izdelavo vrtine D-5 za naravno mineralno vodo na območju Mirne na Dolenjskem
vodja dr. Nina Rman

Posodobitev numeričnega hidrogeološkega modela podzemne vode in simulacije transporta onesnaženj na območju vodarne Brest
vodja dr. Mitja Janža

Izdelava hidrogeoloških strokovnih osnov in gradbenega načrta za izvedbo črpalne vrtine DB-2 Dolenje Brezovo – občina Sevnica
vodja mag. Andrej Lapanje

Opredelitev možnosti zajema dodatnih količin pitne vode za vodovodni sistem Golo-Zapotok
vodja dr. Janko Urbanc

Ukrepi za ugotavljanje vpliva Odlagališča nenevarnih odpadkov Barje na podzemno vodo
vodja mag. Joerg Prestor

Hidrogeološko poročilo in konceptualni model za IED napravo HELIOS TBLUS d.o.o. – Lokacija Količevo
vodja dr. Sonja Cerar

Hidrogeološko poročilo in konceptualni model za IED napravo Galvanizacija Fric
vodja dr. Sonja Cerar

Hidrogeološko poročilo in konceptualni model za IED napravo MELAMIN d.d. Kočevje
vodja dr. Sonja Cerar

Izvedba meritev tesnjenja lagune gnojevke na farmi prašičev v Klinji vasi (Farma IHAN)
vodja dr. Janko Urbanc

Sodelovanje pri razvoju TDR merilnikov vlage v tleh v okviru projekta SOIL 5.0
vodja dr. Janko Urbanc

Hidrogeološke preiskave na območju zajetja Peričnik v dolini Vrata
vodja Luka Serianz

Izvedeniško mnenje P 95/2016 Novo mesto
vodja Timotej Pepelnik

GEOTERMIČNE RAZISKAVE

PGE – Strokovne naloge za dimenzioniranje plitvih geotermalnih sistemov
mag. Joerg Prestor

Izvedba monitoringa geotermalnih vrtin in naravne mineralne vode za različne koncesionarje v Sloveniji
vodja dr. Nina Rman

Izvedba storitev za projekt HealingPlaces – sklop D.T.3.3.3.
vodja dr. Nina Rman

Izdelava geološkega dela RPZI za dve reinjekcijski vrtini v Dobrovniku
vodja dr. Nina Rman

GEOTEHNIČNE RAZISKAVE

Izvedba geoloških geotehniških raziskav in raziskav za oceno okoljskega stanja na lokaciji opuščenega glinokopa v Gornji Radgoni za sanacijo degradiranih tal, pripravo terena za gradnjo in določitev pogojev temeljenja objektov v poslovno obrtni coni – glinokop Gornja Radgona
vodja Marko Hoetzl

Tehnično opazovanje pregrad Cinkarne Celje, pregradi Bukovžlak in ONOB ter za Travnikom
vodja mag. Joerg Prestor

STRUKTURNO-GEOLOŠKE RAZISKAVE

Geološko geotehniška spremljava v času gradnje vzhodne cevi predora Karavanke s pripadajočimi objekti in priključno AC
vodja Anže Markelj

Geološki nadzor pri gradnji drugega tira železniške proge Divača–Koper
vodja dr. Bogomir Celarc

Strukturno-geološke raziskave za namen pridobitve vodnih virov za področje Brezje pri Dobrovi in Planina – Butajnova
vodja dr. Bogomir Celarc

Geološke raziskave za nov vodni vir Donat
vodja dr. Matevž Novak

IZOBRAŽEVALNE AKTIVNOSTI

Zasnova in postavitve razstave o mofetah v okviru projekta »Negovske zgodbe«
vodja dr. Nina Rman

Razvoj in konkretizacija program, tem in vsebin »Centra znanosti« oziroma izdelava programskega koncepta »Centra znanosti« vključno z idejno zasnovo opreme
vodja Urša Šolc

Izobraževanje o aktivni tektoniki, potresni aktivnosti in tveganjih
vodja dr. Petra Jamšek Rupnik

6. regionalno znanstveno srečanje za kvartarno geologijo: Morja, jezera in reke
vodja dr. Petra Jamšek Rupnik

Mednarodna poletna šola »Coupling technologies to use low and medium depth hydrogeothermal energy«;
vodja dr. Nina Rman

Strokovna in tehnična pomoč pri izdelavi pregledne geološke karte Geoparka Idrija
vodja dr. Matevž Novak

Izvajanje aktivnosti za ustanovitev in trajnostni razvoj čezmejnega geoparka na Krasu
vodja dr. Matevž Novak

GEOLOŠKO POGOJENE NEVARNOSTI

Vzdrževanje obstoječega monitoringa, izvedba in vzdrževanje elektronskega geotehničnega monitoringa in interpretacija podatkov monitoringa ter poročanje za plaz Urbans in Čikla
vodja dr. Tina Peternel

GeoZS V GEOLOŠKI SLUŽBI ZA EVROPO - PROGRAM GeoERA



GeoZS sooblikuje skupni raziskovalni prostor evropskih geoloških zavodov za trajnostno rabo podpovršja

V decembru 2021 se je zaključil program GeoERA, v katerem je sodelovalo 48 nacionalnih in regionalnih geoloških zavodov iz 33 evropskih držav, ki so združili svoja znanja in raziskovalne kapacitete pri oblikovanju skupnega evropskega raziskovalnega prostora. Konec leta 2017 je bil objavljen skupni razpis za sofinanciranje transnacionalnih raziskovalnih projektov, izbranih je bilo 15 projektov, ki so se v okviru programa GeoERA začeli izvajati 1. julija 2018.

Temeljni namen in poslanstvo programa GeoERA je, da z obsežnim znanjem evropskih geoloških zavodov o naravnih virih, procesih, ki potekajo pod površjem, in poznavanjem vseh posledic posegov v naravo zmanjšamo negativne vplive na okolje in izboljšamo varno oskrbo s surovinami. Za uresničevanje tega poslanstva so potrebne usklajene in celovite informacije na evropski ravni, ki bodo v podporo odgovornim pri sprejemanju političnih odločitev na področju trajnostne rabe in celovitega upravljanja virov pod površjem.

* Oblikovanje skupnega evropskega raziskovalnega prostora z mednarodno koordinacijo nacionalnih raziskovalnih programov podpirata tudi Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, ki je izdala soglasje za sodelovanje Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS) pri izvajanju programa GeoERA.

GeoZS je aktivno sodeloval v 10 projektih in v nadaljevanju predstavljamo povzetke vsebin teh projektov. GeoZS je bil član sekretariata GeoERA in vodil delovni paket Nadzor financiranih projektov.

Vsi projekti v programu GeoERA so bili usmerjeni k uporabni geoznanosti in so pokrivali štiri tematska področja: geoenergija, podzemne vode, mineralne surovine in informacijska platforma.



Koordinatorica tematskega sklopa Geo-energija na GeoZS je bila dr. Nina Rman.

Geo-energija



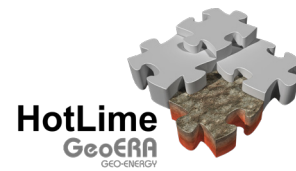
Ob naraščajočih potrebah po energiji morajo biti v ospredju rešitve, ki odgovarjajo na vprašanja čedalje večjega primanjkljaja razpoložljivih virov in izzivov, ki jih prinašajo blažitve posledic podnebnih sprememb. Glavni namen tematskega področja Geo-energija je bil razvoj preglednega, usklajenega in znanstveno utemeljenega panevropskega poznavanja: potenciala podpovršja za zagotavljanje in skladiščenje energetskih virov (fosilna goriva, geotermalna energija, shranjevanje energije in preprečevanje emisij CO₂), potencialnih nevarnosti in vplivov na okolje, povezanih z izkoriščanjem podzemnih virov energije ter možnosti podzemnega skladiščenja in medsebojnih vplivov različnih načinov rabe podpovršja.

Zbrane informacije v programu GeoERA so namenjene sprejemanju strateških odločitev, ki bodo zagotovile varno in odgovorno izkoriščanje podzemnih virov in skladiščnih kapacitet ter bodo v pomoč pri ozaveščanju javnosti o podzemnih potencialih, ki se lahko uporabljajo za reševanje perečih evropskih energetske in klimatskih vprašanj.

Predstavitev projektov programa GeoERA, v katerih je sodeloval GeoZS



Projekt HotLime



Opredelitev in ocena geotermičnih sistemov globlje ležečih teles karbonatnih kamnin

Hidrotermalni sistemi v globlje ležečih karbonatnih kamninah so eni izmed bolj obetajočih nizkoentalpijskih geotermalnih sistemov v Evropi. Za razliko od nekaterih območij, kjer je bila izvedljivost pridobivanja hidrotermalne toplote in električne energije že dokazana, je bila večina globlje ležečih teles karbonatnih kamnin deležna le malo pozornosti. Raziskave in investicije v globokih nizkoentalpijskih hidrotermalnih sistemih predstavljajo visoko tveganje in stroške, ker je za doseganje dovolj visokih temperatur pogosto potrebno vrtanje do globine več kot 3 km. Z namenom zmanjšanja teh tveganj je pomembno izboljšanje razumevanja geoloških pogojev na posameznih lokacijah, na podlagi česar lahko ocenimo obseg in tehnično izvedljivost izkoriščanja potencialnih virov. Potencial je predvsem odvisen od izdatnosti vodonosnikov, ki je pogojena s prepusnostjo razpok in stopnjo zakrasedlosti.

Cilj projekta HotLime je bil prepoznavanje in klasificiranje tipičnih strukturnih lastnosti teles karbonatnih kamnin na podlagi proučevanja primerljivih formacij ter hidroloških in strukturnih podatkov iz globokih vrtin. S pomočjo izmenjave znanja med projektnimi partnerji je bila izdelana enotna metoda za oceno potenciala, primerjavo in klasificiranje hidrotermalnih virov globlje ležečih teles karbonatnih kamnin. To znanje bo na podlagi izdelave in uporabe 2D ali 3D geoloških modelov, geoloških kart in prostorskih ocen izboljšalo poznavanje regionalnih razmer, omogočilo zmanjšanje tveganj in preprečilo čezmerno izkoriščanje hidrotermalnih virov, kar bo služilo kot podpora trajnostnem upravljanju pod površja. Slovensko testno območje je obsegalo karbonatni geotermalni vodonosnik v Krško-brežiškem bazenu, vse od Kostanjevice na Krki do Dobove.

Kontaktna oseba:
Andrej Lapanje (andrej.lapanje@geo-zs.si)

Projekt GeoConnect^{3d}



Čezmejno večtematsko ogrodje različnih meril za združevanje geoloških modelov in podatkov za ocenjevanje virov in podporo politikam

V projektu GeoConnect^{3d} smo razvili način priprave različnih geoloških informacij (geološka zgradba, raba podzemne vode, mineralne surovine ...) za izdelavo strateškega načrta rabe in upravljanja podzemnih virov. Raziskani sta bili dve pilotni območji – v regiji Roer-to-Rhine (pet držav) in v Panonskem bazenu (osem držav), ki sta se razlikovali v geološki sestavi in stopnji poznavanja pod površja.

V Sloveniji je GeoZS izboljšal 3D geološki model SV Slovenije, ki predstavlja najbolj perspektivno območje za prihodnji razvoj rabe globoke geotermalne energije za pridobivanje termalne vode in elektrike. Uvedli smo koncept strukturnega okvira, v katerem smo z geofizikalno interpretacijo 31 globokih seizmičnih profilov določili strukturne elemente, ki niso nujno časovno in genetsko povezani, so pa ključni za razumevanje nastanka in današnjega delovanja prostora. Zato smo uskladili obstoječe geološke modele različnih meril in natančnosti ter razvijali področje seizmične stratigrafije, s katerim smo osvetlili tektonski in paleogeografski razvoj SV Slovenije. Še zlasti skrbno smo usklajevali podatke na obmejnem območju s Hrvaško in Madžarsko.

Te informacije smo povezali z geološkimi pojavi, t. i. geomanifestacijami, kjer smo presojali, kako se ugotovljene prelomne cone odražajo na geoloških pojavih. Torej, zakaj in kje se pojavijo izviri termalnih in mineralnih voda, emisije plinov, orudjenja, nafta in zemeljski plin.

Kontaktna oseba:
dr. Nina Rman (nina.rman@geo-zs.si)

Projekt MUSE



Upravljanje s plitvo geotermalno energijo v mestih

Projekt MUSE se je ukvarjal z raziskavami plitve geotermalne energije (PGE) in omejitvami njene rabe v urbanem okolju. S pomočjo spletne strani GeoERA smo uporabnikom omogočili dostop do ključnih geoloških podatkov o pod površju. Na podlagi določenega plitvega geotermalnega potenciala in omejitev njegove rabe smo izdelali strategijo upravljanja, ki bo omogočala učinkovito načrtovanje ter nadzor vplivov geotermalnih sistemov na okolje in pripravo akcijskih načrtov za trajnostno rabo geotermalne energije (SEAPs – Sustainable Energy Action Plans). Razvite metode in pristopi so bili ob pomoči deležnikov testirani in ovrednoteni na 14 testnih območjih v Evropi, ki predstavljajo različne pogoje za rabo plitve geotermalne energije. Testna območja so bila geološko in podnebno raznolika, s specifičnimi potrebami za ogrevanje in hlajenje stavb. Zaradi raznolikosti testnih območij so rezultati projekta uporabni v Evropi in tudi drugod po svetu. S projektom MUSE smo obravnavali vse vidike rabe plitve geotermalne energije ter dali skupne predloge za metodologijo, merila in koncepte njenega upravljanja.

Metode dela so bile prilagojene gosto poseljenim območjem, kjer je potreba po ogrevanju in hlajenju največja. Rezultati projekta so predstavljeni v dokumentih z opisom metod, pristopov in orodij, ki bodo uporabni tudi v urbanih okoljih. GeoZS je v projektu sodeloval s pilotnim območjem, ki obsega urbani del Mestne občine Ljubljana. Raziskave so se osredotočale na območje medzrnskega vodonosnika Ljubljanskega polja, kjer je potencial rabe plitve geotermalne energije zelo velik.

Kontaktna oseba:
dr. Mitja Janža (mitja.janza@geo-zs.si)

Projekt HIKE



Poznavanje nevarnosti in vplivov za Evropo

Namen projekta HIKE je bil podpreti raziskave in ocene za povzročene nevarnosti in vplive, ki so povezani z izkoriščanjem podzemnih surovin in zmogljivosti po vsej Evropi. Cilje projekta smo zasledovali z razvijanjem, predstavljanjem in vzpostavljanjem usklajenih nizov podatkov o pod površju in s preiskavami primerov uporabe ter prenosom znanja med geološkimi zavodi in interesnimi skupinami. Projekt se je osredotočal na razvoj evropske baze prelomov, ki zajema obsežen nabor statičnih in dinamičnih geoloških in fizikalnih značilnosti, potrebnih za oceno nevarnosti potresov, talnih premikov, obstoja preferenčnih poti za migracijo tekočin, zmogljivosti tesnjenja, pretoka tekočin in ostalih vrst dinamičnega vedenja. Razvili smo podatkovno bazo, jo izpolnili ter preizkusili v povezavi z ostalimi projekti programa GeoERA in zunanjih interesnih skupin. Vzpostavili smo tudi nove metode za raziskovanje nevarnosti in vplivov ter preučili vrednost že obstoječih informacij o prelomih v več študijah primerov in geoloških zgradbah po Evropi. Raziskovalne dejavnosti smo zaključili s priporočili ter z vzpostavitvijo točke za izmenjavo informacij, znanja in zaželenih praks, povezanih z raziskavami nevarnosti in vplivov.

Kontaktna oseba:
dr. Jure Atanackov (jure.atanackov@geo-zs.si)



Koordinator tematskega sklopa
Podzemne vode na GeoZS je bil
dr. Janko Urbanc.

Podzemne vode



Cilj tematskega sklopa programa GeoERA podzemne vode je bil zagotoviti podatke, informacije in orodja za odločanje z namenom zaščite, trajnostnega upravljanja in izboljšanja stanja virov podzemne vode v Evropi. Za odpravo težav, povezanih z raznolikostjo hidrogeoloških sistemov in razponom različnih meril – od regionalnih do vseevropskih – smo uporabili različne inovativne metodologije. S pomočjo razvoja učinkovitih orodij in metodologij za spremljanje, modeliranje, upravljanje in vizualizacijo podatkov ter v tesnem sodelovanju z ostalimi tematskimi sklopi GeoERA so raziskave na tem področju izboljšale razumevanje sistemov podzemne vode in njihovo interakcijo s površinsko vodo in ekosistemi.



Projekt HOVER



Hidrološki procesi in geološka zgradba Evrope, ki vplivajo na geogene in antropogene elemente v podzemni vodi, ki so pomembni za zdravje ljudi in status odvisnih ekosistemov

Projekt je obravnaval probleme pri upravljanju podzemne vode, ki se nanašajo na pitno vodo in vodne ekosisteme. Cilji projekta so bili izboljšanje razumevanja ekologije, trendov onesnaževanja in značilnosti mikrobiološke diverzitete v conah prehoda med podzemno in površinsko vodo. Projekt je opredelil porazdelitev starosti podzemne vode ter čas potovanja nitratov in pesticidov v podzemnih vodah, z namenom ocenjevanja učinkovitosti ukrepov za izboljšanje kakovosti podzemnih voda. Zasnovali in ocenili smo programe za monitoring in z uporabo različnih metod ocenjevanja izdelali karte ranljivosti vodonosnikov po celotni Evropi. Primerjali smo lastnosti naravnih mineralnih in termalnih voda po Evropi ter določili koncentracije naravnega ozadja za nekatere snovi (npr. arzen, fluoridi, nitrati). Da bi povečali politično in javno ozaveščenost ter izboljšali upravljanje podzemne vode na ravni EU, smo razvili skupne standarde, baze podatkov in orodja za spletne storitve, ki so na voljo prek informacijske platforme.

GeoZS se je v projekt HOVER vključil tudi z raziskavami na skupnem slovensko-hrvaškem pilotnem območju vodnih teles Dravska-Ptujska kotlina, Varaždinsko območje, Međimurje, Novo Virje in Legrad-Slatina. Gre za vodna telesa podzemne vode, za katere obstaja nevarnost, da v skladu z zahtevami evropske Okvirne vodne direktive do leta 2021 ne bodo dosegla dobrega kemijskega stanja. Na skupnem slovensko-hrvaškem pilotnem območju smo izvedli hidrokemijske in izotopske raziskave podzemne vode, proučevali pojave novodobnih onesnaževal podzemne vode in izdelali skupni čezmejni hidravlični model v programu Modflow.

Kontaktna oseba:
dr. Janko Urbanc (janko.urbanc@geo-zs.si)

Projekt RESOURCE



Viri podzemne vode, usklajeni na čezmejni in vseevropski ravni

Namen projekta RESOURCE je bil predstaviti potencial usklajenih informacij o evropskih virih podzemne vode z izvedbo čezmejnih projektov, usklajenimi pristopi karakterizacije kraških vodonosnikov in razvojem prvega vseevropskega informacijskega sistema, v katerem bodo vsi razpoložljivi podatki zbrani in združeni za namene izdelave karte virov podzemne vode v Evropi.

Rezultati projekta RESOURCE so predstavili primere dobre prakse za pridobitev usklajenih čezmejnih podatkov in informacij za določitev 3D strukture vodonosnikov, prostornino in kakovost podzemne vode. Uskladitev hidrogeoloških podatkov je nujna za upravljanje čezmejnih vodonosnikov. Pri delu so sodelovale regionalne in nacionalne interesne skupine ter tako zagotavljale sodelovanje z organi, ki upravljajo in varujejo podzemne vodne vire, ter končnimi uporabniki. V projektu RESOURCE je GeoZS sodeloval tudi na področju raziskav kraških vodonosnikov. Raziskave so potekale na skupnem slovensko-italijanskem pilotnem območju matičnega Krasa. Gre za območje, ki na vzhodni strani sega vse do Postojne, na zahodu pa obsega kraško zaledje izvira Timav pri Tržiču (Monfalcone).

V okviru projekta so bili preizkušeni novi metodološki pristopi k raziskavam kraških voda, ki v Sloveniji predstavljajo tudi pomembni vir pitnih vod za oskrbo prebivalcev. Zaradi tega je vprašanje strokovno utemeljenih zaščitnih ukrepov še toliko bolj utemeljeno in aktualno.

Kontaktna oseba:
dr. Mitja Janža (mitja.janza@geo-zs.si)



Koordinatorica tematskega sklopa Mineralne surovine na GeoZS je bila dr. Duška Rokavec.

Mineralne surovine



Namen tematskega sklopa programa GeoERA Mineralne surovine je bil optimizirati pretok podatkov o rabi in ravnanju s surovinami ter hkrati prispevati k zmanjšanju njihovih potencialno negativnih vplivov na okolje, zdravje in družbo kot celoto.

Tematski sklop Mineralne surovine je prispeval k obveščanju o mineralnih surovinah in k uvedbi novosti z razvojem posebnih pilotnih študij. Te so se nanašale na surovine za zahtevnejša in malo raziskana področja, na primer kritične surovine za proizvodnjo in shranjevanje energije, telekomunikacije, transport, družbena blaginja, izboljšanje poznavanja evropske regionalne geologije in metalogeneze, izboljšanje obstoječih modelov nastanka rudišč in napovedovalnih modelov za namene njihovega raziskovanja in izdelava sistemov za 3D/4D modeliranje.

Projekt Mintell4EU



Inteligentno upravljanje z mineralnimi surovinami za Evropo

Evropska unija je kot ključne izzive področja mineralnih surovin opredelila zanesljivo oskrbo z mineralnimi surovinami, primernejše ravnanje v povezavi z okoljem in učinkovito rabo virov. Podatki o lokaciji in prostorski razporeditvi primarnih in sekundarnih mineralnih surovin v povezavi z raziskovanjem, izkoriščanjem, proizvodnjo in trgovinskimi dejavnostmi so temelj, na podlagi katerih vlade in industrija sprejemajo odločitve. Zaradi dinamike podatkov so nujno potrebne redne posodobitve celovitih, zanesljivih in usklajenih informacij tudi prek državnih meja.

Splošni cilj projekta je bil izboljšati evropsko zbirko znanja o mineralnih surovinah s posodobitvijo evropskega letopisa o mineralnih surovinah (Minerals Yearbook) v elektronski obliki, zasnovanem v projektu Minerals4EU, ter razširiti prostorsko pokritost in kakovost podatkov v popisu mineralnih surovin (Minerals Inventory).

Projekt je spodbujal večjo usklajenost, komunikacijo in medsebojno povezovanje obstoječih podatkovnih platform s ciljem doseči delujoč in zanesljiv sistem upravljanja podatkov o mineralnih surovinah, ki izpolnjuje evropske potrebe in upošteva potrebe obstoječega informacijskega sistema mineralnih surovin Evropske unije (RMIS).

Projekt je vključil podatke evropskega letopisa in popisa mineralnih surovin v evropsko podatkovno bazo MIN4EU. Trajnostno prihodnost podatkov zagotavlja evropska geološka podatkovna infrastruktura (EGDI), pod upravljanjem EuroGeoSurveys, kjer so vsi rezultati prek skupnega spletnega portala dostopni končnim uporabnikom na ogled in za nadaljnjo uporabo.

Kontaktna oseba:
Špela Kumelj (spela.kumelj@geo-zs.si)

Projekt EuroLithos



Viri okrasnega kamna v Evropi

Projekt EuroLithos temelji na ideji, da širše znanje o geologiji, uporabi in zgodovini naravnega kamna v Evropi lahko spodbudi trajnostno rabo virov evropskega kamna, ki bo v korist malim in srednje velikim podjetjem ter naši kulturni dediščini, spodbuja pa tudi premišljeno prostorsko načrtovanje za ohranitev in varovanje nahajališč okrasnega kamna.

V projektu smo pregledali obstoječe vire naravnega kamna v Evropi, njihovo vrsto in kakovost ter razvili orodja za vrednotenje in primerjavo nahajališč. Posvetili smo se tudi kulturni dediščini in možnostim restavriranja, saj sta vzdrževanje evropske dediščine in aktivna industrija kamna medsebojno odvisni.

V sklopu projekta smo razvili bazo znanja o okrasnem kamnu, ki vsebuje usklajene prostorske podatke o virih evropskega kamna, atlas nahajališč in rabe kamna, katalog značilnosti okrasnega kamna in smernice za vrednotenje dediščine iz okrasnega kamna.

Kontaktna oseba:
Snježana Miletić (snjezana.miletic@geo-zs.si)



Projekt FRAME



Ocena in napoved evropskih potreb po strateških mineralnih surovinah

V okviru projekta FRAME smo preučevali nahajališča in pojave kritičnih mineralnih surovin v Evropi, da bi izluščili najbolj perspektivna območja za njihovo potencialno izkoriščanje. Samooskrba z mineralnimi surovinami, še zlasti s kritičnimi, je ključna za delovanje evropskega gospodarstva. Ranljivost ekonomije, odvisne od uvoza, se je še zlasti izrazito pokazala v zadnjih nekaj letih, ko so zaradi koronske krize in političnih nestabilnosti močno motene dobavne verige.

Glavne projektne aktivnosti so bile usmerjene v zbiranje in harmonizacijo obstoječih podatkov, deloma pa tudi v pridobivanje novih podatkov, ki so bili nato ovrednoteni in prikazani na različnih metlogenetskih kartah, uporabljeni pa so bili tudi za izdelavo karte perspektivnosti za raziskovanje posameznih mineralnih surovin na območju Evrope. Poseben poudarek smo namenili kritičnim mineralnim surovinam za zeleno mobilnost (litiju, kobaltu in grafitu), »krvavima« mineralnima surovinama (niobiju in tantalu), ki pogosto prihajata s konfliktnih območij Afrike, nahajališčem fosfatov in možnosti reaktivacije opuščenih rudarskih območij za izkoriščanje kritičnih mineralnih surovin.

Podatki, zbrani v okviru projekta, so bili posredovani v podatkovne baze EGDI, kjer so tudi na voljo za ogled in uporabo. Zbrani in harmonizirani podatki so pomembna oporna točka Evropski komisiji pri oblikovanju politik, povezanih z mineralnimi surovinami.

Kontaktna oseba:
dr. Klemen Teran (klemen.teran@geo-zs.si)



Koordinator aktivnosti celotnega projekta GIP-P na GeoZS in vodja mednarodne ekipe za razvoj centralnega dela sistema GIP-P je bil mag. Andrej Vihtelič (andrej.vihtelic@geo-zs.si)



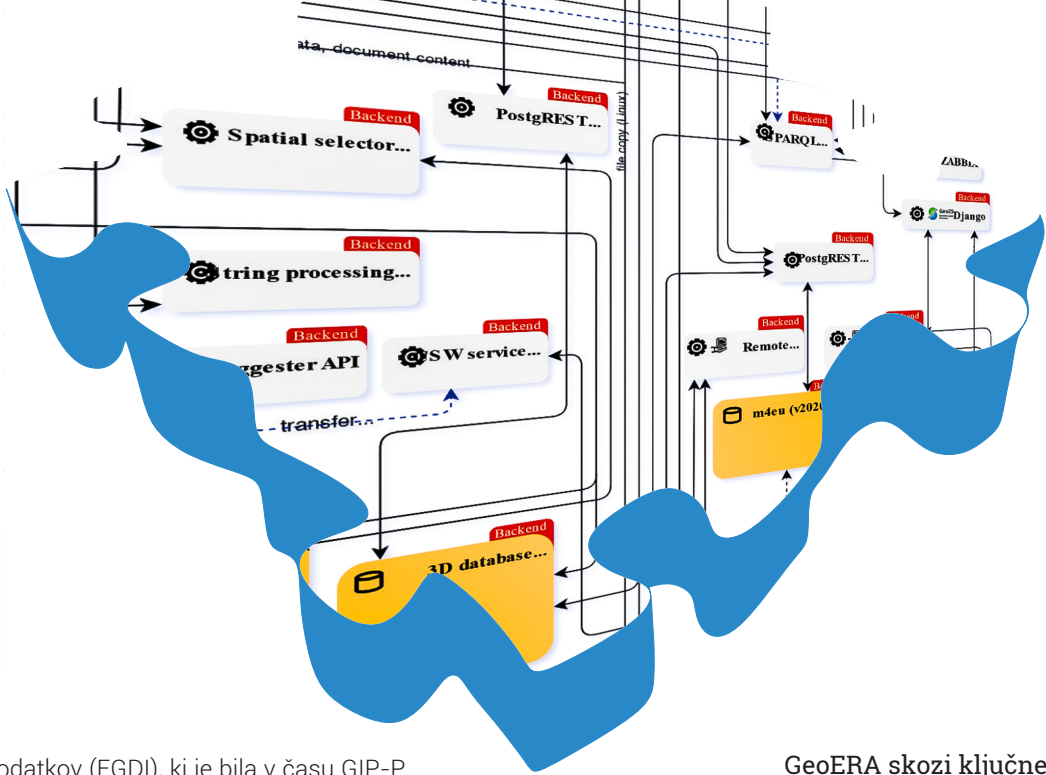
Projekt GIP-P

Projekt informacijske platforme GeoERA

Projekt informacijske platforme GeoERA (GIP-P) je bil ustanovljen z namenom vzpostavitve informacijskega sistema za podporo preostalim štirinajstim geološko-znanstvenim projektom programa GeoERA za organiziranje, standardizacijo, razširjanje in varovanje njihovih rezultatov (podatkov, digitalnih zemljevidov, geoloških modelov, poročil itd.).

Namesto da bi vsak projekt v sklopu programa GeoERA ustvarjal svoje sisteme za prikaz zemljevidov z uporabo spletnega GIS-a in svoje baze podatkov itd., smo za vse ostale geoznanstvene projekte z GIP-P to zagotovili na standardiziran način. Rezultati projektov GeoERA so tako zagotovljeni na stroškovno učinkovit, standardiziran in trajnosten način.

GIP-P je imel tri glavne cilje: podpora geološko-znanstvenim projektom pri doseganju njihovih specifičnih ciljev; zagotavljanje, da bodo rezultati celotnega programa GeoERA dostopni in standardizirani v vseh geoznanstvenih projektih in da bodo tako tudi zagotovili rešitve za medtematska vprašanja, ter dolgoročno zagotavljanje trajnosti in dostopnosti digitalnih rezultatov GeoERA. Kot osnova je bila izbrana platforma evropske infrastruk-



ture geoloških podatkov (EGDI), ki je bila v času GIP-P dodatno razvita in bistveno dopolnjena na treh glavnih področjih. Ta področja so bila: povečanje podatkovne vsebine platforme, ki zdaj vsebuje geoprostorske podatke za 14 projektov GeoERA in 23 drugih projektov; razširitev zmogljivosti EGDI s 3D geološko bazo podatkov in vizualizacijo, z besednjakom projekta, ki temelji na tehnologiji povezanih podatkov, repozitoriju dokumentov, in s povezanim iskalnim sistemom, splošnim iskalnim sistemom, povezanim z vsemi deli EGDI, sistemom za nalaganje podatkov in dokumentov ter modulom eLearning z uporabniškimi priročniki; ter razširitev funkcionalnosti spletnega GIS, metapodatkovnega sistema, centralne baze podatkov, sistemov harvesting (zbiranje podatkov prek spletnih servisov) in drugih elementov EGDI.

V projektu smo reševali tematike s področij koordinacije, uporabniških zahtev, standardov in vprašanj interoperabilnosti, vprašanja semantične harmonizacije, arhitekture, razvoja uporabniškega vmesnika (angl. frontend development), razvoj centralnega dela sistema (angl. backend developement), podporo ponudnikom podatkov, trajnostna vprašanja, vprašanja pravic intelektualne lastnine in podatkovne politike ter področje komunikacije in diseminacije projekta. Osredotočili smo se na ustrezno podajanje zahtev geoznanstvenih projektov (GSP) in njihovo pravilno razumevanje s strani razvijalcev. GeoZS je vodil razvoj centralnega dela sistema (angl. backend development) in sodeloval v desetih od skupno enajstih delovnih paketov.

Predstavitev projektov programa GeoERA, v katerih je sodeloval GeoZS

GeoERA skozi ključne kazalnike izvajanja

ORODJA	REZULTATI (v 5 letih)
Spletna stran	73.904 obiskov
Družbeni mediji	Twitter: 5.140 objav, 2.157 sledilcev LinkedIn: 984 objav, 1.550 sledilcev Facebook: 1.170 objav, 1.220 sledilcev
Brošure, letaki	3.450 distribuiranih
Konference/dogodki	25 videov / 12.429 ogledov 109 kongresov 47 webinarjev 46 delavnic 10 seminarjev
E-Novice	16 izvodov GeoERA Newsletter in 616 naročnikov in 25 projektnih e-novic s 100 in 150 naročniki
Članki	Znanstvene publikacije: 100 (> 50 Peer reviewed) Neznanstvene publikacije: 16 Povzetki: 83 Posterji: 33

5

ZAPOSLENI NA GeoZS

Odgovornost,
skrbnost,
odličnost,
znanje,
sodelovanje,
zaupanje
so vrednote GeoZS,
ki jih uresničujejo naši zaposleni.

Zaposleni so naša strateška prednost, zato sta spodbujanje k stalnemu razvoju in spremljanje zadovoljstva ključna dejavnika kadrovske politike. Spoštujemo enakost, odprte informacije in medsebojno sodelovanje in velik poudarek dajemo medsebojni komunikaciji .

Število zaposlenih na dan 31. 12. 2021

31. 12. 2021 je bilo na GeoZS 111 zaposlenih. Zaposlenih je bilo 46 raziskovalcev in raziskovalcev, od tega 27 raziskovalcev in 19 raziskovalcev. Skupaj z raziskovalci v drugih skupinah delovnih mest (direktor, pomočnik direktorja, vodja oddelka ...) je bilo zaposlenih 51 raziskovalcev.

Število raziskovalcev, vključenih v pedagoški proces

V letu 2021 so bili v pedagoški proces kot habilitirani predavatelji na Univerzi v Ljubljani vključeni štirje raziskovalci. Ob tem je pri izvedbi posameznih študijskih aktivnosti (mentorstva, občasna predavanja, terensko delo ...) na Univerzi v Ljubljani sodelovalo še več raziskovalcev in raziskovalcev GeoZS.

Število mladih raziskovalcev

Ob koncu leta 2021 se je na GeoZS izobraževalo devet mladih raziskovalcev in raziskovalcev. Vsi so bili zaposleni na GeoZS za določen čas.

Število odhodov in novozaposlenih

Odhodi: 3
Prihodi: 5

Kadrovska struktura

Število zaposlenih se je v primerjavi z letom 2020 nekoliko zmanjšalo v skupini raziskovalcev in strokovnih sodelavcev, nekoliko povečalo pa v skupini strokovnih sodelavcev.

Glede na načrt se je število zaposlenih zmanjšalo v skupini raziskovalcev. Povečalo se je število strokovnih sodelavcev in strokovnih delavcev. Konec leta 2021 je bilo na GeoZS zaposlenih sedem žensk več kot moških. Ženske prevladujejo v skupinah raziskovalcev, mladih raziskovalcev in strokovnih delavcev, moški pa v skupini strokovnih sodelavcev. Med mlajšimi raziskovalci je več žensk, med starejšimi raziskovalci pa več moških. Več žensk kot moških je z znanstvenimi nazivi, med strokovno-raziskovalnimi in razvojnimi pa je več moških kot žensk.

Skrb za zaposlene

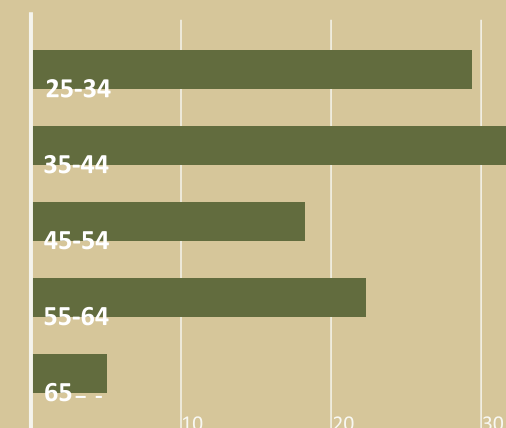
Zaposleni uresničujejo poslanstvo GeoZS ter ustvarjajo koristi za deležnike in širšo družbo. Odgovornost do zaposlenih uresničujemo z enakopravnim obravnavanjem vseh zaposlenih, z ustvarjanjem takih pogojev dela, ki spodbujajo rast in pripadnost, s poslovanjem, ki zagotavlja stabilno delovno okolje, ter skrbimo za karierno napredovanje, dodatno usposabljanje in dobro počutje.

V letu 2021 smo z zunanjim izvajalcem pripravili anketni vprašalnik, s katerim smo ugotavljali zadovoljstvo zaposlenih na GeoZS. Želeli smo ugotoviti, kako so zaposleni zadovoljni s posameznimi dejavniki, ki vplivajo na delo in počutje v delovnem okolju.

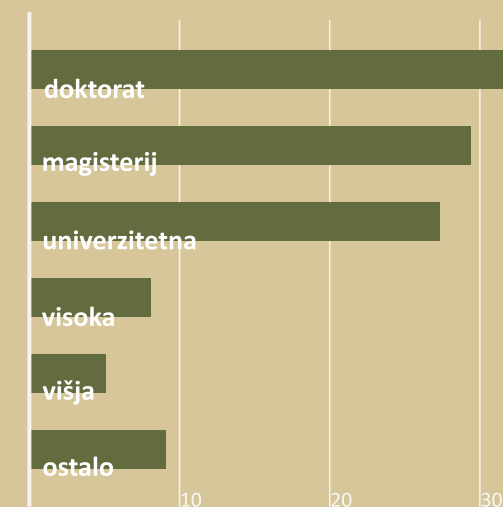
Skrb za karierni razvoj

Več kot polovica zaposlenih na GeoZS je raziskovalcev, kar pomeni, da je zelo pomembno spodbujanje uveljavljanja posameznikov in skupin v slovenskem

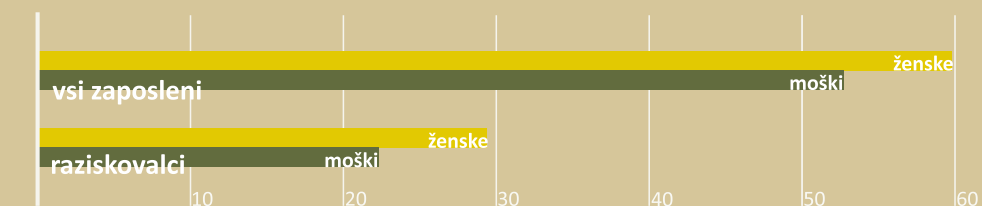
Število zaposlenih po starosti



Izobrazbena struktura zaposlenih



Število zaposlenih po spolu



in mednarodnem raziskovalnem okolju. Zaposlene spodbujamo k udeležbi na strokovnih seminarjih in konferencah v domačem okolju in še zlasti k udeležbi v tujini. Zaposlene podpiramo pri formalnem in neformalnem izobraževanju ter tudi pri napredovanju v akademske nazive.

Skrb za razvoj kompetenc

GeoZS se zaveda, da je pomembno tudi neformalno usposabljanje in izobraževanje na področjih, ki so zaposlenim v oporo pri vsakodnevnem delovanju. V letu 2021 je bilo zaradi epidemioloških razmer okrnjeno izvajanje izobraževanj in delavnic. Nekaj izobraževanj in seminarjev je bilo izvedenih prek spleta, med drugim o stresu na delovnem mestu in o spoprijemanju z njim ter o informacijski varnosti na delovnem mestu. Motiviranje in gradnja pripadnosti

V letu 2021 so bila zaradi epidemioloških razmer okrnjena tudi neformalna druženja zaposlenih. V jeseni smo zaradi epidemioloških razmer odpovedali tradicionalno strokovno ekskurzijo, pozimi pa druženje na prednovoletni zabavi. Zaposleni lahko počitniške dni preživijo v dveh naših apartmajih, pomagamo pa tudi pri reševanju stanovanjske stiske z možnostjo najema stanovanja GeoZS. Zaposlene obveščamo o poslovanju zavoda, dosežkih zaposlenih in drugih aktualnih novicah z elektronskimi sporočili, na internem portalu SharePoint, na spletni strani in na oglasnih deskah.

Skrb za varnost in zdravje

V skrb za varnost je vključeno preprečevanje možnih tveganj za nastanek poškodb zaposlenih in zunanjih partnerjev. Te preprečujemo z izvedbo tehničnih in organizacijskih ukrepov ter z uporabo osebne varovalne opreme. Delovne naloge se organizacijsko in s tehničnimi sredstvi urejajo tako, da ne bi prišlo do možnosti ogrožanja varnosti in zdravja zaposlenih. V okviru izvajanja promocije zdravja in varnosti pri delu skrbimo za redne preventivne zdravniške preglede ter organiziramo izobraževanja iz varnosti pri delu in tečajev prve pomoči. Za zdravo preživljanje prostega časa sta zaposlenim omogočeni športna rekreacija ter udeležba posameznikov in ekip na različnih športnih tekmovanjih.

Akcijski načrt za uveljavljanje enakosti spolov

Decembra 2021 smo sprejeli Akcijski načrt za uveljavljanje enakosti spolov. V okviru načrta smo med drugim analizirali stanje na GeoZS v letu 2021, določili kazalnike in strateške cilje za zagotavljanje enakopravnosti in uveljavljanja enakosti spolov. S tem smo že pred začetkom veljavnosti vzpostavili pogoje za uveljavitev 75. člena Zakona o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti.



6

INVESTICIJE V RAZISKOVALNO OPREMO

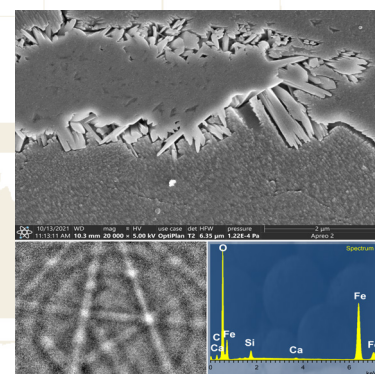
Največje investicije v opremo v letu 2021

V letu 2021 smo izvedli naslednje pomembnejše
nakupe raziskovalne opreme:

Vrstični elektronski mikroskop na poljsko emisijo (FE-SEM) ThermoFisher
Apreo 2S z energijsko disperzijskim spektrometrom (EDS), difrakcijo
povratno sipanih elektronov (EBSD) in katodoluminiscenco (CL)

FE-SEM z ultravisoko ločljivostjo v kombinaciji z EDS (Oxford UltimMax
65), EBSD (Oxford Symmetry S2) in CL (ThermoFisher) omogoča opa-
zovanje površine materialov na subnanometrskem nivoju, določanje
elementne sestave materialov na submikronskem nivoju, identifikacijo
mineralnih faz, orientacijo kristalnih zrn in defektov v kristalnih zrnih,
opazovanje homogenosti vzorca ter vpogled v porazdelitev slednih ele-
mentov v mineralih in fazah, rast mineralov in faz, conarnost, cementa-
cijo ipd.

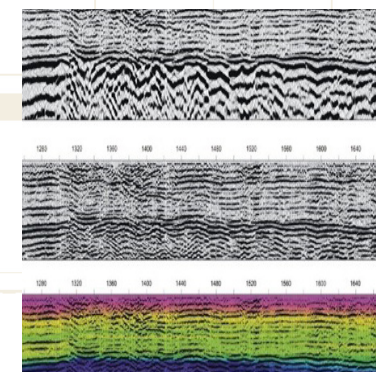
FE-SEM/EDS/EBSD/CL se uporablja za podrobnejše analize mikromor-
fologije površine, kemične sestave in mikrostruktur različnih nosilcev
geoloških in geokemičnih informacij na submikronskem nivoju ter iden-
tifikacijo polimorfnih mineralov in faz v različnih geoloških in okoljskih
medijih. Informacije, pridobljene s tem sistemom, prispevajo k razume-
vanju naravnih in antropogenih procesov v okolju.



V letu 2021 smo za nakup opreme
namenili 1.327.315,62 EUR,
kar je 92 % načrtovanega.
Nekoliko manjši obseg investicij je
posledica manjše aktivnosti
v prostorih zavoda in na terenu ter
težav s pridobivanjem ponudb,
izvajalcev storitev in
dobavljivostjo materiala
in opreme, kar je vse povezano z
omejitvami zaradi epidemije covid-19.

Geofizikalna oprema za 2D in 3D seizmične raziskave
(DMT Summit X One) sistem z 72 kanali

DMT Summit X One je napreden modularen sklop terenske opreme za
izvajanje seizmičnih raziskav. Omogoča učinkovito izvajanje terenskih
meritev z minimalno podporo terenske logistike. Osnova je DMT Summit
X One »remote unit«, ki signal iz posameznega geofona digitalizira ter
pošlje v enoto za zbiranje podatkov in naprej v prenosni računalnik, kjer
izvajamo nadzor kakovosti podatkov in njihovo shranjevanje. Največje
število aktivnih kanalov v trenutni konfiguraciji je 72, medtem ko je obi-
čajno število 60, z 12 mobilnimi enotami in delovanjem v načinu roll-
-along. Meritve izvajamo s 40 Hz geofoni. Kot seizmična vira sta na voljo
pospešena utež GISCO ESS.100 in macola s piezoelektričnim stikalom.



Digitalni optični mikroskop visoke ločljivosti Keyence VHX-7000

Digitalni mikroskop Keyence VHX-7000 visoke ločljivosti z integrirano
pomično glavo ter programsko opremo za analizo in meritve vzorcev
je optični mikroskop z veliko globinsko ostrino in naprednimi merilnimi
funkcijami. Mikroskop je opremljen z visoko ločljivo kamero s senzorjem
4K CMOS v integrirani glavi, ki omogoča nagibanje osi opazovanja in
vrtenje okoli predmeta za popoln 360-stopinjski pregled v načinu 2D in
tudi 3D. Mikroskop omogoča opazovanje v odsevni svetlobi, presevalni
svetlobi, polarizirani svetlobi in temnem polju.

Digitalni optični mikroskop je uporaben za petrografske, sedimentološke
in paleontološke preiskave. Uporaben je tudi za analize okoljskih medijev,
arheoloških artefaktov in drugih materialov. Funkcija hitrega samodejne-
ga sestavljanja slik 2D ali 3D omogoča skeniranje petrografskih zbruskov
in velikih vzorcev.



Sistem drobljenja FRITSCH Pulverisette 1/13 Premium

Izjemno močan in kompakten FRITSCH čeljustni drobilec PULVERISETTE 1 s pogonsko močjo do 3 kW zagotavlja zelo visoko prepustnost ter je idealen instrument za hitro in učinkovito primarno drobljenje. Drobljenje vzorca poteka v čeljustnem drobilniku v zaprti komori pod visokim pritiskom ter med eno fiksno in eno premično drobilno čeljustjo. Omogoča šaržno ali neprekinjeno mletje trdih ali zelo trdih kamnin, od krhkih materialov pa do najtrših zlitin železa. Prosto dostopna drobilna komora in njene gladke površine omogočajo preprosto čiščenje ter preprečujejo navzkrižno kontaminacijo vzorca. Pokrivalo iz pleksistekla omogoča vizualni pregled drobilne komore in spremljanje dogajanja v njej. Režo, ki določa končno zrnastost vzorca, je mogoče z milimetrsko natančnostjo določiti od zunaj.



Georadarski sistem za raziskovanje plitvega podpovršja

Georadar je neinvazivna geofizikalna metoda, s katero lahko določimo prisotnosti geoloških struktur in drugih diskontinuitet v plitvem podpovršju ter jim tudi zvezno sledimo v prostoru. Lahka in mobilna oprema omogoča hiter in preprost zajem terenskih podatkov, kar je ključno na območjih, kjer druge raziskave zaradi oteženega dostopa ali zaščitenosti območja niso mogoče. Z uporabo georadarja lahko tako brez posega v okolje dobimo podatke o prisotnosti razpok, prelomnih con, plastnatosti kamnin, kraških jam in drugih odprtih, vlage in plinov v tleh ter tudi o globini do podzemne vode, drsnih ploskev plazov, o debelini in lastnostih posameznih talnih horizontov in plasti, lahko pa tudi lociramo različne zakopane objekte in morebitna orudjenja.



Naprava za izvedbo testa toplotnega odziva

Test toplotnega odziva (TRT) je metoda, s katero določamo toplotni odziv kamnin. Omogoča nam določitev učinkovite toplotne prevodnosti kamnin v okolici načrtovanega zaprtega geotermalnega sistema, namenjenega ogrevanju ali hlajenju objektov. Pri načrtovanju takšnih sistemov se v praksi uporabljajo povprečne vrednosti toplotne prevodnosti kamnin, navedene v literaturi. Pri načrtovanju večjega polja geosond (> 10) je natančna določitev toplotnih lastnosti kamnin bistvena, saj vpliva na število in globino vrtin ter posledično na vrednost investicije. Z določitvijo učinkovite toplotne prevodnosti kamnin upoštevamo tako hidrogeološke dejavnike (prisotnost in hitrost toka podzemne vode) kot fizikalne lastnosti kamnin (mineralno sestavo, poroznost, nasičenost, zrnastost).



7

ODGOVORNO Z OKOLJEM ZA TRAJNOSTNE REŠITVE

Velika večina mednarodnih in domačih znanstvenoraziskovalnih in tržnih projektov je bila tudi v letu 2021 usmerjena na področja, ki se nanašajo na varovanje in trajnostno rabo naravnih virov Zemljinega podpovršja.

Iz Zemljinega podpovršja izhajajo viri pitne vode, strateško pomembne mineralne surovine in geotermalni viri kot pomemben obnovljiv vir energije. Osnova trajnostnega ravnanja s temi viri je analiza in poznavanje njihovega stanja ter prepoznavanje glavnih groženj za njihovo ohranjanje, ki so večinoma posledica antropogenih vplivov, kar smo oboje preučevali v naših projektih.

Geoznanost seveda ne more preprečiti geološko pogojenih nesreč, kot so potresi, zemeljski in podobni pojavi, pomaga pa pri zmanjševanju ali celo preprečevanju škode, ki jo ti pojavi povzročajo posameznikom na ranljivih območjih in v širši družbi. Področje zaščite pred geološko pogojenimi nevarnostmi z aktivnostmi, ki se nanašajo na zgodnje opozarjanje pred zemeljskimi plazovi in na pripravo strokovnih podlag za prostorsko načrtovanje, je pomemben dejavnik trajnostnega upravljanja naravnega okolja.

Področja podpore ravnanju z okoljem

PODPORA RAVNANJU Z OKOLJEM



Trajnostno ravnanje z mineralnimi surovinami



Antropogeni vplivi na okolje



Zaščita pred geološko pogojenimi nevarnostmi



Spodbujanje uporabe geotermalne energije



Skrb za zaščito vodnih virov

SKRB ZA ZAŠČITO VODNIH VIROV

- Za ARSO smo izvedli analizo programov in poročil monitoringa stanja podzemne vode na območju odlagališč in IED zavezancev za leto 2020.
- Za ARSO smo pripravili opredelitev do še dopustne posebne rabe vode v varovanem območju referenčnih merilnih postaj podzemne vode.
- Pripravili smo programe obratovalnih monitoringov stanja podzemne vode ter njihovo izvajanje za odlagališča odpadkov in IED naprave.
- Za MOP smo pripravili strokovne podlage in izvajali strokovno podporo pri pripravi predpisov o vodarstvenih območjih.
- Pripravili smo strokovne podlage in nudili strokovno podporo pri izvajanju vodne direktive za področje podzemnih voda (Direktiva 2000/60/ES) ter sodelovali pri pripravi Načrta upravljanja z vodami 2022–2027 za področje podzemnih voda.
- Pripravili smo predloge lokacij za zajem dodatnih količin pitne vode na območju Moravč ter območju med Golim in Zapotokom v občini Ig.
- Začeli smo redne kontinuirane meritve koncentracij nitratov v podzemni vodi na štirih opazovalnih postajah EPOS: Drnovo pri Krškem, Žalec, Skorba pri Ptujju ter Nemščak na Murskem polju.
- Nadaljevali smo redno spremljanje izpiranja nitratov s kmetijskih površin na sedmih različnih lokacijah na območju celotne Slovenije.
- Zaključili smo podrobnejšo opredelitev vpliva onesnaževal iz kmetijske dejavnosti na podzemno vodo vodonosnika Krška kotlina.
- Posodobili smo numerični hidrogeološki model podzemne vode in simulacije transporta onesnaženj na območju vodarne Brest. Posodobljeni model bo podpora pri načrtovanju ukrepov za izboljšanje kakovostnega stanja podzemne vode in varnosti oskrbe s pitno vodo iz vodarne Brest.
- Za DRSV smo pripravili razvoj izhodišč sistema za podporo odločanju o rabi voda. V sklopu naloge bomo pripravili strateške ocene o primernosti podzemnih vodnih teles in izbranih vodonosnih sistemov za nadaljnjo rabo vode.
- Za DRSV smo vzpostavili evidenco opuščanih vodnjakov, opazovalnih vrtin in naprav, vgrajenih pod površje tal v Sloveniji.

- Za DRSV smo izdelali hidrogeološko karto Slovenije za izbrani območji Rižane in Krškega.

SPodbujanje uporabe GEOTERMALNE ENERGIJE

- Sodelovali smo pri testiranju vrtine Mt-2 Rimska Čarda in dopolnili strokovne hidrogeološke podlage za vložitev pobude za koncesijo za rabo termomineralne vode.
- S sintezno analizo podatkov obratovalnih monitoringov rabe termalne vode smo povečali zanesljivost ocene rabe geotermalne energije v Sloveniji, kar bo pripomoglo k doseganju ciljev o povečanju deležev rabe OVE, in sodelovali pri načrtovanju ukrepov za povečanje trajnostne rabe geotermalne energije.
- Objavili smo posodobljen 3D geološki model Čateške prelomne cone z oceno geotermalnega potenciala na interaktivnem pregledovalniku. V projektu GeoERA GeoConnect3D smo na pregledovalniku EGDJ objavili regionalni strukturni okvir Panonskega bazena, geomanifestacije in fototeko ter predstavili 3D semafor upravljanja geotermalnih virov.
- S pomočjo spletne strani GeoERA smo uporabnikom omogočili dostop do ključnih geoloških podatkov o podpovršju za rabo plitve geotermalne energije.
- Začeli smo pripravljati oceno možnosti rabe geotermalne energije v kmetijstvu v Sloveniji s poudarkom na rabi za ogrevanje rastlinjakov za MKGP.
- Izvajali smo raziskave za izdelavo nove vrtine za naravno mineralno vodo na območju Mirne na Dolenjskem in zaščito tega vodnega vira pred neprimernimi posegi v prostor, tudi zaradi rabe plitve geotermalne energije.

ZAŠČITA PRED GEOLOŠKO POGOJENIMI NEVARNOSTMI

- V letu 2021 smo nadaljevali prenos na GeoZS razvite metodologije za določanje verjetnosti za nastanek zemeljskih plazov in sorodnih pojavov v pripravo strokovnih podlag, s katerimi naj bi bilo ob koncu projektnega obdobja pokrito celotno območje Slovenije.

- Rezultate raziskav na področju varovanja pred nevarnostjo pobočnih procesov smo neposredno prenašali v prakso z ocenami ogroženosti infrastrukturnih in bivalnih objektov.
- Izdelali smo karto aktivnih prelomov in izvajali podporo pri izdelavi nove karte potresne nevarnosti v Sloveniji.
- V letu 2021 smo zaključili pripravo sodobne podlage za prostorsko načrtovanje in načrtovanje ukrepov ob potresih, eno od osnov za dolgoročno in trajnostno stabilnost družbe v luči potencialno katastrofalnih geoloških nevarnosti.
- Naše aktivnosti so bile usmerjene v podrobno karakterizacijo geometrije in znakov aktivnosti Savskega preloma kot enega potencialno najpomembnejših potresnih virov v Sloveniji.
- Nadaljevali smo aktivnosti v projektu MASPREM – Avtomatiziran sistem za napovedovanje povečane nevarnosti proženja zemeljskih plazov zaradi povečanih količin padavin. Sistem MASPREM uporablja ta služba za pripravljenost na GeoZS, ki zagotavlja zgodnje opozarjanje v primeru povečane nevarnosti pojavljanja plazov, in Uprava RS za zaščito in reševanje.
- Po naročilu Občine Jesenice smo nadaljevali vzdrževanje, izvajanje in interpretacije obstoječega geotehničnega in hidrogeološkega monitoringa na velikih plazovih v zaledju Koroške Bele.
- Z gozdarskim resorjem smo sodelovali pri raziskavah in zagotavljanju varovalne funkcije gozdov pred posledicami pobočnih masnih premikov ter pripravili strokovne podlage za njihovo vključevanje v gozdno-gojitvene načrte.

TRAJNOSTNO RAVNANJE Z MINERALNIMI SUROVINAMI

- Kot partner največje skupnosti znanja in inovacij za mineralne surovine (KIC EIT Raw Materials) smo bili koordinatorji mednarodnega projekta RESEERVE, katerega glavni izdelek je »Register primarnih in sekundarnih mineralnih surovin Zahodnega Balkana«. Osnovni namen registra so javno dostopni podatki o mineralnih surovinah, ki vodijo k izboljšanju upravljanja mineralnih surovin na nacionalni ravni držav partneric, zagotavljanju ustreznih informa-

cij o mineralnih surovinah za evropsko industrijo, omogočanju razvoja novih trgov za sodobne tehnologije, ustvarjanju priložnosti za zagonska, mala in srednje velika podjetja ter k ustvarjanju novih delovnih mest in dodane vrednosti na področju mineralnih surovin.

- Konec leta 2021 se je zaključil projekt InvestRM (KIC EIT RawMaterials (trajanje od januarja 2018 do decembra 2021), v katerem je GeoZS sodeloval kot partner ter nosilec delovnega paketa z nalogo zbiranja, urejanja in vrednotenja geoloških podatkov za več kot 120 nahajališč izbranih kritičnih mineralnih surovin: fluorita, antimonita, magnezita in boksita na ozemlju Bosne in Hercegovine. V sodelovanju s projektnimi partnerji smo razvili metodologijo vrednotenja podatkov, ki kot rezultat izpostavlja najbolj perspektivna nahajališča. V zadnjem letu trajanja projekta je bil GeoZS z ekspertnim znanjem tesno vpet v podporo pri načrtovanju terenskih raziskav in svetovanje pri interpretaciji geofizikalnih profilov za potencialno perspektivno nahajališče fluorita.
- V letu 2021 smo v okviru aktivnosti Regionalnega centra Adria, središča EIT RawMaterials, kljub oviram, ki jih je prinesla pandemija, nadaljevali organizacijo vrste dogodkov za informiranje, izobraževanje in združevanje institucij ter podjetij s področja mineralnih surovin v Sloveniji, na Hrvaškem in na Zahodnem Balkanu. Izpostavljamo le nekaj ključnih:
 - Sodelovanje v žiriji za podelitev nagrad na ključnem spletnem dogodku programa »Moje podjetje 2021« v organizaciji JA Slovenija – Zavod za spodbujanje podjetnosti mladih v okviru pobude »Skills for Future«. Z aktivnim sodelovanjem v programu nadaljujemo tudi v šolskem letu 2021/2022.
 - Dan inovacij Adria 2021 je prinesel skupne izkušnje in spoznanja na temo družbene sprejemljivosti delovanja v surovinskem sektorju v regiji ADRIA in širše.

ANTROPOGENI VPLIVI NA OKOLJE

- Konec leta 2021 smo zaključili projekt Spremljanje zaprtih objektov za ravnanje z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin (2020–2021), ki smo ga izvedli za Ministr-

stvo za okolje in prostor. Izvedli smo monitoring vsebnosti potencialno škodljivih elementov (PHE) v sedimentih in vodi ter stabilnosti in erodiranoosti rudarskih odlagališč, ki bi dolgoročno utegnili povzročiti resne negativne vplive na zdravje ljudi in stanje okolja. V skladu z že uveljavljeno metodologijo smo pregledali 37 odlagališč kovinskih rudnikov (območje Mežice, Idrije, Litije, Pleš) ter 2 odlagališči premogovnikov (območje Laškega, Hrastnika). Rezultati potrjujejo, da je nujna sanacija najmanj štirih odlagališč na območju Mežice z odvodnjavanjem in protierozijsko mrežno zaščito, humusiranjem in zasaditvijo primernih rastlin. Prav tako je treba zagotoviti spremljanje odlagališč tudi v prihodnje. Rezultati projekta so bili predstavljeni na posvetu, ki smo ga organizirali 28. oktobra v prostorih GeoZS.

- Objavljen je bil članek o rezultatih raziskav porazdelitve svinca, cinka in kadmija v aluvialnih sedimentih rek Savinje in Voglajne na območju nekdanje topilnice cinka v Celju. Izkazalo se je, da so največje vsebnosti v aluvialnih sedimentih v neposredni bližini odlagališča jalovine in topilniških ostankov. Reka Voglajna onesnaženi material odnaša v Savinjo in ta v Savo. Raziskovalci so potrdili, da so vplivi erozije v preteklosti onesnaženih tal, še zlasti pa izpiranje s cinkom onesnaženih topilniških ostankov, glavni vir svinca, cinka in kadmija v recentnih sedimentih korit Savinje in Voglajne. Raziskave so se odvijale v okviru ARRS programa P1-0025 Mineralne surovine in ARRS raziskovanega projekta Dinamika in osnovni tok potencialno strupenih elementov (PSE) v urbanem okolju.
- Tudi v letu 2021 smo v prizadevanju za boljše razumevanje virov onesnaževanja okolja in procesov degradacije ter ukrepe za njihovo preprečevanje v okviru temeljnega ARRS projekta Dinamika in osnovni tok potencialno strupenih elementov (PSE) v urbanem okolju in programa usposabljanja mlade raziskovalke Saše Kos nadaljevali razvoj in implementacijo principov okoljske forenzike. Glavni cilji okoljske forenzike so opredelitev lastnosti onesnaževal, ki lahko služijo kot indikatorji virov,

definiranje virov onesnaževanja in odgovornih subjektov, ki ga povzročajo, opredelitev prispevkov različnih virov k onesnaženju, proučevanje usode onesnaževal v okolju ter predlaganje ukrepov za zmanjšanje vpliva onesnaženja na okolje.

- Nadaljevali smo razvoj celostnega pristopa v geokemičnih raziskavah urbanih okolij. V letu 2021 smo se med drugim posvetili preučevanju celotnega »živiljenjskega cikla« podstrešnega prahu: od ugotavljanja zgodovinskih virov emisij trdnih delcev (prahu) do procesov, ki se odvijajo na podstrešjih po odložitvi delcev (npr. kristalizacija sadre), in njihovega obnašanja v človekovem prebavnem traktu v primeru zaužitja (oralna biodostopnost). Ugotovljene lastnosti podstrešnega prahu in možnost dolgotrajne izpostavljenosti ljudi kažejo, da ta tip prahu ni le odličen arhiv preteklega antropogenega onesnaževanja, ampak lahko v nekaterih primerih predstavlja tudi določeno tveganje za zdravje ljudi.
- V letu 2021 smo zaključili raziskovalni projekt L1-9190 Vpliv geotehničnih zasipov iz recikliranih materialov na podzemno vodo (vodilni partner ZAG), v katerem smo se ukvarjali z okoljsko sprejemljivostjo recikliranih materialov. Pri različnih industrijskih procesih nastajajo znatne količine stranskih proizvodov in odpadnih materialov, ki jih je mogoče koristno uporabiti kot alternativo naravnim surovinam, predvsem naravnemu agregatu. Eden glavnih namenov projekta je bil preučiti usodo onesnaževal, ki se lahko sprostijo iz novih izbranih kompozitov, proizvedenih in vgrajenih v geotehnične zasipe. Z eksperimentalnim delom v lizimetrih (vgrajeni kompoziti pod različnimi pogoji) smo določali vpliv hidroloških dejavnikov na delež izluzka in njegov vpliv na kakovost podzemne vode, pri čemer smo upoštevali transport potencialno toksičnih elementov skozi različne vrste zemljine. Pri tem smo izpopolnili metodo z novimi pristopi (pasivno vzorčenje) za vzpostavitev učinkovitega monitoringa potencialno toksičnih elementov, sproščenih iz geotehničnih zasipov, na osnovi recikliranih materialov v zemljino in podzemno vodo.

8

ZNANJE POSREDOJEMO DRUŽBI

Sodelovanje v formalnem izobraževalnem procesu

Raziskovalci GeoZS so vključeni v diplomsko, podiplomsko in doktorsko izobraževanje na Univerzi v Ljubljani. Naša raziskovalca sodelujeta kot nosilca več predmetov na Oddelku za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete, študijske smeri 3. stopnje Grajeno okolje na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo ter na interdisciplinarnem programu 3. stopnje Varstvo okolja. Na dodiplomskem študiju geologije je kot gostujoča profesorica predavala naša raziskovalka s področja geokemičnih raziskav, ki jih izvajamo v programski skupini Podzemne vode in geokemija.

V sodelovanju z Oddelkom za geologijo in projektom COST Geothermal DHC smo organizirali mednarodno poletno šolo, ki je bila del rednega izobraževalnega programa. V okviru poletne šole je naša raziskovalka izvedla predavanje, sodelavci pa so izvedli prikaz delovanja karotažne opreme, način izvajanja terenskih hidrogeoloških raziskav in udeležencem razkazali naš hidrogeološki laboratorij. Poleg tega z Oddelkom za geologijo z občasnimi tematskimi predavanji sodelujejo tudi drugi raziskovalci GeoZS. Tudi v letu 2021 so nekateri naši raziskovalci nadaljevali mentorstvo ali somentorstvo pri diplomskih, magistrskih in doktorskih nalogah.

Sodelovali smo pri strokovnem usposabljanju vzgojiteljev, učiteljev razrednega in predmetnega pouka ter drugih pedagoških in strokovnih delavcev za šolsko leto 2021/2022, za katere smo izvedli predavanja o vodnem krogu v gorskem svetu in o vsebinah projekta INTERREG SI-AT KaraWAT.

S prenosom znanja, izobraževanjem in ozaveščanjem uresničujemo svojo družbeno odgovornost ter med deležniki in različnimi ciljnim javnostmi spodbujamo zavedanje o pomenu geoznanosti kot znanstvenoraziskovalne veje, ki odgovarja na vprašanja trajnostnega ravnanja z Zemljinim pod površjem.

V pedagoško prakso na osnovnih in srednjih šolah smo neposredno vključeni prek izvajanja geoloških delavnic in naravoslovnih dni (Dan geologije v Idriji, delavnice za učence v sklopu projekta Noč ima svojo moč 2021). Lani smo začeli sodelovati z raziskovalnim krožkom Mladi raziskovalci Gimnazije Črnomelj, v okviru katerega so dijaki vzorčili izvire na območju habitata črnega močerila v Beli krajini. Dijaška raziskovalna naloga je na tekmovanju ZOTKS iz naravoslovja prejela srebrno nagrado.

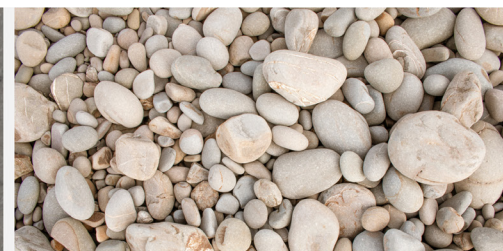
Publicistika

Objavljanje znanstvenih, strokovnih in poljudnih člankov naših raziskovalcev je v letu 2021 uspešno napredovalo. Raziskovalci sodelujejo v uredništvih slovenskih in tujih znanstvenih, strokovnih in poljudnih revij. Izdani sta bili dve redni številki osrednje slovenske geološke znanstvene revije Geologija (vol. 64/1 in vol. 64/2). Med našo redno periodiko spadata strokovna biltena Mineralne surovine v slovenski in angleški različici. V letu 2021 smo izdali štiri redne številke GeoNovic, elektronskih novic GeoZS.



6th Regional Scientific Meeting on Quaternary Geology: Seas, Lakes and Rivers

September 27-30, 2021
Ljubljana, Slovenia



V letu 2021 je bila izdana monografija Fosili Slovenije: pogled v preteklost za razmislek o prihodnosti avtorjev dr. Bogdana Jurkovška in dr. Tee Kolar Jurkovšek. Upokojeni geolog Valentin Lapajne pa je avtor knjige Geologija med strahom in pogumom: afriški in južno-ameriški dnevniki, prav tako izdane v lanskem letu.

Izobraževanje in ozaveščanje mladih

Naši raziskovalci so sodelovali na tradicionalnem Znanstivalu 2021 s predstavitev dodatka BetterGeo k priljubljeni računalniški igri Minecraft ter s predstavitev lastnosti podzemne vode in modela vodonosnika. V okviru projekta Noč ima svojo moč 2021 smo izvedli številne aktivnosti, namenjene predvsem mladim. Evropska noč raziskovalcev 2021 je bila priložnost za izvedbo geoloških delavnic za osnovnošolce in spletni interaktivni geoznanstveni koncert z naslovom Zemlja pleše.

Strokovni posveti in predavanja

75-letnico GeoZS smo obeležili z nizom javnih spletnih predavanj, kjer smo gostili ugledne tuje in domače strokovnjake, ki so predstavili izzive geoetike, vprašanje koncepta antropocena, vrednosti vode, pomena pogleda v preteklost za razmislek o prihodnosti in tveganjih, ki jih prinaša onesnaženje okolja.

Ob dnevu odprtih vrat GeoZS smo v okviru projekta Evropska noč raziskovalcev izvedli spletna in hibridna predavanja.

Sodelovali smo s slovensko nacionalno INQUA komisijo pri organizaciji 6. regionalnega znanstvenega srečanja za kvartarno geologijo z naslovom Morja, jezera in reke.

V sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor smo pripravili strokovni posvet na temo »Spremljanja zaprtih in opuščenih objektov za ravnanje z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin«.

Z Zavodom za gradbeništvo Slovenije smo v okviru Regionalnega centra Adria, EIT RawMaterials središča organizirali hibridno konferenco Dan inovacij Adria 2021. Konferenca se je osredotočila na prenos znanja in najboljših praks na temo družbene sprejemljivosti delovanja v surovinskem sektorju.

Sodelovanje z mediji

Sodelovanje z mediji je pomembna aktivnost za promocijo znanosti ter gradnjo naše prepoznavnosti in strokovne integritete v širši javnosti. V letu 2021 smo sodelovali pri pripravi več poljudnoznanstvenih in strokovnih vsebin v časopisih, splošnih in specializiranih revijah ter sodelovali z intervjuji v televizijskih in radijskih oddajah.

V radijski oddaji Pogled v znanost je bila predstavljena nova karta potresne nevarnosti Slovenije, kjer sta kot gosta sodelovala dr. Petra Jamšek Rupnik in dr. Jure Atanackov, ki sta predstavila temeljni okvir razumevanja nove karte, ki jo od stare loči upoštevanje aktivnih prelomov v geološki strukturi ozemlja.

Sodelovali smo v oddaji Ugriznimo znanost Televizije Slovenija o skalnih podorih, v kateri sta pogoje za njihov nastanek pojasnila dr. Mateja Jemec Auflič in Anže Markelj.

V Delovi prilogi Znanost sta bila objavljena intervjuja z našima vrhunskima raziskovalkama dr. Matejo Gosar in dr. Teo Kolar Jurkovšek.

9

GRADIMO TRAJNE ODNOSE Z NAŠIMI DELEŽNIKI

Ključna je proaktivna in učinkovita komunikacija z vsemi deležniki. Za doseganje komunikacijskih ciljev so naše vodilo učinkovitost, proaktivnost, jasnost in pogovor. Cilji komunikacije z vsemi deležniki so ohranjati zaupanje na vseh ravneh, krepiiti prepoznavnost GeoZS ter ohranjati in povečati njegov ugled.

Z uresničevanjem poslanstva in sledenjem našim vrednotam ustvarjamo vrednosti za naše deležnike.

Znanstvenoraziskovalna javnost	Pisna in osebna komunikacija, skupna organizacija dogodkov, spletna stran, GeoNovice
Politična in odločevalska javnost (pristojna ministrstva in organi v sestavi)	Neposredne oblike osebnega komuniciranja, pisna komunikacija, sodelovanje pri strokovnih srečanjih, predstavitve strokovnih izsledkov, letno poročilo
Poslovni partnerji (naročniki tržnih projektov ter strokovne organizacije)	Osebna srečanja, pisna komunikacija, skupna organizacija dogodkov, spletna stran, elektronske GeoNovice (4-krat letno)
Državljanke in državljani Slovenije (odrasla laična populacija)	Prek nacionalnih in regionalnih medijev, predstavitve po lokalnih skupnostih, organizacija dogodkov za lokalne skupnosti, spletna stran
Šolajoča se mlajša generacija	Izobraževalni dogodki za mlade, razvoj orodij za učenje, sodelovanje v formalnih postopkih izobraževanja
Lokalne skupnosti	Osebna in pisna komunikacija s pristojnimi v lokalnih skupnostih, predstavitve lokalnim skupnostim, skupni razvoj projektov, sodelovanje z lokalnimi mediji
Državne organizacije in strokovne institucije v državah Zahodnega Balkana	Izvajanje skupnih projektov, organizacija dogodkov, osebna in pisna komunikacija
Mediji	Sporočila za medije, vabila na dogodke, sodelovanje v oddajah elektronskih medijev, priprava prispevkov za tiskane medije, GeoNovice, spletna stran
Evropska unija (Združenje evropskih geoloških zavodov, mednarodni partnerji v projektih, pristojni organi Evropske komisije)	Sodelovanje v mednarodnih projektih, strokovna srečanja, pisna in osebna komunikacija

deležniki

oblike komunikacije

10

FINANČNO POROČILO

PRIHODKI

Celotni prihodki so v letu 2021 znašali 6.240.409 EUR, od katerih je bilo 75,1 odstotka prihodkov iz državnega proračuna, 13 odstotkov prihodkov od prodaje blaga in storitev na trgu ter 11,9 odstotka prihodkov iz sofinanciranja evropskih projektov, preostanek predstavljajo drugi prihodki.

Celotni prihodki so bili glede na leto 2020 za 4,1 odstotka višji. Prihodki od prodaje proizvodov in storitev so znašali 6.228.801 EUR, finančni prihodki 276 EUR, drugi prihodki 2.117 EUR in prevrednotovalni prihodki od prodaje avtomobilov 9.215 EUR.

Presežek prihodkov nad odhodki je znašal 147.280 EUR.

Celotni prihodki

CELOTNI PRIHODKI (v EUR)	6.240.409
Prihodki od prodaje proizvodov in storitev	6.228.801
Prihodki ARRS	3.009.492
Druga proračunska sredstva	1.664.521
Drugi prihodki iz sredstev javnih financ	10.170
Prihodki trg – domač	508.513
Prihodki trg – domač – sofinanciranje javne službe	1.118
Prihodki trg – tujina	145.382
Prihodki trg – proračunski uporabniki	117.533
Prihodki od najemnin	23.047
Prihodki od donacij	7.120
Prihodki – EU projekti	741.905
Finančni prihodki (JS/trg)	197/79
Drugi prihodki (JS/trg)	988/1.129
Prevrednotovalni poslovni prihodki	9.215

ODHODKI

GeoZS je v letu 2021 izkazoval celotne odhodke v višini 6.093.128 EUR, ki so bili za 3 odstotke višji glede na leto 2020, in sicer kot posledica povečanja stroškov materiala in storitev ter stroškov dela zaradi rednih napredovanj zaposlenih v višje plačne razrede in obveznosti izplačila dodatkov za delo v rizičnih razmerah.

Stroški materiala in storitev, ki predstavljajo 29,4 odstotka celotnih odhodkov, so znašali 1.789.522 EUR in so bili za 3,5 odstotka višji glede na leto 2020 kot posledica odprave določenih ukrepov zaradi epidemije covid-19.

Stroški dela, ki predstavljajo 63,8 odstotka celotnih odhodkov, so znašali 3.885.975 EUR in so bili za 3,5 odstotka višji glede na leto 2020.

Večjih odstopanj stroškov materiala in storitev po posameznih postavkah GeoZS glede na leto 2020 ni izkazoval.

Celotni odhodki

ODHODKI (v EUR)	6.093.128
Stroški materiala in storitev	1.789.522
Stroški dela	3.885.975
Amortizacija	297.364
Drugi stroški	118.300
Finančni odhodki	1.514
Drugi odhodki	401
Prevrednotovalni poslovni odhodki	52

Prikaz uresničevanja finančnega poslovanja v letu 2021 glede na načrtovano

	Realizacija 2021	Načrt 2021	Indeks realizacija/načrt
CELOTNI PRIHODKI	6.240.409	6.570.868	0,95
Prihodki od poslovanja	6.228.801	6.561.378	0,95
Finančni prihodki	276	150	1,84
Drugi prihodki	2.117	125	16,94
Prevrednotovalni poslovni prihodki	9.215	9.215	1
CELOTNI ODHODKI	6.093.128	6.536.489	0,93
Stroški materiala in storitev	1.789.522	2.146.968	0,83
Stroški dela	3.885.975	3.889.769	1
Amortizacija	297.364	369.000	0,81
Drugi stroški	118.300	127.000	0,93
Finančni odhodki	1.514	710	2,13
Drugi odhodki	401	100	4,01
Prevrednotovalni poslovni odhodki	52	2.942	0,02
Presežek prihodkov/odhodkov	147.280	34.379	4,28

Primerjava po dejavnostih realizacija in načrt za leto 2021

	Realizacija JS 2021	Realizacija trg 2021	Načrt JS 2021	Načrt trg 2021	Indeks realizacija JS/načrt	Indeks realizacija trg/načrt
CELOTNI PRIHODKI	5.432.784	807.625	5.795.795	775.073	0,94	1,04
Prihodki od poslovanja	5.431.599	797.202	5.786.378	775.000	0,94	1,03
Finančni prihodki	197	79	147	3	1,34	26,33
Drugi prihodki	988	1.129	55	70	17,96	16,13
Prevrednotovalni poslovni prihodki	0	9.215	9.215	0	/	/
CELOTNI ODHODKI	5.335.940	757.188	5.795.795	740.694	0,92	1,02
Stroški materiala in storitev	1.462.136	327.387	1.799.311	347.657	0,81	0,94
Stroški dela	3.480.268	405.707	3.518.682	371.086	0,99	1,09
Amortizacija	275.510	21.854	348.000	21.000	0,79	1,04
Drugi stroški	116.389	1.911	126.400	600	0,92	3,19
Finančni odhodki	1.198	316	360	350	3,33	0,90
Drugi odhodki	393	8	100	0	3,93	/
Prevrednotovalni poslovni odhodki	47	5	2.942	0	0,02	/
Presežek prihodkov/odhodkov	96.844	50.437	0	34.379	/	1,47

11
POROČANJE V SKLADU
S KAZALNIKI GRI
(Global Reporting Iniciative)

Letno poročilo GeoZS je pripravljeno v skladu s trajnostnim poročanjem in enakopravno vključujemo finančne in nefinančne podatke o poslovanju.

Pripravljeno je v skladu s Standardi GRI, ki standardizirajo poročanje organizacije o ekonomskih, družbenih, okoljskih in upravljavskih učinkih ter rezultatih delovanja. V letnem poročilu razkrivamo informacije o organizacijskem upravljanju, vrednotah in koristih, ki jih GeoZS ustvarja za svoje deležnike in širšo družbo, skrbi za zaposlene ter o povezavah med strategijo in zavezanostjo k trajnostnemu razvoju družbe.

GRI STANDARD IN RAZKRITJE	OPIS	STRAN
SPLOŠNA STANDARDNA RAZKRITJA GRI		
102: splošna razkritja		
Predstavitev organizacije		
102 -1	Ime organizacije	72
102 -2	Dejavnost, izdelki, storitve	6, 7
102 -3	Sedež organizacije	72
102- 4	Geografsko območje delovanja	14
102 -5	Lastništvo in pravna oblika	15, 16
102 -6	Trgi (odjemalci, sektorska razdelitev)	14
102-7	Velikost organizacije (število zaposlenih, število dejavnosti, prihodki od prodaje, obveznosti/kapital, število produktov ali storitev)	6, 22, 24-41, 52, 53
102 -8	Informacije o zaposlenih	52-54
Etika in integriteta		
102 – 16	Opis vrednot, načel, standardov in načel ravnanja, kot so kodeksi ravnanja in etični kodeksi, korporativna integriteta; Vrednote, načela in standardi ravnanja	14, 15
Upravljanje		
102-18	Struktura upravljanja	16
102 -22	Sestava organov upravljanja	16
Vključevanje deležnikov		
102-40	Mreža deležnikov	66, 67
102-42	Identifikacija in izbor deležnikov	66, 67
102-43	Načini vključevanje deležnikov	66, 67
SPECIFIČNA STANDARDNA RAZKRITJA		
GRI 201 Ekonomska razkritja		
201-1	Neposredno ustvarjena in distribuirana vrednost	68-70
Posredni ekonomski vplivi		
203 -1	Razvoj pomembne infrastrukture in storitev	56-59
Zaposlovanje		
401-1	Novo zaposleni in fluktuacija kadrov	52-54
Izobraževanje		
404-3	Programi za povečevanje veščin zaposlenih in napredovanje	54
Različnost in enake možnosti		
405-1	Struktura organov upravljanja in struktura zaposlenih (spol, starost, pripadniki manjšin)	15, 16, 52, 53
Lokalne skupnosti		
413-1	Dejavnosti vključevanja lokalnih skupnosti, ocena učinkov in programi razvoja	64-67

Izdajatelj

Geološki zavod Slovenije

Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana



GeoZS

Vsebinska zasnova in priprava besedila

Geološki zavod Slovenije in Consensus d.o.o.

Oblikovanje

Staška Čertalič, Geološki zavod Slovenije

Fotografije

Arhiv sodelavcev Geološkega zavoda Slovenije in
Andrej Peunik (portreti)

Jezikovni pregled

Simona Vidic, Talpo d.o.o.

Tisk

Tiskarna in knjigoveznica Radovljica d.o.o.

Naklada: 450

Publikacija je brezplačna

Dostop na spletu: www.geo-zs.si

ISSN: 2630-2756 (tiskana izdaja)

ISSN: 2630-2764 (spletna izdaja)

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° SL215370



Geološki zavod Slovenije
Dimičeva ulica 14
1000 Ljubljana

www.geo-zs.si