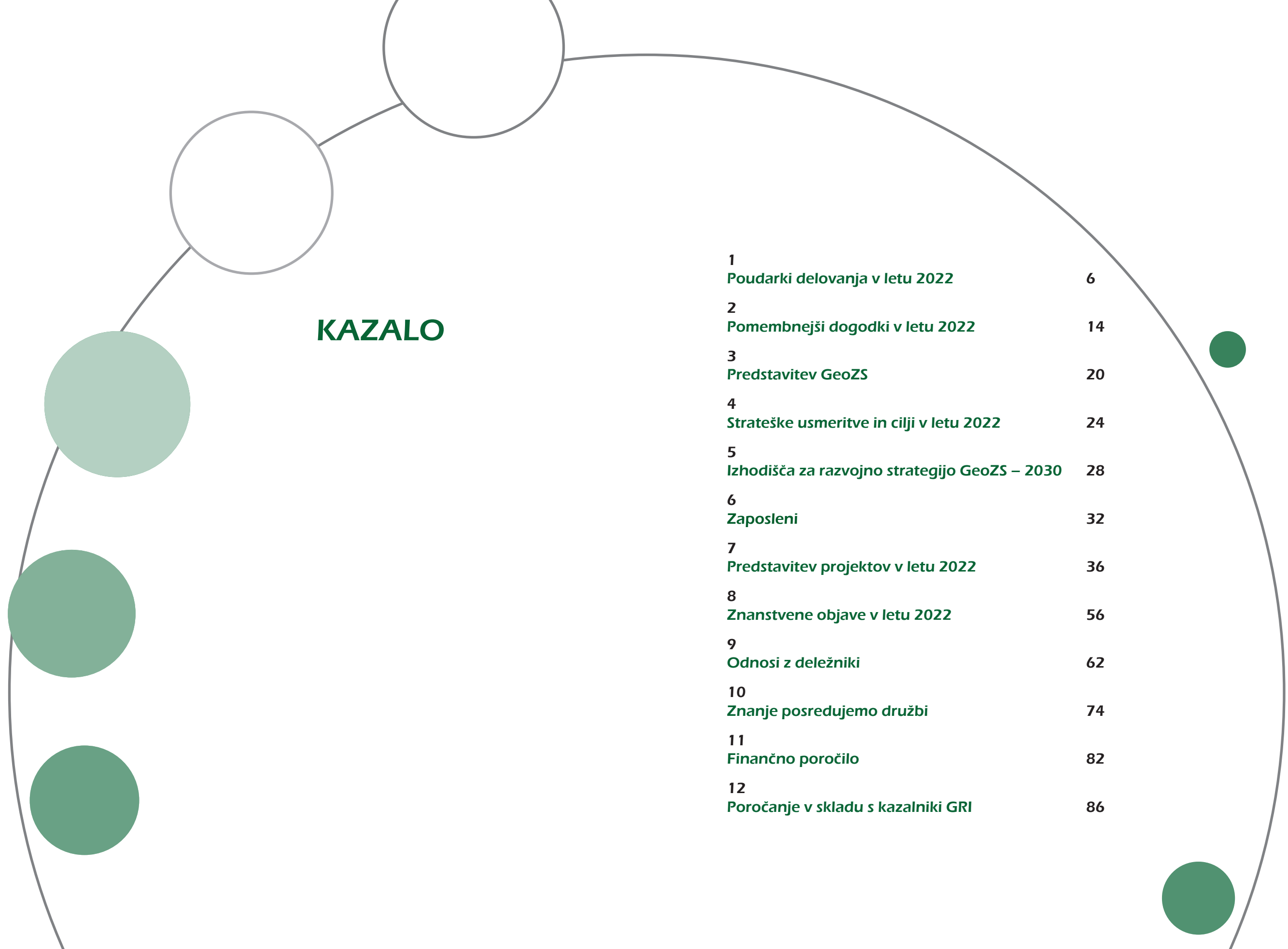






KAZALO

1	Poudarki delovanja v letu 2022	6
2	Pomembnejši dogodki v letu 2022	14
3	Predstavitev GeoZS	20
4	Strateške usmeritve in cilji v letu 2022	24
5	Izhodišča za razvojno strategijo GeoZS – 2030	28
6	Zaposleni	32
7	Predstavitev projektov v letu 2022	36
8	Znanstvene objave v letu 2022	56
9	Odnosi z deležniki	62
10	Znanje posredujemo družbi	74
11	Finančno poročilo	82
12	Poročanje v skladu s kazalniki GRI	86

NAGOVOR DIREKTORJA

Leto 2022 je bilo za GeoZS uspešno. Izpolnili smo zastavljene cilje in pričakovanja in jih tudi presegli, pripravili smo izhodišča za novo dolgoročno strategijo GeoZS in se kadrovsko okrepili. Morda je bilo za geološko stroko to leto celo prelomno, saj se je v tem letu potrdila izrazita evropska odvisnost od zunanjih surovinskih virov. Potem ko je kovidna kriza dodobra zatresla dobavne verige, je agresija na Ukrajino izzive evropske surovinske odvisnosti spremenila v resne težave.

Na dejstvo, da smo surovinsko odvisni od tretjega sveta, je naša stroka opozarjala desetletja. Desetletja smo v Evropi in tudi v Sloveniji opuščali pridobivanje primarnih surovin, predvsem pa raziskave na tem področju. Industrija je delovala in se razvijala na izhodišču, da primarnih surovin v Evropi ni in da je opiranje na uvoz prava rešitev. Pa ni tako. V Evropi imamo surovine, tudi mineralne. Imamo tudi znanje o tem, kje in kako jih poiskati, kako jih pridobiti in kako jih predelati. Trajnostno! Ključno vlogo pri ohranjanju tega znanja in védenja, ter pri strokovni podpori za oblikovanje politik prihodnosti, ki bi nas usmerjale v manjšo surovinsko odvisnost, je imela naša stroka. Vemo, da bo to znanje že danes ali jutri nujno potrebno, zato nismo nikoli opustili te tako pomembne primarne dejavnosti na področju geoloških znanosti. Morda je razvejanost raziskav res nekoliko upadla, a ko so se začele pojavljati v Evropi prve resne razprave in politike, da je treba poiskati lastne surovinske vire in se opreti nanje, smo bili pripravljeni. Tudi GeoZS se je v zadnjih letih prek raziskovalnega dela v okviru razvojnih in raziskovalnih programov in projektov, večinoma povezanih tudi s sodelovanjem v KIC EIT Raw Materials ter v lani končanem programu GeoERA, še resneje vrnil na polje mineralnih surovin. Izvajanje rudarske javne službe in raziskovalno delo nam dajeta znanje in kompetence, prepoznane tudi v mednarodnih okvirih. Po več uspešno izvedenih projektih s

področja upravljanja informacij o mineralnih surovinah, o inovativnih načinih identificiranja, raziskovanja in pridobivanja mineralnih surovin – primarnih in sekundarnih – smo v petletni projekt ustanavljanja geološke službe za Evropo (Coordinated Support Action Geological Service for Europe – CSA GSEU) vstopili najmočnejše ravno na tem področju. Med drugim v GSEU vodimo vzpostavljanje Evropskega mednarodnega centra za trajnostno upravljanje surovin.

Tik pred formalnim začetkom izvajanja CSA GSEU, največjega projekta v zgodovini združenja evropskih geoloških zavodov EuroGeoSurveys (EGS) in projekta, ki bo spremenil obliko in vpliv naše in povezanih strok na razvoj Evrope na znanstvenih temeljih, je septembra 2022 predsednica Evropske komisije Ursula von der Leyen napovedala, da bo Evropa vprašanje trajnostne samooskrbe z viri uredila z novo evropsko uredbo. Ob tej napovedi se je tudi povečal interes za sodelovanje odločevalcev z nami, nosilci znanja. Tako v Evropi kot doma v Sloveniji.

V letu 2022 smo na tedenskem dogodku, ki smo ga združili z začetkom izvajanja CSA GSEU, praznovali petdesetletnico delovanja EGS-a. Strokovne razprave na dogodku so bile izredno dinamične in polne interakcij, ki so ob poznejšem sodelovanju in usklajevanju zagotovo vplivale tudi na osnutek uredb (CRMACT in Net Zero Industry Act), objavljeni spomladi 2023. Osnutek nakazuje preobrat v odnosu do mineralnih surovin v Evropi. Nakazuje zavedanje, da bomo morali postati in ostati bolj samooskrbni in, kar je za našo stroko še zlasti pomembno, prinaša zavedanje, da surovine v Evropi imamo, da pa jih bo treba poiskati, preiskati in najti način za njihovo trajnostno rabo. V času priprave tega poročila sta uredbi (CRM Act in Net Zero Industry Act) še v pripravi. Upamo, da bosta v svojih okvirih, predvsem v delu, ki predvideva

dodatne obširne vseevropske raziskave za mineralne surovine, ostali podobni prvim osnutkom. Če bo tako, se nam obeta zlato obdobje rabe podpovršja, tokrat utemeljene na interdisciplinarnem znanju ter s poučkom na dobrem načrtovanju in trajnosti.

Na GeoZS smo na to pripravljeni. Na raziskovalnih področjih, ki jih naslavljata oba predloga uredb, se že več let krepimo, prostora za razvoj pa je kljub temu še zelo veliko. Potrebo po dodatni krepitvi tega strokovnega področja smo jasno opredelili tudi v seriji participativnih delavnic vseh zaposlenih, s katerimi smo v letu 2022 postavili temelje za novo strategijo GeoZS, ki bo pripravljena v letu 2023. Izzivi so veliki in se jih veselimo, saj v Sloveniji sorazmerno dobro poznamo le zgornjih nekaj sto metrov Zemljine skorje, zato nas v prihodnosti, poleg posodobitve obstoječih geoloških modelov, čakajo izzivi raziskovanja večjih globin. Razviti želimo celovit tridimenzionalni model podpovršja in površja Slovenije in njene okolice ter utemeljevati in dajati strokovne podlage za trajnostno rabo Zemljinih mineralnih surovin in upravljanja prostora. Na Zemljinem površju in pod njim. Naša prihodnost je sestavljena iz znanja in geologije brez meja in že današnja mednarodna vpetost GeoZS priča o tem, da bomo to prihodnost tudi uresničevali.

Leto 2022 je bilo tudi prvo leto veljavnosti novega Zakona o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti. Ta je prinesel povečan proračun za znanosti ter spremenjen koncept financiranja dobršnega dela raziskovalne in infrastrukturne dejavnosti na raziskovalnih zavodih in univerzah. Na GeoZS bistvenega povečanja proračuna za znanost v letu 2022 nismo bili deležni, nov koncept financiranja pa nam kljub temu prinaša nove priložnosti, ki smo jih začeli s pridom izkoriščati in že prinašajo prve rezultate. Zelo pomembno je, da smo pri razporejanju obsega in usmeritev dolgoročnega raziskovalnega dela postali bistveno samostojnejši. Enako pomembno je, da se v ključne strateške odločitve, vključno s kadrovskimi, lahko zdaj bistveno dejavneje vključi tudi Znanstveni svet GeoZS. Prihodnost bomo uresničevali z izvajanjem in povežovanjem široke palete interdisciplinarnih raziskav, ki jih že dolgo ne moremo več imenovati »le« geološke. Gre za raziskave stanja in procesov na Zemljinem površju in v podpovršju in vse manj nas zanima, kako se imenuje veda, področje ali podpodročje, v katero spada naše pridobivanje znanja. Zanima nas napredek!

dr. Miloš Bavec
direktor



POUDARKI DELOVANJA V LETU 2022

FINANČNI KAZALNIKI

Celotni prihodki: 6.988.954 EUR

Celotni odhodki: 6.729.999 EUR

Poslovni rezultat: 215.755 EUR

Prihodki iz ARRS (raziskovalni projekti in programi): 3.432.571 EUR

Prihodki iz javne službe in strokovnih nalog v podporo delovanju države: 1.527.052 EUR

Prihodki iz mednarodne dejavnosti: 704.911 EUR

Prihodki iz tržne dejavnosti: 1.324.420 EUR

NEFINANČNI KAZALNIKI

ŠTEVILO RAZISKOVALNIH PROJEKTOV

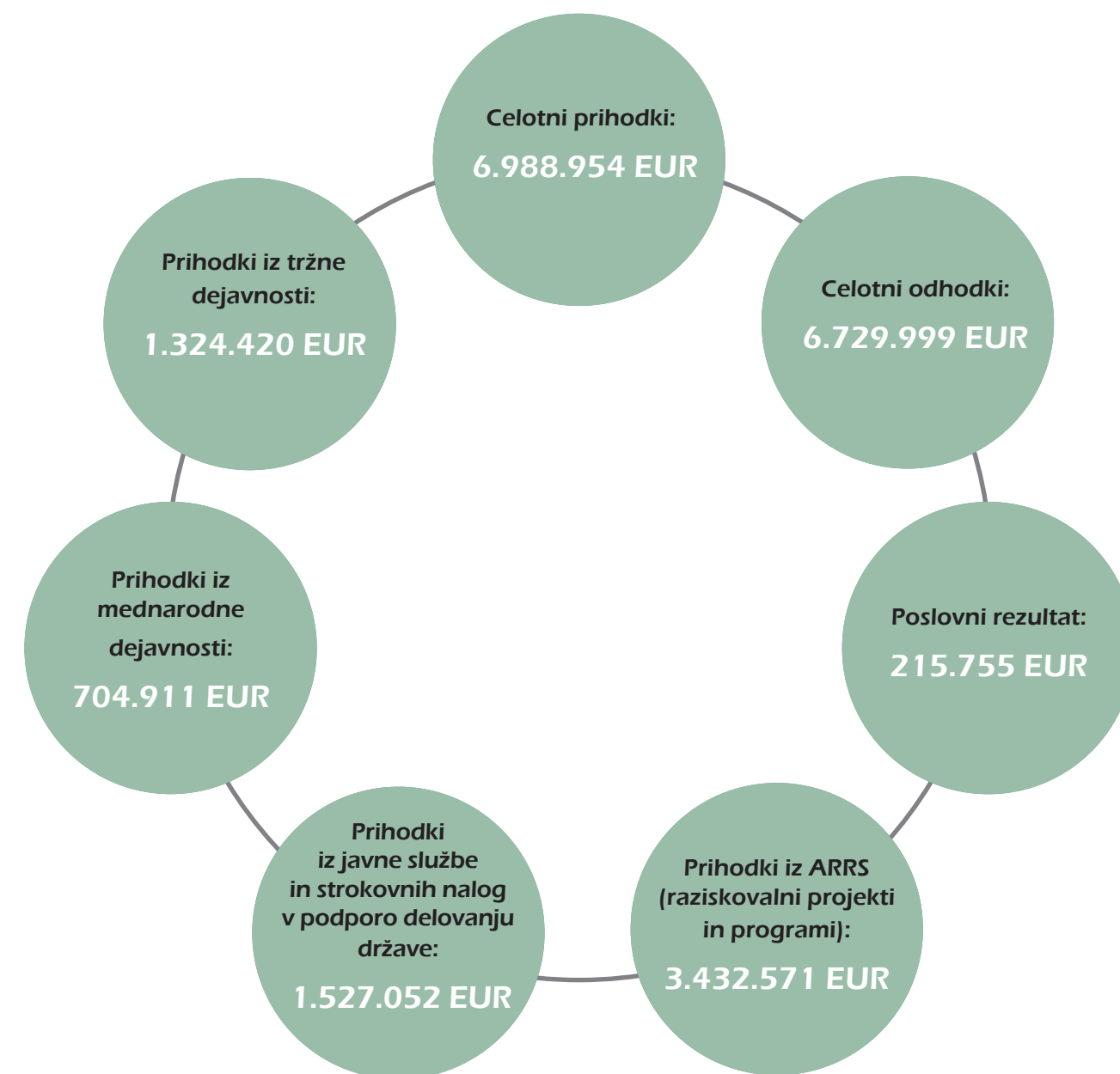
V letu 2022 smo na GeoZS izvajali trinajst raziskovalnih projektov, ki jih je financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS – poimenovanje, veljavno v letu 2022). Število izvedenih projektov je preseglo prvotno načrtovano število, saj smo uspešno izpeljali pet projektov več, kot je bilo načrtovano. Med temi so bili trije temeljni projekti in dva projekta CRP. Pri devetih projektih je bil GeoZS nosilec, medtem ko smo pri štirih sodelovali kot izvajalec. Skupni obseg sredstev, namenjenih za te raziskovalne projekte, je znašal 6,3 FTE.

RAZISKOVALNI PROGRAMI

V letu 2022 smo izvajali raziskave v okviru štirih raziskovalnih programov ARRS:

- P1 – 0011 – Regionalna geologija,
- P1 – 0020 – Mineralne surovine,
- P1 – 0025 – Podzemne vode in geokemija in
- P1 – 0419 – Dinamična Zemlja

v obsegu 12,63 FTE ter izvajali infrastrukturni program IO – 0007 – Geološki informacijski center v obsegu 9 FTE.



P1 – 0011 Regionalna geologija
Vodja programske skupine: dr. Tea Kolar Jurkovšek

Osnovni namen raziskovalnega programa je nadaljevanje temeljnih geoloških raziskav na območju Slovenije in njihovo vpetje v širši evropski prostor. Glavni cilj temeljnih geoloških raziskav, predstavljenih v obliki sodobnih, z GIS tehnologijo podprtih geoloških kart, profilov, 3D-modelov in detajlnih specialističnih študij, je razumevanje lastnosti zgradbe slovenskega ozemlja. Iz detajlnega poznavanja teh lastnosti je mogoče izvesti rekonstrukcije geoloških procesov in nastanka ozemlja, še pomembnejša pa je široka uporabnost rezultatov v gospodarstvu in pri prostorskem načrtovanju. Znotraj programa je potekalo več med seboj povezanih nalog, katerih skupni imenovalec je regionalni pristop k reševanju geološke problematike.

P1 – 0020 Mineralne surovine
Vodja programske skupine: dr. Gorazd Žibret

Raziskovalni program Mineralne surovine je edini raziskovalni program v Sloveniji, ki je posvečen mineralnim surovinam in neposredno naslavlja slovenske, evropske in svetovne izzive na tem področju. Programska skupina obravnava mineralne surovine v njihovem celotnem življenjskem ciklu; od raziskav geoloških formacij, metalogenetskih študij, raziskav rudišč, raziskav rudarskih odpadkov in drugih sekundarnih mineralnih surovin, vpliva preteklega in aktivnega rudarjenja na okolje ter procesov, povezanih z načrtovanjem rudarskih aktivnosti, predelave mineralnih surovin in zapiranja rudnikov. Člani programa tudi razvijajo in postavljajo koncepte, standarde in strategije za trajnostno izkoriščanje in upravljanje mineralnih surovin na lokalni, državni in mednarodni ravni. Glavne dejavnosti programa so povezane z nekovinskimi, kovinskimi in energetskimi mineralnimi surovinami ter se močno interdisciplinarno povezujejo tudi z arheologijo, robotiko, kemijo, vedami o materialih ter z raziskavami mineralne in termalne vode, geotermalne energije, s področjem izobraževanja in procesi obdelave podatkov.

P1 – 0025 Podzemne vode in geokemija
Vodja programske skupine: dr. Mateja Gosar

Osnovni cilj programa Podzemne vode in geokemija je analizirati in spoznavati naravno geološko stanje okolja ter vplive antropogenih dejavnosti v odvisnosti od geoloških naravnih danosti. Delujemo torej na področju hidrogeologije in geokemije potencialno škodljivih snovi (angl. Potentially Harmful Elements – PHE), ki je povsod po svetu pomembno in hitro razvijajoče se področje. Namen raziskovalnega programa je preučiti vire, transportne poti ter usodo potencialno škodljivih snovi v neobremenjenih in onesnaženih okoljih. Zlasti pomembno je razumevanje procesov, ki vplivajo na sproščanje, prenos in sprejem onesnaževal ter ustvarjanje povezave med prisotnostjo teh snovi v različnih okoljih in njihovo strupenostjo oziroma škodljivostjo. Pomembno je povezovanje poznavanja geoloških razmer in razumevanje

hidrogeoloških procesov glede na naravno variabilnost kakovosti podzemne vode s tveganjem prenosa antropogenih snovi v podzemno vodo. V zvezi s kakovostjo podzemne vode ovrednotimo prostorske spremenljivosti koncentracij kemijskih elementov v naravnih, termalnih in mineralnih vodah. Raziskujemo in spremljamo prisotnost sodobnih organskih onesnaževal in mikroplastike v podzemni vodi. V ta namen razvijamo nova orodja za izvajanje monitoringa. Izvajamo raziskave, nujno potrebne za sonaravno uporabo geotermalne energije in tudi za smotrno skladiščenje energije.

P1 – 0419 Dinamična Zemlja
Vodja programske skupine: dr. Mateja Jemec Auflič

Program Dinamična Zemlja se osredotoča na Zemljine dinamične procese in dinamične interakcije med površinskimi procesi na Zemlji in tektoniko. Multidisciplinarna skupina raziskovalcev se osredotoča na identifikacijo in karakterizacijo aktivnih geoloških struktur, poznavanje potresne zgodovine in seizmičnih virov za oceno potresne nevarnosti, razumevanje podnebno pogojenih procesov na Zemljinem površju, prepoznavanje pobočnih masnih premikov in njihove dinamike s poudarkom na sprožilnih dejavnikih in koseizmično sproženih pojavih. Z izvajanjem raziskovalnega programa poglobljamo in razširjamo znanja, ki so še zlasti zasnovana za reševanje izzivov na področju okoljskih študij in geološko pogojenih nevarnosti. Na novo pridobljena znanja zagotavljajo podporo v delovanju služb civilne zaščite za izboljšavo potresne varnosti in varnosti pred plazovi, kar pripomore k zmanjšanju ranljivosti prebivalstva, infrastrukture in kulturne dediščine. Prav tako nova znanja o aktivni tektoniki prispevajo k prepoznavanju in preiskovanju novih potencialnih virov mineralnih surovin in energije ter pri razvoju industrije in turizma ter posredno omogočajo bolj trajnostno rabo teh virov.

IO - 0007 Geološki informacijski center
Vodja infrastrukturnega programa: Jasna Šinigoj

Raziskave vseh štirih programskih skupin se v več segmentih med seboj interdisciplinarno povezujejo, predvsem prek dela infrastrukturnega programa. Geološki informacijski center kot nosilec infrastrukturnega programa GeoZS zagotavlja dostopnost in medopravilnost usklajenih in kakovostnih geoloških podatkov na državnem nivoju za potrebe raziskovalne dejavnosti, javnega sektorja, za izvajanje upravnih postopkov in evropske zakonodaje ter gospodarstva. Hiter dostop do sproti ažuriranih kakovostnih geoloških podatkov omogoča izjemen prihranek časa in finančnih sredstev. Kakovostni podatki, ki so v skladu s sprejetimi standardi za prostorske podatke, zagotavljajo zanesljivo informacijo končnemu uporabniku ne glede na to, ali gre za raziskovalca, ki pri svojem delu uporablja prostorske podatke, ali za končnega uporabnika iz gospodarstva.

MEDNARODNA DEJAVNOST

GeoZS je v letu 2022 sodeloval pri izvajanju tridesetih mednarodnih projektov, med njimi dvanajstih projektov iz Obzorja 2020 in Obzorja Evropa.

Na GeoZS sta v preteklem letu potekala dva razvojno-raziskovalna projekta, financirana iz Norveškega finančnega mehanizma. Po en projekt je bil sofinanciran iz programov LIFE, EASME, Raw Materials Policy Support Actions, INTERREG Slovenija-Avstrija 2014–2020 ter po en projekt s strani Mednarodne agencije za jedrsko energijo in Evropske vesoljske agencije.

S sodelovanjem v programu GeoERA smo v preteklih letih postavili trdne temelje za skupno evropsko geološko službo, ki bo nudila celovit in usklajen odziv na ravni EU na izzive prihodnosti, povezane z geološkimi temami (mineralne surovine, podzemne vode, geološke strukture, ...). Ideja skupne evropske geološke službe se zdaj razvija naprej v okviru petletnega programa Geološka služba za Evropo (GSEU), financirane s programom Obzorje Evropa. Program se je začel izvajati jeseni 2022, v njem sodeluje 48 geoloških zavodov, ki delujejo na območju 35 evropskih držav. GSEU je projekt vzpostavitve stalnega sodelovanja evropskih geoloških zavodov z namenom, da bodo evropskim institucijam, nacionalnim odločevalcem, industriji, strokovni javnosti in prebivalcem EU ter drugim uporabnikom zagotavljali kakovostne geološke podatke o evropskem podpovršju, kjer so ključni surovinski viri za evropsko industrijo, ki se mora razvijati v smeri ogljične nevtralnosti. Sodelovanje evropskih geoloških zavodov bo skozi strokovno raziskovalno delo usmerjeno v uresničevanje trajnostnega upravljanja in varovanja naravnega okolja, vključno z zaščito vodnih virov, kar je predpogoj za čisto in varno življenjsko okolje Evropejcev.

GeoZS je eden najaktivnejših partnerjev projekta. Sodelujemo na vseh vsebinskih področjih projekta, od geotermalne energije in podzemne vode do geoloških nevarnosti, upravljanja informacij in mineralnih surovin. Posebej izpostavljamo vodilno vlogo pri vzpostavitvi Evropskega mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z mineralnimi surovinami (EU

ICE SRM), pri vzpostavitvi informacijskega in tehnološkega ogrodja bodoče evropske službe (EGDI – European Geological Data Infrastructure) ter pri izvajanju komunikacijskih in diseminacijskih aktivnosti projekta.

Kot partner največje skupnosti znanja in inovacij za mineralne surovine (KIC EIT RawMaterials) smo sodelovali pri sedmih projektih: RIS-ALICE, INSite, UNEXup, RM@SCHOOLS 4.0, RECO2MAG, TIMREX in GeoRIS. V okviru aktivnosti Regionalnega centra Adria EIT RawMaterials središča smo nadaljevali organizacijo vrste dogodkov za informiranje, izobraževanje in združevanje institucij ter podjetij s področja mineralnih surovin v Sloveniji, na Hrvaškem in na Zahodnem Balkanu. V okviru pobude Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo, ki je namenjena razvoju visokošolskih ustanov (EIT HEI), smo se pridružili konzorciju šestih visokošolskih ustanov v projektu za krepitev inovacijske zmogljivosti in uresničevanje trajnostnega razvoja, z uporabo modela krožnega gospodarstva za posodobitev surovinskega sektorja.

Zunaj evropskega okvira delujemo v partnerstvu projekta PanAfGeo2, prek katerega prenašamo znanje in izkušnje ter vzpostavljamo sodelovanje med EGS (združenje evropskih geoloških zavodov EuroGeoSurveys) in OAGS (združenje afriških geoloških zavodov).

IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE IN STROKOVNIH PROJEKTOV ZA REPUBLIKO SLOVENIJO

Za Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije (MOP – poimenovanje, veljavno v letu 2022), 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 (izdelava opozorilnih kart nevarnosti nastanka pobočnih masnih premikov in raziskave aktivnih prelomov).

Nadaljevali smo razvoj sistema MASPREM, to je avtomatiziranega sistema za napovedovanje povečane nevarnosti proženja zemeljskih plazov zaradi povečanih količin padavin. Na podlagi sistema MASPREM GeoZS in Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

zagotavljata zgodnje opozarjanje v primeru povečane nevarnosti pojavljanja plazov.

Izvajali smo Rudarsko javno službo za potrebe in po naročilu ministrstva, pristojnega za rudarstvo. Strokovne in razvojne naloge obsegajo: spremljavo ciljev, usmeritev in pogojev državne rudarske strategije, razvoj in vzdrževanje informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga, spremljava geoloških raziskav in prevzem vzorcev ter izdelava ekspertiz.

TRŽNA DEJAVNOST

Izpostavljamo le nekatere večje projekte. Izvajali smo naravovarstveni nadzor na gradbiščih vseh osmih predorov ter interpretacijo geoloških razmer na celotni trasi drugega tira železniške proge med Divačo in Koprom, strukturno spremljavo in nadzor izkopov v drugi cevi predora Karavanke ter opredelitev in oceno potresne nevarnosti za projektiranje drugega bloka jedrske elektrarne Krško s poudarkom na karakterizaciji in parametrizaciji seizmičnih virov. Zaključili smo prvo fazo raziskav za lociranje nove raziskovalne vrtnice za pridobivanje mineralne vode tipa Donat, ki je obsegala izdelavo detajlne strukturno-geološke karte in preliminarne strukturne modela. Sodelovali smo pri pripravi programov in izvedbi monitoringa koncesij rabe termalne vode in naravne mineralne vode. Izdelovali smo strokovne osnove za zajem, rabo in varovanje virov pitne vode. Nadaljevali smo vzdrževanje, izvajanje in interpretacijo obstoječega geotehničnega in hidrogeološkega monitoringa na nekaterih velikih plazovih. Za različne naročnike smo izdelali več elaboratov o zalozah za nahajališča tehničnega kamna, vključno s strukturnimi in litostratigrafskimi preiskavami širše okolice nahajališč in oceno perspektivnosti za širitve območij pridobivalnih prostorov.

NAJPOMEMBNEJŠI DOSEŽKI NA PODROČJU ZNANOSTI

Izbor dosežkov na področju znanosti tokrat usmerjamo v predstavitev raznovrstnosti raziskovalne dejavnosti GeoZS in povezanosti posameznih raziskovalnih tematik, ki sega od znanstvene odličnosti na

mednarodnem področju do znanstvenih dosežkov, ki imajo poseben pomen v slovenskem prostoru. Izpostavljamo le pet različnih tematskih sklopov, v okviru katerih so naši raziskovalci lani dosegli najodmevnejše objave:

- kemijske lastnosti materialov in onesnaževal v različnih medijih, njihov vpliv na okolje ter možnosti ponovne rabe;
- aktivna tektonika, seizmotektonika, potresna geologija in paleoseizmologija;
- multidisciplinarno raziskovanje dinamike pobočnih masnih premikov s poudarkom na združevanju in situ podatkov in podatkov, pridobljenih z daljinskim zaznavanjem;
- temeljne raziskave na področju geotermalne energije;
- geološke raziskave v arheologiji, arheometrija.

Celovit pregled projektov, ki smo jih izvajali v letu 2022, in seznam znanstvenih objav sledita v nadaljevanju v 7. in 8. poglavju tega poročila.

INVESTICIJE V RAZISKOVALNO OPREMO

V letu 2022 smo za nakup raziskovalne opreme namenili 215.212 EUR. Izvedeni so bili naslednji pomembnejši nakupi:

- mikroskop Olympus Evident SZX10 (trinokularna stereolupa);
- kamera majhnega premera za pregled vrtin GeoEye Digital Downhole Camera;
- dvojni paker sistem za hidravlično testiranje vrtin;
- DEWALT TILE SAW D24000 – elektromotorna žaga z diamantnim rezilom za obrezovanje in oblikovanje vzorcev kamnin za zbruske in
- Specac Atlas Manual 25T Hydraulic Press – ročna hidravlična preša za izdelavo pelet za prenosni analizator XRF.

Obseg nabav je bil manjši od načrtovanega. Manjši obseg investicij je bil predvsem posledica težav z dobavljivostjo opreme, ki vključuje elektronske komponente.

OBJAVA, KI JE BILA IZBRANA V OKVIRU PROJEKTA ARRS
ODLIČNI V ZNANOSTI 2022

Izbran je bil članek z naslovom Podstrešni prah: arhiv zgodovinskega onesnaževanja zraka in potencialno tveganje za zdravje? avtorjev dr. Martina Gaberška, dr. Michaela J. Watts in dr. Mateje Gosar. Podstrešni prah je zaradi svojih lastnosti izvrsten material za preučevanje preteklega onesnaževanja s trdnimi delci in potencialno strupenimi elementi (PSE) v urbanem okolju, raziskovalci pa se v preteklosti niso posvečali morebitnim negativnim vplivom tega prahu na zdravje ljudi. V raziskavi smo z uporabo več različnih analitskih metod preučevali celoten »življenjski cikel« podstrešnega prahu: od ugotavljanja zgodovinskih virov emisij trdnih delcev (prahu) do procesov, ki se odvijajo na podstrešjih po odložitvi delcev in njihovega obnašanja v človekovem prebavnem traktu v primeru zaužitja oziroma ugotavljanja biodostopnosti izbranih PSE. Ugotovljene lastnosti podstrešnega prahu in možnost dolgotrajne izpostavljenosti ljudi kažejo, da ta tip prahu ni le dober arhiv preteklega antropogenega onesnaževanja, ampak lahko pomeni tudi tveganje za zdravje ljudi.

Journal of Hazardous Materials 432 (2022) 128745



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Hazardous Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhazmat



Attic dust: an archive of historical air contamination of the urban environment and potential hazard to health?

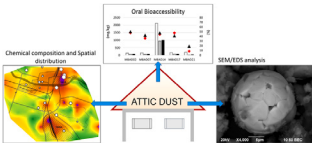
Martin Gaberšek^{a,*}, Michael J. Watts^b, Mateja Gosar^a

^a Geological Survey of Slovenia, Dimičeva ulica 14, Ljubljana SI-1000, Slovenia
^b Inorganic Geochemistry, Centre for Environmental Geochemistry, British Geological Survey, Keyworth, Nottingham NG12 5GG, United Kingdom

HIGHLIGHTS

- Attic dust (AD) allows identification of past emission sources.
- Comprehensive study of entire life cycle of AD in an urban area is presented.
- Impact of diverse industrial activities was recognised.
- High oral bioaccessibility of some elements indicates potential health hazard of AD.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Editor: <John D Atkinson>

Key words:

Multi-element composition
Scanning electron microscopy
Oral bioaccessibility
Unified BARGE method
Urban geochemistry

ABSTRACT

A comprehensive study of attic dust in an urban area is presented. Its entire life cycle, from determining historical emission sources to recognising the processes that take place in attic dust and its potential to impact human health is discussed. Its chemical composition and morphological characteristics of individual solid particles reflect past anthropogenic activities. High levels of Be-Cd-Cu-Sb-Sn-Pb-Te-Zn and occurrence of Cu-Zn shavings are typical for an industrial zone characterised by a foundry and a battery factory. High levels of Co-Fe-Mo-Ni-W-Ba-Cr-Mg-Mn-Nb-Ti and occurrence of various solid Fe-oxides, particularly spherical particles, were identified in another industrial zone, which was dominated by the automotive and metal-processing industries. Emissions from coal combustion affected the distribution of S-Se-Hg-Tl-As-Ag-U. The predominant mineral in attic dust is gypsum, which was presumably formed in situ by the reaction of carbonate dust particles and atmospheric SO₂ gas. The high oral bioaccessibility of As-Cd-Cu-Pb-Zn in the gastric phase and high bioaccessibility of As-Cu-Cd-Ni in the gastrointestinal phase were identified. Determined characteristics of attic dust and identified possibilities of prolonged human exposure to it indicate that attic dust should be treated as an excellent proxy for historical air contamination as well as a potentially hazardous material for human health.

12

13

POMEMBNEJŠI DOGODKI V LETU 2022

MAREC

SVETOVNI DAN VODA 2022

Osrednja tema svetovnega dneva voda 2022 je bila podzemna voda, njeno geslo pa »Podzemna voda: Skrito naj postane vidno«. Ob tej priložnosti so štiri strokovna društva s področja varovanja voda organizirala spletno novinarsko konferenco, na kateri so svoje iztočnice podali tudi strokovnjaki z GeoZS. Mag. Joerg Prestor je izvedel predavanje »Podzemna voda kot vir pitne vode, zaščita vodnih virov«. Janja Svetina, mlada raziskovalka, pa predavanje »Pogled mladih na izzive hidrogeologije pri nas«. Podzemno vodo in njen pomen pa je predstavil prof. dr. Mihael Brenčič (SKIAH – Mednarodno združenje hidrogeologov).



APRIL

GeoZS PODELIL PRIZNANJA ZA VRHUNSKO ZNANSTVENORAZISKOVALNE DOSEŽKE NA PODROČJU GEOLOGIJE

GeoZS je na slavnostni prireditvi, 21. aprila 2022 podelil priznanja za vrhunske znanstvenoraziskovalne dosežke na področju geologije. Medaljo Marka Vincenca Lipolda za življenjsko delo je prejel prof. dr. Jože Čar, Lipoldovo plaketo za vrhunske znanstveno-raziskovalne dosežke na področju geologije so prejele dr. Mateja Jemec Auflič, dr. Anja Koroša in dr. Manja Žebre, častno listino Geološkega zavoda Slovenije pa TNO - Geološki zavod Nizozemske.



UVODNO SREČANJE PARTNERJEV PROJEKTA MURmap

Organizirali smo uvodno srečanje partnerjev projekta MURmap (Celostno geokemično sledenje anorganskih onesnaževal v porečju reke Mure), ki ga financirata ARRS in Avstrijski sklad za raziskave (FWF – Der Wissenschaftsfonds). Projekt vodi dr. Gorazd Žibret z GeoZS. Projektni konzorcij sestavljajo še predstavniki Univerze v Leobnu in Kemijskega inštituta. Udeleženci uvodnega srečanja so na terenu preskusili opremo, potrebno za vzorčenje vode in sedimentov reke Mure, ter se pogovorili o prihajajočih dejavnostih tega mednarodnega projekta.



MAJ

37. KONFERENCA KONZORCIJA ZA GEOZNANSTVENE INFORMACIJE (GEOSCIENCE INFORMATION CONSORTIUM) V PRAGI

V Pragi je konec maja potekala 37. konferenca Konzorcija za geoznanstvene informacije (Geoscience Information Consortium - GIC). Konference se je udeležilo 67 članov iz 26 držav, ki so Jasno Šinigoj z GeoZS ponovno izvolili za izvršno sekretarko konzorcija. GIC je svetovna mreža geoloških zavodov, ki omogoča izmenjavo znanja o upravljanju geoloških podatkov in informacijskih sistemov. Primarni cilji mreže so izme-

njava informacij, povezanih z uporabo in upravljanjem informacijskih sistemov v geologiji, ter omogočanje razprave o strateških vprašanjih in usmeritvah razvoja informatike na geoloških zavodih po svetu. GIC je bil ustanovljen leta 1986, GeoZS je član od leta 2006. V GIC so vključeni zastopniki 36 geoloških zavodov iz Severne in Južne Amerike, Kanade, Bližnjega vzhoda, Azije, Afrike, Avstralije in Evrope.

JUNIJ

STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE Z NASLOVOM UPORABA STABILNIH IZOTOPOV ZA OCENO KAKOVOSTI VODE

V okviru projekta Mednarodne agencije za jedrsko energijo (IAEA) z naslovom Krepitev ustrezne rabe in upravljanja kmetijskih zemljišč za zmanjšanje novodobnih onesnaževal in izboljšanje kakovosti vode smo na GeoZS gostili strokovnjaka z IAEA dr. Josepha Adu Gyamfi in dr. Janine Halder ter dr. Vesno Zupanc z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Izvedli smo strokovno izobraževanje z naslovom Uporaba stabilnih izotopov za oceno kakovosti vode. Poleg gostujočih predavateljev so predavanja izvedle dr. Anja Koroša, Katja Koren in dr. Nina Rman z GeoZS.

AVGUST

ZAKLJUČEK PROJEKTA KaraWAT

Na zaključnem dogodku projekta KaraWAT – Strategija trajnostnega upravljanja vodnih virov v Unescovem Globalnem Geoparku Karavanke, ki se je odvijal v Upravljavskem centru Geoparka, smo predstavili zaključke projekta in skupno strategijo za trajnostno upravljanje z vodnimi viri v čezmejnem prostoru Unescovega Globalnega Geoparka Karavanke.



DR. TEA KOLAR JURKOVŠEK JE PREJELA PANDERJEVO MEDALJO ZA ŽIVLJENJSKO DELO NA PODROČJU KONODONTOLOGIJE

Na mednarodnem srečanju European Conodont Symposium v Utrechtu na Nizozemskem je dr. Tea Kolar Jurkovšek prejela Panderjevo medaljo za življenjsko delo na področju konodontologije. To je veliko priznanje za njeno predano znanstveno delo, pri katerem pušča svoj pečat s številnimi znanstvenimi in poljudnoznanstvenimi članki in monografijami, hkrati pa tudi priznanje raziskovalnemu programu Regionalna geologija (P1-0011), ki ga na GeoZS uspešno vodi že skoraj deset let.



SEPTEMBER

MEDNARODNA KONFERENCA O ALPSKIH GEOLOŠKIH ŠTUDIJAH – ALPINE WORKSHOP

Na Oddelku za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete so med 12. in 14. septembrom gostili vrhunske raziskovalce, ki se ukvarjajo z geologijo Alp, običajno pa sodelujejo tudi kolegi s širšega območja Apeninov, Karpatov in Dinaridov. Konferenca je bila organizirana v sodelovanju z GeoZS in s Slovenskim geološkim društvom, in sicer pod okriljem Evropske geološke zveze. Dr. Matevž Novak, dr. Kristina Ivančič in Rok Brajkovič so v okviru konference vodili strokovne ekskurzije.

ZAČETEK PROJEKTA GEOLOŠKA SLUŽBA ZA EVROPO – GSEU

Na uvodnem sestanku v Bruslju smo se srečali vsi partnerji projekta Geološka služba za Evropo – GSEU. Uvodnim nagovorom predstavnikov združenja Euro-GeoSurveys, Generalnega direktorata za raziskave in inovacije (DG RTD) in Generalnega direktorata za notranji trg, industrijo, podjetništvo ter mala in srednja podjetja (DG GROW) ter Evropske okoljske agencije so sledile predstavitve vodij posameznih strokovnih delovnih sklopov projekta. Delovni sklopi pokrivajo naslednje teme: kritične mineralne surovine, geotermalno energija in podzemno skladiščenje energije, podzemna voda, ranljivost obalnih območij ter te-

meljni geološki podatki in modeli. Sledile so predstavitve in pogovori o infrastrukturnih, povezovalnih in upravljavskih dejavnostih, ki bodo podpirale izvajanje strokovnih sklopov v naslednjih petih letih.

OKTOBER

6. SLOVENSKI GEOLOŠKI KONGRES V ROGAŠKI SLATINI

Med 3. do 5. oktobrom je v Rogaški Slatini potekal 6. slovenski geološki kongres. Med uvodnimi nagovori je udeležence kongresa pozdravil direktor GeoZS dr. Miloš Bavec. Kongresa se je udeležilo 115 udeležencev, ki so svoje aktivnosti in rezultate predstavili v 63 predavanjih in 25 posterjih. Eno izmed plenarnih predavanj je izvedel dr. Jure Atanackov, in sicer predavanje z naslovom Problematika Šoštanjkega in Labotskega preloma na širšem območju Rogaške Slatine.

V okviru kongresa je potekala okrogla miza z naslovom Vedeti (ne)vidno – vloga geologije v naši družbi. Sodelujoči so razpravljali o tem, kako lahko geologi pripomorejo k reševanju izzivov naše družbe, kot so podnebne spremembe, samooskrba, odpornost, zeleni prehod, krožno gospodarstvo in aktiven snovni krog. Na okrogli mizi je z GeoZS sodeloval mag. Joerg Prestor.

Predstavniki GeoZS so sodelovali tudi pri organizaciji ekskurzij.



5. MEDNARODNA KONFERENCA IAH-CEG V ROGAŠKI SLATINI

Sodelovanje slovenskih geologov smo prenesli tudi v mednarodno okolje. Kongresno dogajanje se je nadaljevalo do 7. oktobra, ko sta Slovensko geološko društvo in Društvo slovenski komite mednarodnega združenja hidrogeologov organizirala 5. srednjeevropsko konferenco IAH-CEG. Raziskovalci GeoZS so vodili ekskurzije po mineralnih in termalnih vodah Rogaške Slatine, hidrogeoloških posebnostih Dolenjskega kraša in ranljivih vodonosnikih Dravskega polja. V okviru konference je potekalo tudi letno srečanje mednarodne skupine IGCP projekta 636 (Geothermal resources for energy transition: direct uses and clean and renewable base-load power). Kongresa se je udeležilo 65 strokovnjakov in znanstvenikov iz Slovenije, Avstrije, Alžirije, Belgije, Čila, Hrvaške, Madžarske, Kanade, Kolumbije, Portugalske, Poljske, Srbije, Španije in ZDA.



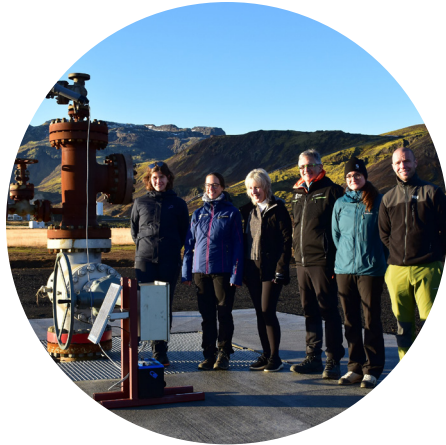
60-LETNICA MEDNARODNE ZVEZE GEOLOŠKIH ZNANOSTI (IUGS)

Na programu dogodka Prvih 100 točk geološke dediščine IUGS (The First 100 IUGS Geosites) ob praznovanju 60-letnice IUGS je bila med drugimi izjemnimi točkami svetovne geološke dediščine, ki se uporabljajo kot reference za razlago geoloških pojavov in procesov ali imajo velik zgodovinski pomen za razvoj geoloških znanosti, predstavljena slovenska geotočka Škocjanske jame na matičnem krasu. Predstavitev je v Zumaii, v Unescovem globalnem geoparku Baskovska obala, izvedel dr. Matevž Novak.



ŠTUDIJSKI OBISK ISLANDIJE V OKVIRU PROJEKTA INFO-GEOTHERMAL

Pet strokovnjakov GeoZS se je v okviru projekta INFO-GEOTHERMAL udeležilo študijskega obiska Reykjavika in njegove okolice na Islandiji. Delavnice z ekskurzijami in strokovnega usposabljanja se je udeležilo še 16 predstavnikov z Ministrstva za infrastrukturo Republike Slovenije, Ministrstva za okolje in prostor Republike Slovenije, Skupnosti občin Slovenije, občin Benedikt, Beltinci, Dobrovnik, Piran in Podlehnik, agencije GO-LEA ter podjetij Kronoterm, Veling-Deol in GeoGreen. Gostila nas je Iceland School of Energy. Spoznali smo tehnologije kogeneracije elektrike in toplote, sisteme daljinskega ogrevanja, delovanje geotermalnih parkov, sheme zavarovanja tveganja pri razvoju geotermalnih projektov ter načine upravljanja prostora in naravnih virov.



DAN INOVACIJ ADRIA 2022

Dan inovacij Adria 2022 je bil usmerjen v pregled preteklih aktivnosti Regionalnega centra Adria EIT RawMaterials središča od ustanovitve leta 2018 ter predstavitvi več uspešnih projektov v okviru EIT RawMaterials, izvedenih v regiji z namenom dviga inovacijskega potenciala na področju surovin. Dan inovacij Adria 2022 je izpostavil testirane inovacije, ustvarjena omrežja, najboljše prakse in pridobljene izkušnje iz projektov, izvedenih v regiji. Cilj razprave, ki je obravnavala tudi financiranje in politične/zakodajne ovire, je začrtati pot za izvajanje in komercializacijo inovacij, razvitih v shemah EIT RawMaterials.

NOVEMBER

SESTANKI IN PREDSTAVITVE PROJEKTA GSEU – GEOLOŠKA SLUŽBA ZA EVROPO

Na GeoZS smo gostili uvodni sestanek glavnih članov delovne skupine, ki bo za celoten projekt GSEU izvajala komunikacijske in diseminacijske aktivnosti. Obravnavali smo komunikacijsko strategijo in orodja ter procese vključevanja deležnikov v razvoj storitev in produktov, kar je ključno za uspešno vzpostavitev GSEU.

Dr. Meta Dobnikar je sodelovala na Raw Materials Week 2022 v Bruslju, kjer je na dogodku Accelerating Implementation of UNFC in Europe predstavila Mednarodni center odličnosti za trajnostno upravljanje surovin, ki bo vzpostavljen v okviru GSEU.



DECEMBER

RAZISKOVALCI GeoZS PONOVO MED ODLIČNIMI V ZNANOSTI 2022

Članice in člani Znanstvenoraziskovalnega sveta za naravoslovje pri ARRS so dosegli avtorjev dr. Martina Gaberška, dr. Michaela J. Watts in dr. Mateje Gosar. Podstrešni prah: arhiv zgodovinskega onesnaževanja zraka in potencialno tveganje za zdravje? uvrstili v izbor Odlični v znanosti 2022.

Dr. Martin Gaberšek je javno predstavil dosežek s predavanjem »Podstrešni prah – več kot zgolj nadloga« na dogodku Dan ARRS 2022: Podpiramo odličnost.



3

PREDSTAVITEV GeoZS

POSLANSTVO IN VIZIJA

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.

Naloga in cilj GeoZS sta raziskovanje in hranjenje raznovrstnih geoloških podatkov, ki jih potrebuje država in družba. Zavod izvaja geološka kartiranja, znanstvene raziskave, raziskovalne projekte ter skrbi za zbirke 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 so-

rodnimi 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 Jugovzhodni 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.

ETIKA IN INTEGRITETA V ZNANOSTI

GeoZS je zavezan visokim standardom etike, integritete in enakih možnosti v raziskovanju. Etiko raziskovanja razumemo kot spoštljiv in odgovoren odnos do družbe, ekosistemov, kulturne in naravne dediščine in okolja. Raziskovalna integriteta vključuje zanesljivost, poštenost in odgovornost pri zasnovi in izvajanju raziskav,

objavljanju in poročanju o njih, spoštljiv odnos do kolegic in kolegov ter odgovornost do stroke in družbe.

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, in ob tem sledimo evropskemu kodeksu za integriteto v znanosti. Naše temeljne vrednote vključujejo intelektualno svobodo, raziskovalno integriteto ter ustvarjanje vključujočega okolja, v katerem znamo prisluhniti potrebam širše družbe in poslovnih partnerjev.

S ciljno usmerjenimi rezultati svojega dela si prizadevamo za vzpostavljanje trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva, zmanjševanje posledic globalnih okoljskih in podnebnih sprememb ter 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. Načrt integritete GeoZS zajema prepoznana tveganja ter nabor ukrepov in nosilcev za njihovo obvladovanje. Z izvajanjem načrta integritete GeoZS uresničuje zastavljene cilje, skrbi za svoj ugled ter prispeva k razvoju širšega okolja. Del izvajanja načrta integritete je tudi poročanje Komisiji za preprečevanje korupcije, kar redno izvajamo vsako leto.

UPRAVLJANJE IN ORGANIZACIJSKA STRUKTURA

Zavod upravlja upravni odbor, ki šteje sedem članov. Tri člane imenuje ustanovitelj – Vlada Republike Slovenije, in sicer enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za znanost, enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za okolje, in enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za rudarstvo. Tri člane imenuje znanstveni svet zavoda iz vrst uporabnikov storitev zavoda oziroma zainteresirane javnosti. Enega člana izvolijo zaposleni delavci zavoda izmed sebe.

GeoZS vodi, zastopa in predstavlja direktor. Zavod je organiziran v pet oddelkov: Geološki informacijski center, Mineralne surovine in geokemija, Podzemne vode – hidrogeologija, Regionalna geologija in Skupne službe. Znotraj oddelka Mineralne surovine in geokemija deluje Rudarska javna služba. Znotraj oddelka Geološki informacijski center delujejo Aplikacijska infrastruktura, Podatkovna infrastruktura, Računalniška infrastruktura ter Arhiv in knjižnica. Znotraj oddelka Skupne službe delujejo Glavna pisarna, Finance in računovodstvo, Projektna pisarna, Pisarna za prenos znanja, Služba za odnose z javnostmi in založba ter Tehnična služba.

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

Na zavodu so oblikovane raziskovalne skupine, ki predstavljajo posamezna raziskovalna področja: Temeljna geologija, Geološke nevarnosti, Regionalna geologija, Mineralne surovine, Geokemija in geologija okolja, Podzemne vode, Prostorska informatika in Geoenergija.

VODSTVO

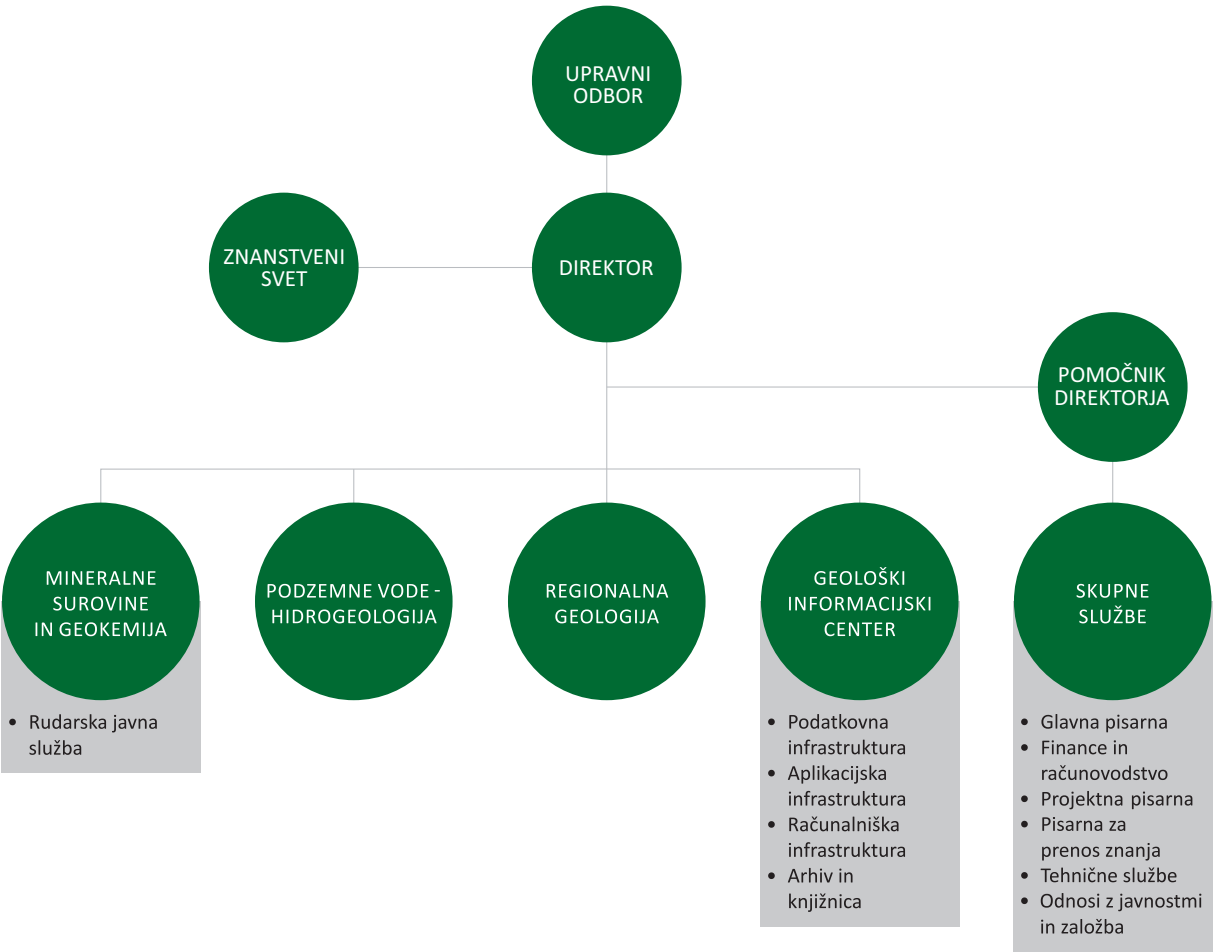
dr. Miloš Bavec, direktor GeoZS
dr. Jure Krivic, pomočnik direktorja GeoZS

UPRAVNI ODBOR V LETU 2022

mag. Djordje Žebeljan, predsednik
Holding Slovenske elektrarne, d. o. o.
dr. Andreja Umek Venturini, podpredsednica
Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije
mag. Katja Buda, članica
Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo
Marko Fatur, član
Ljubljanski urbanistični zavod d. d.
Tatjana Dizdarevič, članica
Javni zavod Center za upravljanje z dediščino živega srebra Idrija
Jurij Crnkovič, član
Ministrstvo za naravne vire in prostor
dr. Mateja Jemec Auflič, članica
GeoZS

ZNANSTVENI SVET V LETU 2022

dr. Nina Mali, predsednica
dr. Gorazd Žibret, podpredsednik
dr. Miloš Bavec, direktor GeoZS
dr. Mateja Gosar, članica
dr. Mitja Janža, član
dr. Tea Kolar-Jurkovšek, članica
dr. Polona Kralj, članica
dr. Miloš Markič, član
dr. Matevž Novak, član



VODJE ODDELKOV V LETU 2022

dr. Meta Dobnikar - Mineralne surovine in geokemija
dr. Nina Rman - Podzemne vode - hidrogeologija
dr. Klemen Teran - Regionalna geologija
Jasna Šinigoj - Geološki informacijski center
dr. Jure Krivic - Skupne službe

STRATEŠKE USMERITVE IN CILJI V LETU 2022

ZASTAVLJENI CILJI, OPREDELJENE AKTIVNOSTI ZA DOSEGANJE TER MERJENJE IN OCENA DOSEGANJA V LETU 2022

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 in racionalizacija stroškov	Poslovni izid	Ustvarili smo presežek prihodkov nad odhodki v višini: 258.954 EUR pred obračunom davka od dohodka pravnih oseb.
Ustvarjanje vrhunske znanosti	Omogočanje stimulativnega in podpornega okolja za izvajanje raziskav in zagotavljanje časa za izdelavo kakovostnih znanstvenih člankov	Število objav in citatov v kakovostnih revijah	Povečali smo skupno število točk znanstvene uspešnosti za 27 odstotkov in število citatov za 17 odstotkov (po evidenci SICRIS na dan 14. 2. 2023).
Vzgoja vrhunskih kadrov	Omogočanje stimulativnega in podpornega okolja za izvajanje raziskav	Uspešen zagovor doktorske disertacije enega podiplomskega raziskovalca in izvolitve v znanstvene nazive	Doktorski študij je uspešno zaključila 1 mlada raziskovalka. Dosegli smo 11 izvolitev v višje nazive.
Vzdrževanje in rast prepoznavnosti v mednarodnem in domačem okolju – vključitev v nove projekte	Mreženje s potencialnimi partnerji, spremljanje razpisov in oddajanje kakovostnih prijav na mednarodne razpise	Na novo pridobljeni projekti v tujini in doma z več kot 50-odstotno na novo pridobljenih projektov na podlagi oddanih prijav in ponudb	Pridobili smo 8 projektov, od tega 3 projekte programa Obzorje Evropa, 2 projekta programa Norveški skladi, 1 projekt, financiran s strani EIT RM (RawMaterials), 1 projekt, financiran s strani EIT HEI (Higher Education Initiative), in 1 projekt programa ESA (Evropska vesoljska agencija).

CILJI	AKTIVNOSTI ZA DOSEGANJE	MERJENJE DOSEGANJA	OCENA DOSEGANJA
Prenos znanja uporabnikom	Organizacija delavnic/srečanj	Vsaj 3 delavnice ali srečanja z uporabniki storitev ter izvesti vsaj eno gostovanje študentov geologije z namenom predstavitve delovanja GeoZS	Izvedli smo več kot 3 načrtovana posvetovanja in 2 večji predstavitvi za študente.
Stalno izboljševanje organiziranosti, ki bo omogočalo fleksibilnost in dober pretok informacij, tako vsebinskih kot poslovnih	Nenehno izboljševanje pretoka informacij med oddelki (za vsebinsko bolj usklajeno delovanje) in prilagajanje organizacije glede na spreminjajoče se zahteve izvajanja projektov (za optimizacijo delovnega procesa)	Tretja certifikacijska 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	Obnova čim večjega deleža amortizirane terenske in kabinetne opreme	Za nakup opreme smo v letu 2022 namenili 275.436 EUR, za investicijsko vzdrževanje 14.897 EUR.
Spodbujanje aktivnosti na trgu	Dobro informiranje zaposlenih in nenehno spodbujanje pridobivanja tržnih projektov	Število in obseg tržnih nalog	Prihodki, pridobljeni iz tržne dejavnosti v letu 2022, so znašali 1.324.420 EUR oziroma 19 odstotkov celotnih prihodkov GeoZS. Znotraj tega zneska so prihodki iz tržne dejavnosti za gospodarstvo znašali 1.137.074,2 EUR oziroma 16 odstotkov celotnih prihodkov GeoZS.

OCENA USPEHA PRI DOSEGANJU ZASTAVLJENIH CILJEV

Finančno poslovanje GeoZS je bilo pozitivno, dosegli smo 106,6 odstotka načrtovanih prihodkov in 104,4 odstotka načrtovanih odhodkov, s čimer smo dosegli presežek prihodkov nad odhodki. Ocenjujemo, da smo program dela za leto 2022 realizirali glede na področja delovanja.

- Na področju raziskav, financiranih iz proračuna Republike Slovenije, smo po načrtih in uspešno nadaljevali naloge, določene v projektnih nalogah ali v okviru programov, začeli pa smo izvajati tudi nove, 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 Republike Slovenije, smo uspešno izvedli vse začrtane in financirane naloge.
- Na področju raziskav in razvojnih nalog, sofinanciranih iz proračuna EU, izvajamo aktivnosti v skladu s projektnimi nalogami. Tako prakso smo nadaljevali

tudi v letu 2022 v okviru tekočih in na novo začetih projektov.

- Na področju finančnega poslovanja z javnimi sredstvi smo presegli načrtovane cilje, saj je končni rezultat 28.285 EUR, kar glede na obseg dela pomeni dobro gospodarjenje z javnimi sredstvi.
- Na področju finančnega poslovanja s sredstvi proračuna EU smo dosegli prihodek, skladen s pogodbami na projektih.
- Na področju finančnega poslovanja na trgu smo povečali načrtovan presežek prihodkov nad odhodki. Realiziran presežek znaša 230.669 EUR pred obračunom davka od dohodka pravnih oseb.

GeoZS je končal leto 2022 s prihodki v vrednosti 6,989 milijonov EUR in odhodki v vrednosti 6,730 milijonov EUR. V letu 2022 beležimo presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 259 tisoč EUR. V okviru izvajanja dejavnosti javne službe imamo presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 28 tisoč EUR, v okviru tržne dejavnosti pa presežek prihodkov nad odhodki v vrednosti 231 tisoč EUR, vse pred obračunom davka od dohodka pravnih oseb.

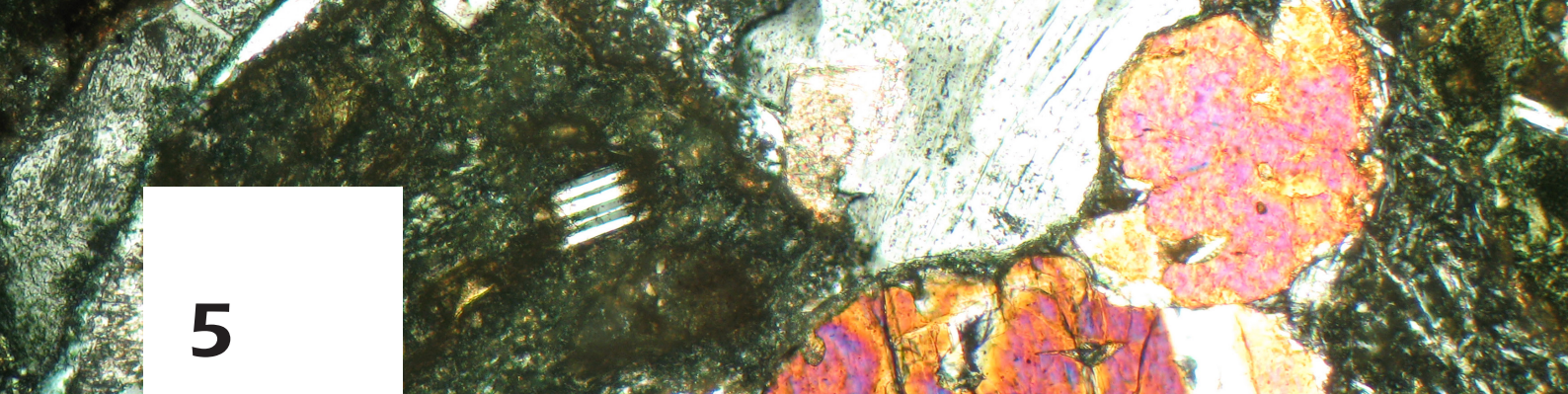
CILJI POSLOVANJA	FIZIČNI KAZALNIKI	CILJI 2022	REZULTATI 2022
Izpolnitev vseh pogodbenih obveznosti po pogodbah za javno službo za ARRS, MzI, MOP, ARSO in DRSV ter institucije EU	Pregled in analiza obsega realizacije storitev glede na načrt in mejnike v pogodbah	Pozitivno ocenjene vse pogodbene obveznosti	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	3.145,62 upoštevane točke**, 7.000 citatov (10-letno obdobje)***
Vzdrževanje in rast prepoznavnosti v mednarodnem in domačem okolju	Odstotek na novo pridobljenih projektov na podlagi oddanih prijav in ponudb v koledarskem letu	Odstotek novo pridobljenih projektov je višji od 50 odstotkov	62,01 odstotka
Izvajanje raziskovalnega programa, določenega s pogodbami z ARRS	Obseg sredstev raziskovalnih programov in infrastrukturnega programa	Vzdrževanje obsega sredstev	1.789.405,31 EUR

CILJI POSLOVANJA	FIZIČNI KAZALNIKI	CILJI 2022	REZULTATI 2022
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 64 odstotkov večji od leta 2021, presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti 230.669 EUR
Gospodarno poslovanje v poslovnem letu	Upravljanje stroškov	Indeks gospodarnosti, večji od 1	Indeks gospodarnosti 1,17
Kakovostna opremljenost	Posodobitev opreme	Nova oprema v skladu z načrtom	Ustrezna opremljenost, nabavljena nova oprema z odstopanji od načrta
Organizacijska klima	Ocena zaposlenih	Ocena vsaj 3 od 5	4,0
Zgledno sodelovanje s pristojnimi sindikati	Ocena sindikata	Ocena vsaj 3 od 5	5
Zagotavljanje plačilne sposobnosti	Gospodarno poslovanje	Trajna plačilna sposobnost	Zagotovljena plačilna sposobnost
Zadovoljstvo naročnikov	Ocenjeno zadovoljstvo naročnikov	Ocena vsaj 4 od 5	4,84
Vzdrževanje mednarodnega sodelovanja	Prijave novih projektov	Prijaviti vsaj 15 mednarodnih projektov	Prijavljenih 23 projektov

PRIMERJAVA KLJUČNIH KAZALNIKOV DELOVANJA MED LETOMA 2021 IN 2022

KAZALNIKI	2021	2022
Finančni izid	147.280	258.954
Skupno število točk znanstvene uspešnosti*	2.472,12	3.145,62**
Citiranost (10 let)	5.974	7.000***
Število mladih raziskovalcev	9	10
Število uspešno zaključenih doktorskih izobraževanj	1	1
Število izvajanih projektov ARRS	9	13
Sredstva ARRS v EUR	3.559.510,38	3.476.810,28
Število izvajanih mednarodnih projektov	37	27****
Prihodki iz mednarodnih projektov v EUR	690.426	704.911
Uspeh poslovanja z javnimi sredstvi v EUR	96.844	28.285
Uspeh poslovanja tržne dejavnosti v EUR	50.437	230.669

* Število točk v letnem poročilu za leto 2021 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 14. 2. 2023.
*** Število citatov po evidenci SICRIS na dan 14. 2. 2023.
**** Število izvajanih projektov je manjše zaradi zaključka izvajanja 10 projektov iz krovnega projekta GeoERA iz sheme ERA-NET financiranja EU programov za raziskave, razvoj in inovacije, pri kateri je GeoZS sodeloval.



5

IZHODIŠČA ZA RAZVOJNO STRATEGIJO GeoZS – 2030

SNOVANJE RAZVOJNE STRATEGIJE

GeoZS je v letu 2022 organiziral serijo participativnih delavnic, na katerih so zaposleni oblikovali izhodišča za oblikovanje dolgoročne trajnostne strategije.

Na delavnicah so bile zasnovane naslednje ključne dolgoročne usmeritve nadaljnjega delovanja in razvoja GeoZS:

- vrhunsko znanstvenoraziskovalno delo;
- strokovno in kakovostno izvajanje aplikativnih raziskav, preiskav in ekspertiz, v kar največji meri utemeljenih na rezultatih znanstvenoraziskovalnega dela;
- krepitev mednarodnega sodelovanja v okviru raziskovalnih in tržnih projektov;
- strokovno in kakovostno izvajanje javnih služb, kot jih določata zakonodaja in ustanovitelj;
- učinkovito uvajanje ustvarjenega novega znanja v prakso za potrebe državnih in lokalnih organov ter za gospodarske subjekte.

KLJUČNI SO ČLOVEŠKI VIRI

Kakovost znanstvenega raziskovanja gradi kakovosten kader. Zaposleni so jedro delovanja GeoZS in postavljajo temelje za vse njegove dejavnosti. GeoZS deluje v raziskovalni sferi, kot javna služba in na trgu. Trojnost dela prinaša različne vrste in raznoliko dinamiko dela, zato je še toliko pomembneje gojiti spoštovanje do vseh zaposlenih na različnih delovnih mestih, dobre medsebojne odnose, možnost napredovanja in prepoznavanje pomembnosti dela vseh zaposlenih. Pomembno je gojiti motiviranost in pripadnost zaposlenih in dajati posebna priznanja vrhunskim dosežkom.

Z ZNANJEM USTVARJAMO DODANO VREDNOST

Znanje je treba pridobivati, deliti, hraniti in nadgrajevati. Za uspešno doseganje strateških ciljev GeoZS so pomembni izmenjava znanja ter izobraževanja in sodelovanja pri nacionalnih in mednarodnih in multidisciplinarnih raziskavah. GeoZS se usmerja v komplementarno sodelovanje z drugimi znanstvenimi vedami in strokami, kot so kemija, biologija, meteorologija, fizika, rudarstvo, strojništvo, vede o okolju itd.

ODGOVARJAMO NA GLOBALNE IZZIVE DANAŠNJEGA ČASA

Nacionalni, evropski in globalni izzivi bodo usmerjali delovanje GeoZS na šest ključnih tematskih področij:

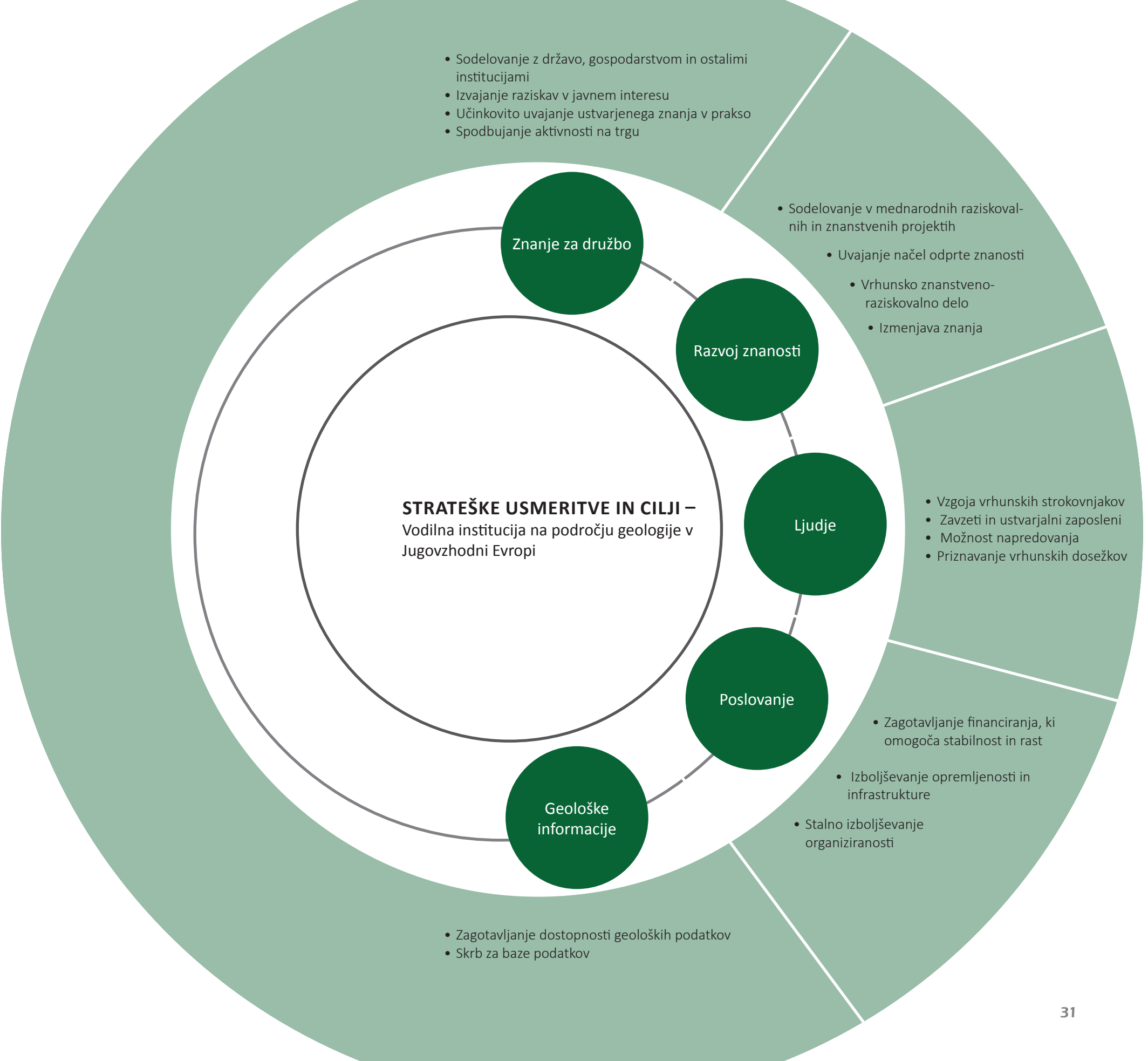
- okoljske spremembe in kakovost bivanja;
- geohazard – geološko pogojene nevarnosti;
- energetski prehod in uporaba brezogljičnih virov;
- trajnostna raba mineralnih in energetskih virov;
- digitalna transformacija;
- gradnja znanja in zaupanja za in v družbi.

TRIBE GLAVNI STEBRI DELOVANJA – ZA BOLJŠE DELOVANJE DRUŽBE

Znanstvenoraziskovalni in strokovno raziskovalni programi	Geološka javna in strokovna služba	Aplikativne (tržne) dejavnosti
Geoznanstvene raziskave s poudarkom na reševanju družbenih izzivov in potreb	Pridobivanje, izmenjevanje in zagotavljanje geoloških podatkov in informacij	S projekti za slovenski in tuji trg poteka uvajanje novih znanj v prakso
Trajna nadgradnja geološke podatkovne infrastrukture		

TRAJNOSTNI MODEL DELOVANJA GeoZS

V jedru trajnostnega modela delovanja GeoZS je, da s svojim znanjem spodbujamo razvoj zdrave, varne in inovativne družbe ter omogočamo trajnostno upravljanje Zemljinega površja in podpovršja. S strateškimi usmeritvami želimo ustvarjati družbeno okolje, ki bo naklonjeno izvajanjem raziskav, razvoju in inovacijam. Za uresničevanje teh strateških usmeritev moramo vlagati v znanje in opremo raziskovalcev ter jim zagotavljati delovne pogoje, ki bodo spodbujali njihovo zavzetost in ustvarjalnost, ustvarjati stabilno poslovanje in učinkovito posredovati geološko znanje družbi. Že danes smo pomemben člen mednarodne geološke raziskovalne sredine, v okviru projekta Geološka služba za Evropo bomo to vlogo samo še krepili ter v povezovanju z evropskimi raziskovalci in institucijami krepili vrhunsko znanstvenoraziskovalno delo.



ZAPOSLENI

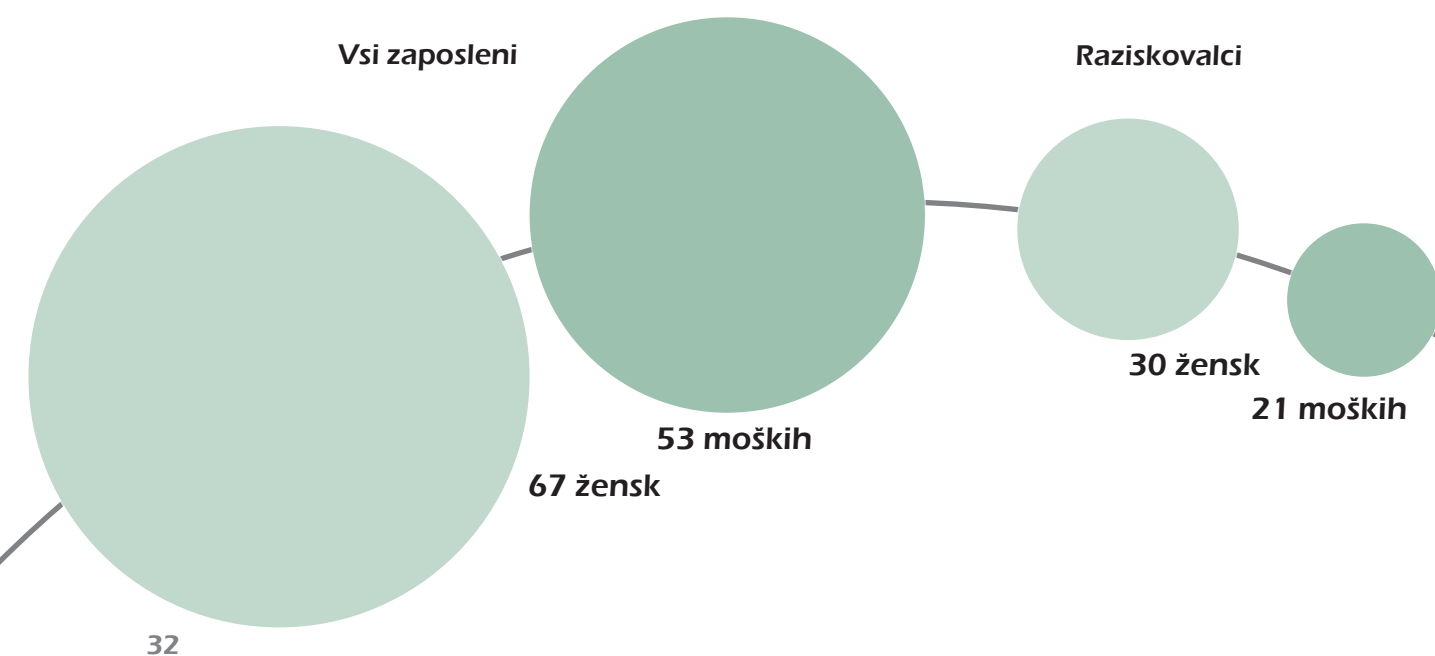
PODATKI O ZAPOSLENIH

Konec leta 2022 je bilo na GeoZS 120 zaposlenih s skupnim obsegom zaposlitve 117,15 FTE.

ŠTEVILO ZAPOSLENIH PO SPOLU

Na dan 31. decembra 2022 je bilo na GeoZS zaposlenih 48 raziskovalk in raziskovalcev od tega 29 raziskovalk in 19 raziskovalcev na delovnih mestih skupine H01. Skupaj z raziskovalci v drugih skupinah delovnih mest (direktor, pomočnik direktorja, vodja oddelka ...) je bilo zaposlenih 51 raziskovalcev, od tega 30 raziskovalk in 21 raziskovalcev.

Število zaposlenih se je ob koncu leta 2022 v primerjavi z letom 2021 nekoliko povečalo tako v skupini raziskovalcev kot v skupini strokovnih delavcev in strokovnih sodelavcev, za eno se je povečalo tudi število v skupini mladih raziskovalcev. Konec leta 2022 je bilo na GeoZS zaposlenih 14 žensk več kot moških. Ženske prevladujejo v skupinah raziskovalcev, mladih raziskovalcev in strokovnih delavcev, v skupini strokovnih sodelavcev pa je število žensk enako številu moških. Več žensk je tako med mlajšimi kot med starejšimi raziskovalci. Več žensk kot moških je z znanstvenimi nazivi, med strokovno-raziskovalnimi nazivi je število žensk in moških enako, med razvojnimi nazivi pa je več moških kot žensk.



Število raziskovalcev, vključenih v pedagoški proces

V letu 2022 je bilo v pedagoški proces kot habilitiranih predavateljev na Univerzi v Ljubljani vključenih sedem raziskovalcev. Ob tem je pri izvedbi posameznih študijskih aktivnosti (mentorstva, občasna predavanja, terensko delo ipd.) na Univerzi v Ljubljani sodelovalo več raziskovalk in raziskovalcev GeoZS.

V letu 2022 smo gostili enega tujega uveljavljenega znanstvenika.

Število mladih raziskovalcev

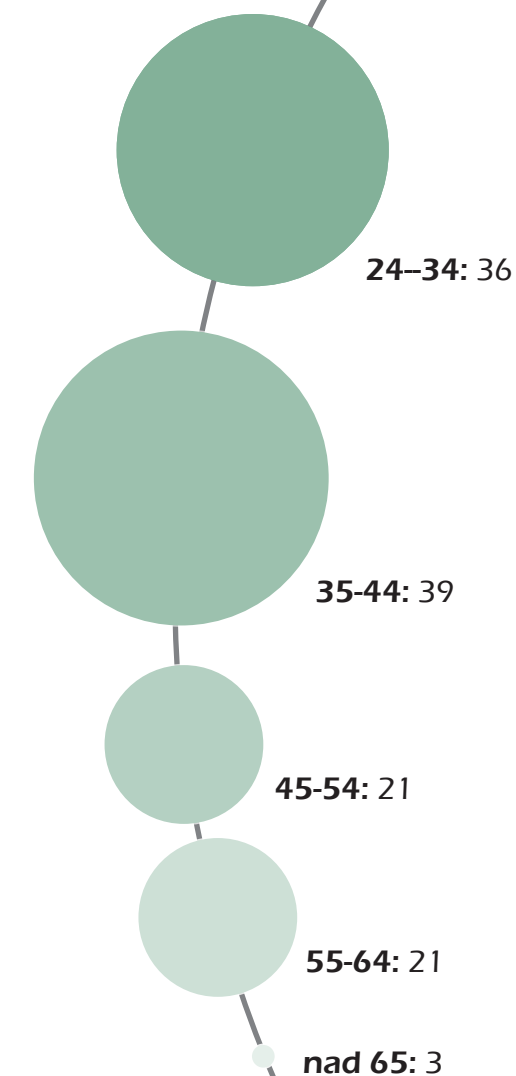
Ob koncu leta 2022 se je na GeoZS izobraževalo devet mladih raziskovalk in raziskovalcev. Vsi so bili zaposleni na GeoZS za določen čas.

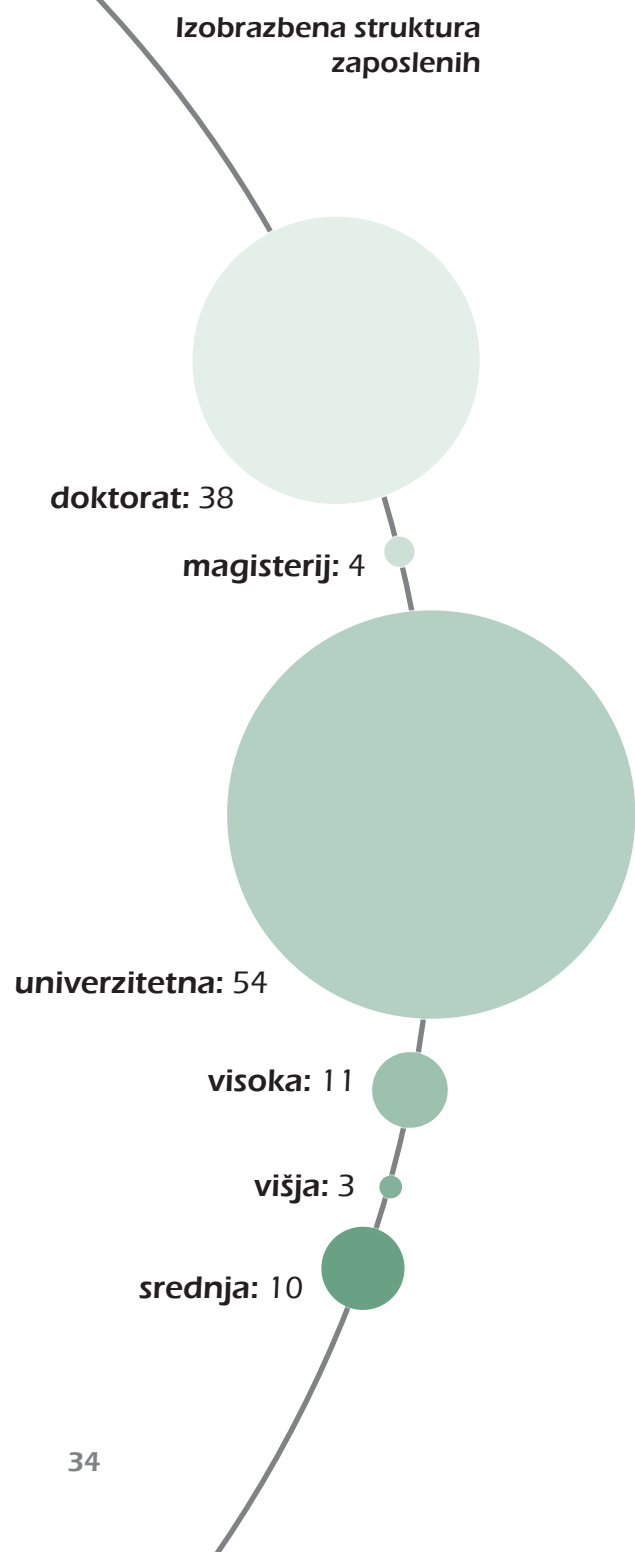
ZAGOTAVLJANJE ENAKIH MOŽNOSTI SPOLOV

Za še učinkovitejše zagotavljanje enakih možnosti spolov je GeoZS decembra 2021 sprejel Akcijski načrt za uveljavljanje enakosti spolov. To področje je urejeno tudi s Pravilnikom o ukrepih delodajalca za zaščito javnih uslužbencev pred spolnim in drugim nadlegovanjem ter trpinčenjem na delovnem mestu. Akcijski načrt vsako leto posodablja skupina za enakost spolov. Njegova vsebina je določena na podlagi raziskovanja širših družbenih dejavnikov, ki vplivajo na možnosti raziskovalk/-cev v slovenski družbi in preučevanja posebnosti organizacijske strukture, kulture in prevladujočih praks GeoZS. Doseganje njegovih ciljev vodi k še večji spolni enakosti na GeoZS.

Celotni Akcijski načrt za uveljavljanje enakosti spolov vključuje pet tematskih področij, ki se osredotočajo na usklajevanje poklicnega in zasebnega življenja, uravnoteženo zastopanost spolov na vodilnih položajih in pri nagrajevanju znanstvene odličnosti, enake možnosti pri zaposlovanju in kariernem napredovanju, rabo spolno vključujočega jezika in ukrepe za preprečevanje nasilja. Za vsako področje so opredeljene aktivnosti in kazalniki za spremljanje napredka.

Število zaposlenih po starosti





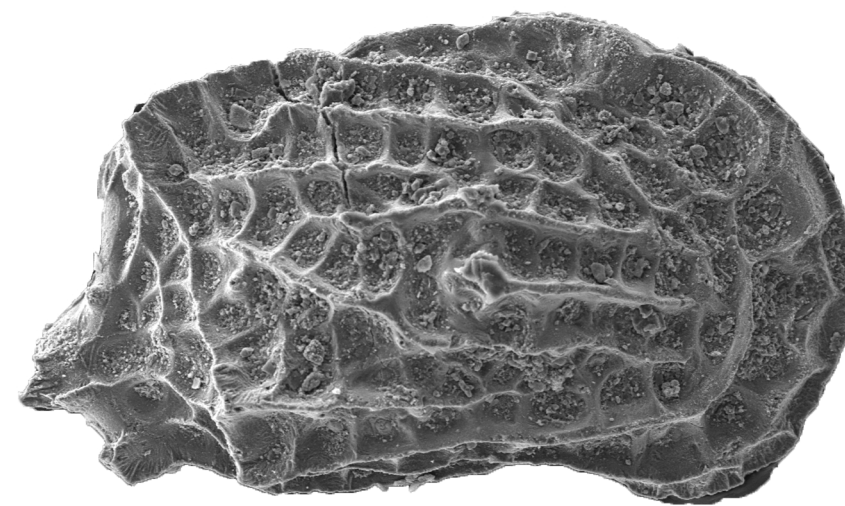
Na področju usklajevanja poklicnega in zasebnega življenja so opazni pozitivni premiki, kot je povečanje koriščenja očetovskega dopusta in bolniškega dopusta za nego družinskih članov s strani moških zaposlenih. Pri koriščenju starševskega dopusta je bilo pri ženskah opaziti nekoliko negativen premik. Drugi kazalniki, vključno z delom s prilagojenim delovnim časom in delom od doma, so ostali pozitivni.

Na področju uravnotežene zastopanosti spolov na vodilnih položajih in pri nagrajevanju znanstvene odličnosti so bili opaženi pozitivni premiki. Tako so bili v letu 2022 za Lipoldove nagrade (priznanja za vrhunske dosežke na področju geologije) predlagani štirje moški in štiri ženske. Prav tako se je razmerje med moškimi in ženskami pri najboljših objavah izravnilo – s 60 odstotkov žensk in 40 odstotkov moških v letu 2020 na 56 odstotkov žensk in 44 odstotkov moških v letu 2022.

Na področju enakih možnosti pri zaposlovanju in kariernem napredovanju se je razmerje med ženskami in moškimi pri novozaposlenih in študentih prevesilo v korist žensk. V letu 2020 sta bili ti razmerji 55 odstotkov žensk in 45 odstotkov moških, v letu 2022 pa sta se spremenili pri novozaposlenih v razmerje 60 odstotkov žensk in 40 odstotkov moških ter pri študentkah/-ih na zavodu v 70 odstotkov žensk in 30 odstotkov moških.

Raba spolno vključujočega jezika v uradnih dokumentih, raziskavah in promocijskem gradivu se povečuje, pri čemer je bil v letu 2022 dosežen opazen porast uporabe spolno vključujočega jezika v uradnih dokumentih. Tudi v tem poročilu velja, da so uporabljeni izrazi, zapisani v slovnični obliki moškega spola, uporabljeni kot nevtralni in veljajo enakovredno za oba spola.

Na področju ukrepov za preprečevanje nasilja in oza-veščanja glede enakosti spolov je bilo zaposlenim omogočeno izobraževanje o preprečevanju spolnega nasilja na delovnem mestu prek YouTube.



7

PREDSTAVITEV PROJEKTOV V LETU 2022

Znanstvenoraziskovalno delo GeoZS se giblje med štirimi elementi, brez katerih ni življenja.

Zemlja, voda, zrak in ogenj so štirje elementi, ki jih povezujemo v našem strokovnem in raziskovalnem delu, ki je po svoji naravi interdisciplinarno, povezuje pa jih univerzalna veda: geologija.

Zemlja je naša trdna podlaga, je naša referenčna točka. Večina naših virov je skritih v Zemljini notranjosti in Zemlja je v središču pozornosti GeoZS. Od štirih elementov je prav Zemlja za geologe tista, ki omogoča, da se odtisi preteklosti odgrinjajo skozi čas. Nekoč je GeoZS omogočal spoznavanje Zemlje skozi izdelavo prvih temeljnih geoloških kart, bili smo avtorji geoloških študij za odpiranje rudnikov.

Danes s temeljnimi raziskavami in kot nosilci rudarske javne službe nadgrajujemo znanja o nahajališčih mineralnih surovin ter proučujemo vplive rudarjenja in druge antropogene vplive na okolje. Vse to zaradi boljše oskrbe z lastnimi surovinami in skrbi za okolje, v katerem živimo. Še vedno je v središču naše dejavnosti prepoznavanje in poznavanje osnovne geološke zgradbe Slovenije in njene okolice ter vse bolj aktualno dogajanje na Zemljinem površju in pod njim – geološko pogojene nevarnosti, aktivna tektonika, naravno in antropogeno geokemično stanje tal, so le nekatere od aktualnih tem, ki so predmet našega znanstvenoraziskovalnega dela.



Voda ni le vir življenja in s tem vzvod, da se je na Zemlji začelo odvijati življenje. Podzemne vode zagotavljajo skoraj celotno oskrbo Slovenije s pitno vodo. To je neprecenljivo bogastvo, ki ga moramo skrbno varovati za sedanje in prihodnje rodove. Izvajamo temeljne hidrogeološke raziskave in hidrogeološke raziskave v podporo gradbenim delom, z določitvijo vodovarstvenih območij varujemo vodne vire in pomagamo uresničevati njihovo trajnostno rabo. Naše hidrogeološke in hidrogeokemične raziskave so ključne za reševanje okoljskih vprašanj. S strokovnim in trajnostnim pristopom izdelujemo podlage za zagotavljanje kakovosti pitne vode iz podzemlja.



Zrak nas zanima kot medij, v katerem se gibljejo različna onesnaževala na daljše in krajše razdalje. Zrak danes vse bolj proučujemo tudi v okviru vprašanj o posledicah podnebnih sprememb. Prav pri podnebnih spremembah smo geologi tisti, ki iz kamnin beremo zgodovino podnebja. Podnebne spremembe so dobesedno zapisane v kamninah, sedimentih in v ledu ter iz njih lahko sklepamo o razvoju podnebnih sprememb. Ozračje je stik z vesoljem, od koder na Zemljo padajo meteori, deli večjih in manjših nebesnih teles, pa tudi kozmični žarki oziroma delci, ki v materialih na Zemlji povzročajo nastanek kozmogenih nuklidov, ki nam pomagajo določati starost geoloških dogodkov.



Ogenj je energija, ki poganja življenje; neposredno v obliki magme, lave in geotermalne energije ter posredno kot energija, shranjena v organskih snoveh, ki so posledica delovanja geoloških procesov. Zagotavljanje energetskih virov, kot sta premog in nafta, je med drugim leta 1946 botrovalo ustanovitvi sedanjega GeoZS in te raziskave nadaljujemo še danes. Preučujemo tudi magmatske, vulkanske, metamorfne in vulkanoklastične kamnine. Danes smo vodilni na področju geotermije v slovenskem in mednarodnem okolju. Naše ambicije pa so usmerjene globlje v Zemljino skorjo, kjer želimo iskati nove vire energije, saj vemo, da nam narava ponuja več, kot vemo in izrabljamo danes. Vulkaní, magma in aktivni tektonski premiki so verjetno tudi najmočnejša vez med geologijo in ljudmi.



ARRS RAZISKOVALNI PROJEKTI (ARRS - poimenovanje veljavno v letu 2022)

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

vodja dr. Tina Peternel



Raziskovalni projekt se je osredotočal na preiskovanje rotacijskih globokih plazov, ki so pogost naraven proces v Sloveniji in tudi v drugih evropskih državah. V večini primerov taki naravni pojavi pomenijo nevarnost za ljudi, njihovo imetje in infrastrukturo. Glavni cilj projekta je bil celovit pristop k obravnavi določanja dinamike globokih plazov, z namenom razvoja modela za napovedovanje z uporabo fizikalnega modeliranja in metod usmerjenih podatkov. Metodologija je temeljila na spremljanju in prepoznavanju sprožitvenih mehanizmov plazenj in njihovih medsebojnih interakcij. Projektne aktivnosti so bile implementirane na plazovitem območju v zaledju Koroške Bele, ki je podvrženo številnim pojavom globokih plazov (plazova Urbas in Čikla) v preperelih meljevcih in glinavcih, ki predstavljajo neposredno nevarnost za spodaj ležeče naselje, v katerem trenutno živi okrog 2.200 prebivalcev. Analize in rezultati podoktorskega raziskovalnega projekta so pomemben prispevek k razumevanju, modeliranju in napovedovanju tovrstnih procesov. Podatki in rezultati, pridobljeni v okviru podoktorskega raziskovalnega projekta, prav tako pripomorejo k zmanjševanju negotovosti na področju spremljanja in napovedovanja ter pri razvijanju sistema za opozarjanje in določanju vpliva različnih faktorjev pri modeliranju dinamike globokih plazov.

Pretekle podnebne spremembe in poledenitev na stičišču Alp in Dinaridov

vodja dr. Manja Žebre



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. V projektu bomo s kombinacijo terenskega dela 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.

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

vodja dr. Mateja Jemec Auflič



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. Vpeljali bomo pristop z različnimi metodami, ki bo vključeval eksperimentalne meritve na terenu ter opazovanje in spremljanje stanja kamnine. 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. Projekt bo prinesel nova znanstvena spoznanja o učinkih podnebnih sprememb na območjih brez permafrosta, ki so redko predmet znanstvenih raziskav.

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

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

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

vodja dr. Anja Koroša



Namen podoktorskega projekta, ki se je zaključil v mesecu avgustu 2022, je bila uporaba in prikaz izboljšanih metod za določanje pojava, transportnih procesov in izvora ostankov zdravil v virih podzemne vode. Posebna pozornost je bila namenjena študiju transportnih procesov v nenasičeni coni treh ostankov zdravil iz skupine ne-steroidnih protivnetnih učinkovin. Raziskave so potekale v terenskem laboratoriju v naravi – lizimetru v Selniški dobravi, pod naravnimi okoljskimi pogoji. V lizimetru smo raziskovali transport izbranih snovi skozi nezasičeno cono. Določili smo zadrževalne čase za posamezno spojino. Za izbrane spojine so bili določeni sorpcijski koeficient, degradacija in razpolovni čas ter potencial pretakanja (izpiranja) treh izbranih ostankov zdravil. Drugi del naloge se je navezoval na različne tehnike določanja prisotnosti ostankov zdravil v podzemni vodi. V okviru projekta je bila raziskana celotna pot ostankov zdravil skozi vodonosnik, od izvora do transporta v nenasičeni coni in detekcije onesnaževala v nenasičeni coni oziroma podzemni vodi. Posebna pozornost je bila namenjena razumevanju procesov migracije in razgradnje izbranih onesnaževal skozi vodonosnik in njihovo prisotnostjo v podzemni vodi na pilotnih območjih na območju prodnih vodonosnikov Ljubljanskega polja in Vrbanskega platoja.

MURmap – Celostno geokemično sledenje anorganskih onesnaževal v porečju reke Mure

vodja dr. Gorazd Žibret



Cilj projekta MURmap, pri katerem GeoZS sodeluje z Univerzo v Leobnu iz Avstrije in Kemijskim inštitutom Slovenije, je celosten pregled geokemične sestave vode in sedimentov reke Mure in njenih pritokov. Rudarstvo, industrializacija, urbanizacija in intenzivno kmetovanje so v preteklosti obremenili okolje, danes pa je sodoben razvoj tehnologije, predvsem na področjih telekomunikacij, medicine in zelenih tehnologij, močno odvisen od rabe t. i. tehnološko kritičnih elementov (TCE), med katere prištevamo elemente redkih zemelj (REE), itrij, titan, niobij, tantal, indij ipd. Določili bomo naravno geokemično ozadje porečja, vpliv različnih litoloških enot na elementno in izotopsko sestavo vode in sedimentov, zgodovinske in morebitne sedanje antropogene vire prvin v okolju ter razlike v elementni sestavi vode in suspendiranih sedimentov med različnimi vodnimi režimi.

Uporaba neinvazivne georadarske metode in daljinskega zaznavanja pri določevanju ranljivosti podzemne vode zaradi antropogenih vplivov

vodja dr. Marjana Zajc



Med največjimi obremenitvami podzemnih voda je razpršeno onesnaževanje iz kmetijstva. Pri zmanjševanju te obremenjenosti je ključnega pomena poznavanje geološke podlage, lastnosti tal in dinamike hidrogeoloških procesov. Na izbranih kmetijskih zemljiščih bo potekala integracija neinvazivnih georadarskih podatkov in podatkov, pridobljenih z droni iz zraka, s hidrogeološkimi parametri in pedološkimi analizami tal ter računalniških modelov. Ker je poznavanje kemijskega stanja prenikajoče vode nujno za razumevanje vpliva kmetijske aktivnosti na kakovost podzemne vode, bodo iz vkopanih lizimetrov periodično odvzeti in analizirani tudi vzorci prenikajoče vode. Poleg tega bomo z uporabo vkopanih dielektričnih sond zbirali in statistično analizirali podatke o vsebnosti vode v tleh. S povezovanjem izbranih tehnik bomo izdelali končne prostorske modele v sistemu GIS, ki bodo vključevali podatke o naravnih lastnostih območij in tudi o antropogenih vplivih na prehod onesnaževal do podzemne vode.

GeoCOOL FOOD – Hladno skladiščenje hrane z rabo plitve geotermalne energije

vodja dr. Nina Rman



Glavni cilj projekta GeoCOOL FOOD je z interdisciplinarnim pristopom (geološko, biološko, tehnološko, energetske in z upravljaljskega vidika) razviti metodologijo za raziskave potenciala plitve geotermalne energije (PGTE) in tehnoloških rešitev za namene izgradnje novih ali prilagoditve obstoječih hladilnic za zelenjadarstvo. Optimalno načrtovanje sistemov rabe PGTE, prilagojenih lokalnim naravnim razmeram z izbiro najustreznejše tehnologije, omogoča ekonomsko ugodne rešitve za višjo stopnjo samooskrbe z energijo in hrano. To se lahko prelije v nižje cene lokalnega pridelka za končnega potrošnika. Zato bomo identificirali obstoječe hladilnice kmetij, zadrug in skupin pridelovalcev, se osredotočili na meritve potreb po energiji v tistih, ki skladiščijo zelje ali solato, ter na izbrani pilotni lokaciji izvrtali in testirali geosondo za določitev tipskih geotermičnih parametrov. Tako bomo opredelili najprimernejša območja za razvoj hladilnic z rabo PGTE v Sloveniji ter jih preverili z meritvami in numeričnimi modeli na izbranem pilotnem območju. Te simulacije bodo osnova za optimiziranje tehnoloških rešitev, ki bodo zagotavljale energetske, stroškovno in okoljsko učinkovito hlajenje za namene kmetijstva. V projektu sodelujemo GeoZS, Biotehniška fakulteta, UL in Institut Jožef Stefan.

Dinamika in snovni tok potencialno strupenih elementov (PSE) v urbanem okolju
vodja dr. Miloš Miler



V projektu smo preverili predpostavko, da so okoljski mediji v urbanem okolju v medsebojni povezavi in pogojeni z različnimi geogenimi in antropogenimi procesi. Definirane so bile geokemične združbe PSE v različnih okoljskih medijih in njihovi glavni viri. Določeni so bili glavni trdni nosilci PSE ter njihove kemične, mineraloške in morfološke lastnosti, ki odražajo posamezne vire v različnih vrstah urbanega okolja. Snovni tok PSE je na različnih območjih različen in odvisen od virov PSE, lastnosti nosilcev PSE in okolja. Snovni tok poteka v trdni in delno raztopljeni obliki. V vodnem okolju so ponori PSE fluvialni in aluvialni sedimenti, na kopnem pa različni prahovi, tla in ljudje. Stabilnost trdnih oblik PSE je odvisna od njihove mineralne sestave in razmer v urbanem okolju, v katerem se zadržujejo in časa zadrževanja. Spremembe so večinoma morfološke in tudi kemične, posledica česar je sproščanje PSE v okolje. Kljub temu se večina sproščenih PSE ponovno veže v stabilne sekundarne faze.

Rezultati v juniju 2022 zaključenega projekta prispevajo k razumevanju okolja in načrtovanju ukrepov za izboljšanje stanja v okolju. Predstavljeni so bili v znanstvenih revijah Journal of Hazardous Materials, Journal of Environmental Management, Science of the Total Environment, Environmental Geochemistry and Health, na konferencah 35. SEGh 2019, 23. IMA 2022, 6. SGK 2022 ter v medijih (Ugriznimo znanost, Pogled v znanost).

ARRS RAZISKOVALNI PROJEKTI, V KATERIH JE GeoZS PROJEKTNi PARTNER



SLOKIN – Geokinematski model ozemlja Slovenije
vodja dr. Petra Jamšek Rupnik



Vrednotenje hibridne infrastrukture za zmanjševanje ogroženosti pod vplivom podnebnih sprememb
vodja dr. Mateja Jemec Auflič

Ocena potencialnega vpliva sežiga in sosežiga odpadkov na zdravstvene posledice pri ljudeh: modelna študija na primeru cementarne Salonit Anhovo
vodja dr. Mateja Gosar, projektni partner



HaČloRi – Raziskave za opredelitev in preprečevanje obremenjevanja vodozbirnega zaledja Jelševnice in Otovcam s posebnim ozirom na habitat človeške ribice
vodja dr. Nina Mali, projektni partner

JAVNA SLUŽBA IN OSTALI PROJEKTI, KI JIH FINANCIRA DRŽAVA

Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije (poimenovanje, veljavno v letu 2022)



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

Agencija RS za okolje



- Izdelava seizmotektonskih kart za leto 2022, vodja dr. Jernej Jež
- Hidrogeološki matematični model prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije – novelacija modela v letu 2022, vodja dr. Nina Rman
- Pregled in analiza merilnih mest državnega monitoringa kakovosti podzemne vode ter priprava na vzorčenje v letu 2022, vodja Marko Hoetzel
- Analiza programov in poročil monitoringa onesnaževanja podzemnih voda na območju odlagališč in IED zavezancev za leto 2021, vodja dr. Nina Mali
- Izvedba simultanih meritev podzemne vode in analiza na območju vodnega telesa 3012 Dravska kotlina, II. faza, vodja mag. Andrej Lapanje
- Konceptualni model pliocenskega vodonosnika na širšem območju črpališča Skorba za vzpostavitev matematičnega modela – I. faza, vodja mag. Andrej Lapanje

Direkcija Republike Slovenije za vode



- Program izdelave opozorilnih kart nevarnosti zaradi procesov pobočnega masnega premikanja in erozije za območje Republike Slovenije, vodja dr. Jernej Jež
- Izdelava hidrogeološke karte, vodja dr. Nina Mali



- Analiza monitoringa geoloških pojavov, pridobljenih v poročilih dovoljenj za raziskavo podzemnih voda, vodja mag. Andrej Lapanje
- Vzpostavitev evidence opuščenih vodnjakov, opazovalnih vrtin v Republiki Sloveniji, 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
- Strokovno-tehnična podpora pri uveljavljanju evidence v vodnem katastru, zlasti vodovarstvenih območij, plazljivih območij in vodnih teles podzemnih voda, vodja Lidija Levičnik

Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije (poimenovanje, veljavno v letu 2022)



- 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
- Strokovne podlage za vodovarstvena območja (2022–2023), vodja dr. Nina Mali

- Analiza programov monitoringa onesnaževanja podzemnih voda na območju odlagališč in izhodiščnih poročil na območju IED zavezancev za leto 2022, vodja dr. Nina Mali

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije



- EIP Vode – Zmanjševanje obremenitev iz kmetijstva na površinske in podzemne vode, vodja dr. Janko Urbanc



- AT mobil – Vzpostavitev georeferenciranega mobilnega vzorčenja za analize tal s ciljem optimalne rabe gnojil in zmanjšanja negativnih vplivov na okolje, vodja dr. Janko Urbanc



- Ocena možnosti rabe geotermalne energije v kmetijstvu v Sloveniji, vodja dr. Nina Rman

TRŽNI PROJEKTI

Strukturne-geološke raziskave



- Verjetnostna analiza potresne nevarnosti za JEK2, naročnik: GEN Energija, d.o.o., vodja dr. Jure Atanackov
- Karakterizacija Drnovške anomalije in Gorjanske strukture, naročnik: GEN energija, d.o.o., vodja dr. Jure Atanackov
- Izdelava predhodne preveritve variant s področja geologije za projekt JEK2 (varianta zahod in vzhod), naročnik: Savaprojekt, d.d., vodja dr. Miloš Bavec



- Geološki nadzor pri gradnji drugega tira železniške proge Divača–Koper, naročnik: 2TDK, družba za razvoj projekta, d.o.o., vodja dr. Jernej Jež
- Geološko geotehniška spremljava v času gradnje vzhodne cevi predora Karavanke s pripadajočimi objekti in priključno AC, naročnik: DARS, d.d., vodja Anže Markelj

Mineralna surovine



- Izdelava elaborata o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih vlog in virov proda in peska v raziskovalnem prostoru Trstje in izdelava izračuna zaloga za predlagani pridobivalni prostor Krapje 2, naročnik: SEGRAP, rudarstvo, proizvodnja in gradbeništvo, d.o.o., vodja Anže Markelj

Geološko pogojene nevarnosti, inženirskogeološke in geotehnične raziskave



- Vzdrževanje obstoječega monitorin- ga, izvedba in vzdrževanje elektron- skega geotehničnega monitoringa in interpretacija podatkov monitoringa ter poročanje za plaz Urbas in Čikla, naročnik: Občina Jesenice, vodja dr. Tina Peternel
- Geološka in hidrogeološka dela za na- črtovanje sanacije zemeljskega plazu nad osnovno šolo Polhov Gradec, naročnik: Občina Dobrova - Polhov Gradec, vodja dr. Mitja Janža
- Študija ogroženosti pred padajočim kamenjem s predlogi sanacije za ob- močje grajske skale Bled, naročnik: Zavod za kulturo Bled, vodja Anže Markelj
- Tehnično opazovanje pri gradnji drugega tira železniške proge Diva- ča–Koper, naročnik: 2TDK, družba za razvoj projekta, d.o.o., vodja mag. Joerg Prestor
- Tehnično opazovanje pregrad Cin- karne Celje, pregradi Bukovžlak in ONOB ter za Travnikom, naročnik: GI-ZRMK, Cinkarna Celje, d.d., vodja mag. Joerg Prestor

Geotermične raziskave



- CRM-Geothermal: Surovine iz geoter- malnih tekočin: pojavljanje, obogati- tev, izkoriščanje, naročnik: Slovensko geološko društvo, vodja dr. Nina Rman
- Ocena geotermalnega potenciala na območju Mestne občine Velenje, na- ročnik: Mestna občina Velenje, vodja dr. Mitja Janža

Hidrogeološke raziskave



- Raziskave za lociranje nove razisko- valne vrtine za pridobivanje mine- ralne vode tipa Donat Mg, naročnik: Atlantic Droga Kolinska, d.d., vodja dr. Matevž Novak



- Hidrogeološke preiskave na območju zajetja Peričnik v dolini Vrata, naroč- nik: Občina Jesenice, vodja dr. Luka Serianz
- Izvedba dveh novih piezometrov s čr- palnim preizkusom ob vzhodni obvo- znici na Litijski cesti, naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- Hidrogeološko poročilo in koncep- tualni model za IED napravo HELIOS TBLUS, d.o.o. – Lokacija Količevo, naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- Hidrogeološko poročilo in konceptu- alni model za IED napravo Galvaniza- cija Fric, naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- Nadgradnja avtomatskih merilnikov za spremljanje stanja podzemne vode ter osnovni hidrogeološki monitoring podzemne vode na območju odlaga- lišč Rdeče blato in Pepelišče ter IED naprave Talum, d.d. – PE Aluminij, PE Aluminij (Livarna), PE Rondelice in PE Uli, naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- Hidrogeološko poročilo in konceptu- alni model za IED napravo MELAMIN, d.d., Kočevje, naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- Hidrogeološko poročilo in konceptu- alni model za IED napravo ISKRA ISD Galvanika, d.o.o., naročnik: Talum, d.d., vodja dr. Sonja Cerar
- VD – Hidrogeološka poročila za spre- membo vodnih dovoljenj za zajetja Areh, Pivola, Sv. Duh na Ostrem vrhu, Gaj, Srednje in vodnjak MO-2/1930, naročnik: MB vodovod, vodja dr. Nina Mali
- Strokovne podlage za sanacijo vo- dnjaka Bohova 2, naročnik: Mestna občina Maribor, vodja dr. Nina Mali
- Izdelava hidrogeoloških strokovnih osnov in gradbenega načrta za izved- bo rezervnega vodnega vira (vrtina) za vodovodni sistem Trebnje – Ko- munala Trebnje, naročnik: Komunala Trebnje, vodja Marko Hötzl
- Pilotne meritve mikroplastike v pod- zemnih vodah na območju Mestne občine Ljubljana, naročnik: IZVRS, MOL, vodja dr. Nina Mali
- Izvedba hidrogeoloških del pri izdelavi črpalne vrtine PŠ-2/2022 za vodovod Polšnik–Marmolj, naročnik: Občina Litija, vodja Marko Hötzl
- Izotopske analize v toku črpalnega po- izkusa na črpališču Mrzlek, naročnik: Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica, d.d., vodja dr. Janko Urbanc
- Črpalni test na vrtini za potrebe na- makanja – občina Sevnica, naročnik: Občina Sevnica, vodja Marko Hötzl
- Opredelitev možnosti zajema doda- tnih količin pitne vode za vodovodni sistem Golo–Zapotok, naročnik: Obči- na Ig, vodja dr. Janko Urbanc
- Izvedba storitev za projekt Healing Places – sklop D.T.3.3.3, naročnik: Ra- zvojni center Novo mesto, Svetovanje in razvoj, d.o.o., vodja dr. Nina Rman

MEDNARODNI PROJEKTI

INFO-GEOTHERMAL – Podpiranje učinkovite kaskadne uporabe geotermalne energije z dostopom do uradnih in javnih informacij, Norveški finančni mehanizem
vodja dr. Nina Rman, vodilni partner



INFO-GEOTHERMAL je prvi projekt, namenjen inovativni krepitvi institucionalnih zmogljivosti državnih organov, vključenih v upravljanje rabe geotermalne energije, lokalnih oblasti, ki zagotavljajo prostorski okvir za investitorje, in največjih akterjev pri raziskovanju globokega geotermalnega potenciala v Sloveniji. S prenosom znanja z Islandije, ki je vodilna geotermalna država na svetu, bomo s skupnimi aktivnostmi močno izboljšali formalne podporne sheme za investicije.

Cilji projekta bodo doseženi s kartiranjem globokega geotermalnega potenciala za neposredno uporabo termalne vode in geotermalne električne energije, z organizacijo in objavo podatkov kot osnovo za prihodnji razvoj enotne podporne točke za geotermalno energijo, z usposabljanjem strokovnjakov nacionalnih organov, raziskovalnih organizacij in razvijalcev projektov iz Slovenije in Islandije, z vzpostavitvijo nacionalnega geotermalnega omrežja ter poslovno privlačnega okolja z jasnimi smernicami in pravili za razvoj geotermalnih projektov.

V projektu iz programa Blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje sodelujejo štiri institucije iz Slovenije: nosilec projekta je GeoZS, projektni partnerji pa so Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije ter Skupnost občin Slovenije. V vlogi projektnega partnerja iz države donatorice Islandije sodeluje Iceland School of Energy iz Univerze v Reykjaviku.

KaraWAT – Strategija trajnostnega upravljanja vodnih virov v Unescovem Globalnem Geoparku Karavanke, Program sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija

vodja dr. Nina Rman, vodilni partner



Glavni cilj projekta je bil pripraviti strategijo za trajnostno upravljanje voda v čezmejnem območju geoparka Karavanke, ki obsega 14 občin. Strategija je instrument ukrepanja in vsebuje katalog priporočil za ukrepe, ki omogočajo bilateralno usklajene postopke na tem občutljivem gorskem območju. Na številnih delavnicah smo analizirali najbolj pereča vprašanja glede stanja, obremenitev, rabe in tveganj za ohranjanje zadostnih količin in kakovosti vode v geoparku. Izdelali smo 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 je bil tudi na prepoznavanju razvojnega potenciala mineralnih voda, kot so Rimski vrelec v Kotljah in različni mineralni izviri v Železni Kapli.

Ključni dosežek projekta je interaktivni slovensko-nemško-angleški pregledovalnik <https://geopark-karawanken-waters.eu/>. Pregledovalnik je enotna vstopna točka

do uradnih prostorskih podatkov Slovenije in Avstrije, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju prostora, naravnih danosti in tveganj, vodnih virov in turističnih potencialov geoparka. Obiskovalci območja z izbiro strani »Doživite geopark« najdejo ideje za izlet do geoloških in vodnih pojavov, na primer mineralnih izvirov. Zahtevnejši uporabniki z izbiro »Upravljanje voda« dejavno povprašujejo po številnih čezmejnih prostorskih informacijah. Pregledovalnik prikazuje tudi rezultate stalnih meritev količine in temperature podzemne vode v rudnikih Mežica in Topla. Značilnosti vodnega kroga čezmejnega kraškega vodonosnika Pece pa so na ogled v novem centru za obiskovalce GEO.DOM na Peci.

EO4MASRISK – Informacijski sistem za odkrivanje deformacij tal in tveganja, Evropska vesoljska agencija - ESA

vodja dr. Mateja Jemec Auflič, vodilni partner



Glavni cilj projekta je izdelava spletnega servisa, ki bo s pomočjo uporabe satelitskih podatkov Sentinel-1 omogočal zaznavanje plazovitih območij in oceno potencialne škode. V ta namen bomo razvili metodo za določevanje premikov na zemeljskem površju, ki bo temeljila na radarski interferometriji, in z uporabo geoloških podatkov o plazovitih območjih določili območja premikov. Z uporabo prostorskih podatkov o infrastrukturi in objektih, ki so na plazovitih območjih, ter ekonomskih vrednotih bomo določili tveganje in ocenili škodo, ki bi lahko nastala zaradi pojava plazov. Izdelan spletni servis bo nameščen na obstoječ sistem MASPREM, ki ga GeoZS in Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje uporabljata za prostorsko-časovno opozarjanje pred zemeljskimi plazovi.

RECO2MAG – Razvoj učinkovitejših Nd-Fe-B trajnih magnetov, EIT RawMaterials

vodja dr. Meta Dobnikar, projektni partner



Projekt RECO2MAG se osredotoča na uporabo najnovejših izsledkov raziskav za optimizacijo mikrostruktur magnetov ter na uvajanje novih načinov obdelave v proizvodnjo sintranih Nd-Fe-B trajnih magnetov z nižjo vsebnostjo disprozija (Dy) in višjimi magnetnimi lastnostmi za uporabo v modernih elektromotorjih. V okviru projekta bo izvedena analiza življenjskega kroga (angl. life-cycle analysis) in analiza stroškov življenjskega kroga (angl. life-cycle cost) razvitih trajnih magnetov.

GeoZS je nosilec priprave dopolnjene analize razpoložljivosti elementov redkih zemelj (REE) za uporabo v proizvodnji trajnih magnetov v Jugovzhodni Evropi. Ta študija bo opredelila in povezala potencialna nahajališča REE z razvijalci predelovalnih tehnologij, potencialnimi predelovalci in uporabniki ter s tem pripomogla k nadaljnjemu zmanjšanju uvoza in zagotavljanju bolj trajnostne in neodvisne proizvodnje trajnih magnetov v Evropi.

FutuRaM – Prihodnja razpoložljivost sekundarnih surovin, Obzorje Evropa

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



Projekt se ukvarja z razpoložljivostjo sekundarnih surovin v prihodnosti s poudarkom na testiranju in promoviranju uporabe klasifikacije UNFC, ki bi se lahko uporabljala ne samo za primarne, temveč tudi za sekundarne surovine. GeoZS je član konzorcija, v katerem sodeluje 28 partnerjev iz 11 evropskih držav. V okviru projekta bo razvita zbirka znanja o sekundarnih surovinah z vidika razpoložljivosti in potenciala za njihov ponovni izkoristek, s posebnim poudarkom na kritičnih surovinah, na območju Evropske unije. Razvite bodo metodologija, struktura poročanja in smernice za izboljšanje zbirke znanja o sekundarnih surovinah do leta 2050.

ROBOMINERS – Prilagodljivi modularni robotski rudarji, nastali na osnovi bioloških rešitev, Obzorje 2020

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



Namen projekta je razvoj avtonomnega robota za rudarjenje. Zasnovan je na podlagi bioloških rešitev, ki jih uporabljajo organizmi, ki vrtajo v zemljo ali rastline. Robot je modularen, do rudnega telesa pa ga bo mogoče dostaviti po vrtini. V rudišču se bo sestavil sam in začel pridobivati rudnino. Vzporedno z razvojem prototipa robota bo narejen koncept drugih podpornih sistemov, kot so sistem dobave energije, transport rude na površino, senzorika ipd. Končni cilj projekta je, da bi do leta 2050 razvili tako imenovan »robotski ekosistem«, ki bo zmožen rudariti brez pomoči človeka in gospodarno rudariti tista rudišča, ki bi bila s klasičnimi rudarskimi tehnikami nezanimiva. Projekt cilja na laboratorijsko validacijo koncepta na nižji stopnji pripravljenosti tehnologije (TLR) in na razvoj prototipa robotskega rudarja na rahlo višji stopnji TLR.

PanAfGeo-2 – Podpora geološki znanosti in tehnologiji na ravni partnerstva EU-Afrika; Generalni direktorat EU Mednarodna partnerstva

vodja Špela Kumelj, projektni partner



Projekt PanAfGeo-2 je rezultat pobude za sodelovanje med združenjem evropskih geoloških zavodov (EGS) in organizacijo afriških geoloških zavodov (OAGS), katerega prvi del je bil uspešno izpeljan že v obdobju 2016–2019. Namen projekta je krepitev znanja strokovnjakov afriških geoloških zavodov z inovativnim programom usposabljanj, ki vključuje pridobivanje in razvijanje potrebnih strokovnih in tehničnih veščin, ki dopolnjujejo njihove poklicne kvalifikacije. GeoZS ima kot projektni partner tudi v drugi fazi (2021–2024) pomembno vlogo pri izvajanju usposabljanj s področij geološkega kartiranja, vrednotenja mineralnih surovin in njihovega upravljanja, geološko pogojenih nevarnosti, geotermalne energije in geoinformatike.

RIS-ALiCE – Uporaba z aluminijem bogatih industrijskih odpadkov za mineralna veziva v območju Jugovzhodni Evropi, EIT RawMaterials

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



GeoZS je bil projektni partner v projektu RIS-ALiCE, katerega namen je bil razviti mrežo pomembnih deležnikov na področju Jugovzhodne Evrope (JV Evrope), ki se ukvarjajo s ponovno uporabo odpadkov, bogatih z aluminijem, in prispevati k boljšemu inovacijskemu potencialu JV Evrope.

V sklopu projekta RIS-ALiCE je GeoZS izdelal spletni register sekundarnih surovin v JV Evropi, ki so bogate z aluminijem. Te surovine bi potrebovali za morebitno proizvodnjo nizkoogljicnih belitno-sulfoaluminatnih cementov. Njihova proizvodnja poteka na 100 do 200 °C nižji temperaturi žganja, s čimer bi privarčevali pri stroških in zmanjšali izpuste CO₂. Register sekundarnih mineralnih surovin RIS-ALiCE je orodje za povezovanje med imetniki/proizvajalci industrijskih odpadkov in potencialnimi končnimi uporabniki (cementarne in drugi deležniki). Register vsebuje podatke o vrstah materialov, njihovih nahajališčih, količinah in fizikalno-kemijskih lastnostih ter druge podatke. Register je dostopen na www.alice-registry.eu.

LIFE IP RESTART – Spodbujanje recikliranja odpadkov v uporabne izdelke z ustvarjanjem okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji, Life 2020

vodja dr. Špela Bavec, projektni partner



Projekt se osredotoča na doseganje ciljev EU glede recikliranja ter izvajanje programa ravnanja z odpadki in programa preprečevanja odpadkov. Glavni cilj projekta je uvesti celosten nabor komplementarnih tehničnih, digitalnih, okoljskih, družbenih in krožnih rešitev za doseganje največje surovinske samozadostnosti ter povečanje kroženja surovin v sektorju odpadkov in virov.

Za doseganje ciljev bodo projektne aktivnosti usmerjene v zagotavljanje stalnega mehanizma ocenjevanja in nenehnega izboljševanja, ki temelji na digitalni, tehnični in družbeni odličnosti; na predstavitev šestih krožnih rešitev za različne problematične in obsežne tokove odpadkov ter v zagotovitev širše sprejemljivosti najboljših razpoložljivih rešitev za doseganje skladnega in celostnega uresničevanja ciljev programa ravnanja z odpadki.

Projekt bo prispeval k izvajanju okvirne direktive EU o odpadkih, načrta okrevanja za Evropo, gospodarno z viri, evropskega zelenega dogovora in akcijskega načrta krožnega gospodarstva za čistejšo in konkurenčno Evropo. V projektu sodeluje 17 partnerjev.

GEORIS – Inovativne tehnologije za obdelavo odpadkov v JV Evropi, EIT RawMaterials

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



V okviru dvoletnega projekta bomo testirali uporabo tehnologije geopolimerov pri recikliranju sekundarnih surovin. Tako bomo pilotno izdelovali in testirali gradbene materiale (različne montažne plošče in ognjeodporne panele) in katalizatorje za določene kemijske reakcije. Uporaba geopolimerizacijske tehnologije ima številne prednosti, od manjše porabe energije, manjših emisij plinov do posledično nižjih stroškov proizvodnje. V projektu sodeluje 11 partnerjev iz 4 držav, izgradnjo enega testnega polja pa načrtujemo tudi v Sloveniji.

SI-Geo-Electricity – Pilotna geotermična elektrarna na obstoječi plinski vrtini Pg-8, pilotni projekt, Norveški finančni mehanizem

vodja dr. Nina Rman, projektni partner



Cilj projekta Si-Geo-Electricity je povečanje proizvodnje obnovljive električne energije z izkoriščanjem geotermičnega potenciala. Glavni rezultati projekta bo inovativna pilotna geotermična elektrarna moči 50 kW električne energije, ki temelji na patentirani slovenski tehnologiji izkoriščanja geotermične energije neproduktivnih naftno-plinskih vrtin z geotermično gravitacijsko toplotno cevjo. Pilotni projekt se izvaja v občini Lendava in se nanaša na izrabo že obstoječe, vendar opuščene vrtine Pg-8. To bo prva proizvodnja geotermične električne energije v Sloveniji. Električna se bo pridobivala prek zaprtega tokokroga hladiva, kjer se bodo pregrete pare amonijaka vodile na plinsko turbino. Pilotna elektrarna temelji na slovenskem znanju izkoriščanja geotermične gravitacijske toplotne cevi. Na podlagi testnega delovanja bo ocenjen skupni geotermični potencial opuščanih naftno-plinskih vrtin v SV Sloveniji. Do aprila 2024 bodo pripravljene smernice za razvoj takih projektov v večjem obsegu. Projekt financirata finančni mehanizem EGP in vodilni partner Dravske elektrarne Maribor, d.o.o., projektni partnerji pa so Petrol Geo, proizvodnja ogljikovodikov, d.o.o., Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo in GeoZS.

UNEXUP – Nadgradnja in trženje avtonomnih podvodnih raziskovalcev potopljenih rudnikov, EITRawMaterials

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



Na območju Evrope je nekaj deset tisoč zalitih in opuščanih podzemnih rudnikov, v njihovih globinah pa so lahko ostale še večje količine rudnih zalog, ki bi jih bilo smiselno izkoriščati. Takih rudnikov, še zlasti tistih, kjer dokumentacija ni na voljo, zaradi njihove kompleksne mreže rovov trenutno ni varno raziskovati konvencionalno. Cilj projekta UNEXUP je bil nadgraditi tehnologije, razvite v okviru predhodnega projekta UNEXMIN, za avtonomno 3D-kartiranje potopljenih rudnikov, razviti drugo generacijo avtonomnih robotskih podmornic UX-1Neo z izboljšanimi zmogljivostmi in dodatno opremo ter tržiti inovativne podvodne raziskave z uporabo tehnologije UNEXUP na prostem trgu.

INSite – Sistem za kontrolo kakovosti rude, ki temelji na tehnologiji LIBS za delo v težavnih razmerah, EIT RawMaterials

vodja dr. Gorazd Žibret, projektni partner



GeoZS v sodelovanju z mednarodno ekipo strokovnjakov, ki jo koordinira INESC TEC iz Portugalske, razvija inovativen sistem za kontrolo kakovosti rude v realnem času. Sistem temelji na tehnologiji spektroskopije z lasersko inducirano plazmo (LIBS) in omogoča hitro zaznavanje elementne sestave trdnega materiala ali materiala v suspenziji. GeoZS kot vodja terenskih preizkusov v okviru projekta išče primerna preizkusna območja za testiranje opreme. Cilj projekta je razviti učinkovit sistem za kontrolo kakovosti rude v realnem času, kar bo koristno za delujoče rudnike in pri reciklažnih postopkih.

RM@Schools-4 – Ambasadorji v šolah RM@Schools 4.0, EIT RawMaterials

vodja Rok Brajkovič, projektni partner



Projekt RM@Schools 4.0 je inovativen program, ki želi s krepitvijo znanosti in promocijo poklicnega uveljavljanja na področju mineralnih surovin to tematiko približati mlajšim generacijam. Ambasadorji mineralnih surovin (strokovnjaki na tem področju in usposobljeni učitelji/profesorji) bodo učence poučevali o mineralnih surovinah z vključevanjem v različne dejavnosti, kot so učni pripomočki (poskusi) in izleti v podjetja, ter z uporabo komunikacijskih orodij. Učenci bodo lahko tudi sami postali mladi ambasadorji mineralnih surovin (komunikatorji znanosti), in sicer tako, da bodo ustvarjali izobraževalna gradiva o mineralnih surovinah za širšo javnost (npr. videi, karte, stripi) in sodelovali s strokovnjaki pri podpori javnih dogodkov. Vsako leto bodo organizirani lokalni in mednarodni natečaji za najboljša komunikacijska gradiva in letna evropska konferenca za udeležence programa. Ti dogodki bodo priložnost za izmenjavo idej in izkušenj v vzdušju vključevanja in sodelovanja. Poleg tega se bodo lahko tudi učitelji usposobili, da bodo v prihodnosti sami postali ambasadorji mineralnih surovin v šoli ter skupaj z učenci razvijali nova učna in komunikacijska orodja. Vsa izdelana gradiva bodo dostopna na spletu v Virtualnem centru, spletni platformi, ki je namenjena projektu, najboljša komunikacijska gradiva pa bodo prav tako naložena na spletno stran projekta, kjer se bodo delila s širšo javnostjo.

DRUGI MEDNARODNI PROJEKTI, V KATERIH JE SODELOVAL GeoZS

RIS Education – RIS izobraževanje in podjetništvo, EIT RawMaterials vodja Urša Šolc, projektni partner

SCREEN2 – Rešitve za kritične materiale – Evropska ekspertna mreža 2, Raw materials policy support actions for the circular economy kontakt dr. Klemen Teran, svetovalna vloga

HEI4S3-RM – Izgradnja ekosistemov za spodbujanje pametne specializacije in inovacij na področju surovin v visokošolskih institucijah, EIT Higher Education Initiative vodja Urša Šolc, projektni partner

E-SHAPE – EuroGEOSS: Aplikacije, ki jih poganja Evropa, Obzorje 2020 kontakt dr. Mateja Jemec Auflič, svetovalna vloga

TIMREX – Magistrski program Inovativno odkrivanje mineralnih surovin, EIT RawMaterials vodja Urša Šolc, projektni partner

RASTOOL – Evropski model za ocenjevanje zemeljskih premikov, DG ECHO kontakt dr. Mateja Jemec Auflič, svetovalna vloga

TRANS-ALP – Ocena tveganja čezmejnih neviht in njihovega vpliva v alpskih regijah, Union Civil protection Mechanism (UCPM) Programme kontakt dr. Mateja Jemec Auflič, vloga deležnika

PARC – EU partnerstvo za oceno tveganj pri kemikalijah, Obzorje Evropa kontakt dr. Špela Bavec, povezan partner z IJS

CROWDThermal – Razvojne sheme za geotermalno energijo, ki temeljijo na skupnosti, Obzorje 2020 kontakt dr. Nina Rman, svetovalna vloga

REFLECT – Ponovna opredelitev lastnosti geotermalne tekočine v ekstremnih pogojih; Obzorje 2020; kontakt dr. Nina Rman, svetovalna vloga

EMODnet 5 – Delovanje, razvoj in vzdrževanje evropskega pomorskega opazovalnega in podatkovnega omrežja, EASME vodja dr. Ana Novak, projektni partner

RER7013 – Vrednotenje virov podzemne vode in interakcij podzemne vode in površinske vode v kontekstu prilagajanja podnebnim spremembam, Mednarodna agencija za jedrsko energijo - IAEA vodja dr. Nina Rman, projektni partner

WATSON – Izotopi molekule vode v kritičnem območju: od napajanja podzemne vode do transpiracije rastlin, Program COST vodja dr. Nina Rman, projektni partner

ZNANSTVENE OBJAVE V LETU 2022

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANKI

VODILNI AVTOR Z GeoZS

- ADRINEK, Simona, SINGH, Rao Martand, JANŽA, Mitja, ŽERUŇ, Mateusz, RYŻYŃSKI, Grzegorz. *Evaluation of thermal conductivity estimation models with laboratory-measured thermal conductivities of sediments*. Environmental earth sciences, ISSN 1866-6280, 2022, vol. 81, 15 str. doi: 10.1007/s12665-022-10505-7. [COBISS.SI-ID 119122179]
- BRAJKOVIČ, Rok, GALE, Luka, DJURIČ, Bojan. *Multi-method study of the Roman quarry at Podpeč sedimentary succession and stone products = Večmetodne raziskave sedimentarnega zaporedja in kamnitih izdelkov rimskodobnega kamnoloma v Podpeči*. Geologija, ISSN 0016-7789, 2022, vol. 65, no. 1, str. 101-121. doi: 10.5474/geologija.2022.007. [COBISS.SI-ID 116564739]
- CERAR, Sonja, SERIANZ, Luka, KOREN, Katja, PRESTOR, Joerg, MALI, Nina. *Synoptic risk assessment of groundwater contamination from landfills*. Energies, ISSN 1996-1073, 2022, vol. 15, no. 14, 17 str. doi: 10.3390/en15145150. [COBISS.SI-ID 115864323]
- ČEPLAK, Barbara, ŠTER, Katarina, MRAK, Maruša, ŠKRLEP, Luka, VRABEC, Mirijam, DOLENEC, Sabina. *Influence of alkalis on the phase development of belite-sulfoaluminate clinkers*. Ceramics, ISSN 0862-5468, 2022, vol. 66, no. 4, str. 527-539. doi: 10.13168/cs.2022.0049. [COBISS.SI-ID 130288387]
- GABERŠEK, Martin, WATTS, Michael J., GOSAR, Mateja. *Attic dust: an archive of historical air contamination of the urban environment and potential hazard to health?*. Journal of hazardous materials, ISSN 0304-3894, 2022, vol. 432, 14 str. doi: 10.1016/j.jhazmat.2022.128745. [COBISS.SI-ID 102046723]

- GALE, Luka, HITIJ, Tomaž, VIČIČ, Blaž, KRIŽNAR, Matija, ŽALO HAR, Jure, CELARC, Bogomir, VRABEC, Marko. *A sedimentological description of the Middle Triassic vertebrate-bearing limestone from Velika planina, the Kamnik-Savinja Alps, Slovenia*. Geologia Croatica : a journal of the Institute of Geology Zagreb and Croatian Geological Society, ISSN 1330-030X, 2022, vol. 75, no. 1, str. 1-13. doi: 10.4154/gc.2022.06. [COBISS.SI-ID 97001731]
- GALE, Luka, KORAT, Lidija, MARINŠEK, Miha, GRADINARU, Eugen. *Use of X-ray micro-computed tomography on selected Upper Triassic (Rhaetian) foraminifera from the western Black Sea shelf, offshore Romania*. Rivista italiana di paleontologia e stratigrafia, ISSN 0035-6883, 2022, vol. 128, no. 1, str. 267-282. [COBISS.SI-ID 99735043]
- JAMŠEK RUPNIK, Petra, ŽEBRE, Manja, JEŽ, Jernej, ZAJC, Marjana, PREUSSER, Frank, MONEGATO, Giovanni. *Deciphering the deformation mechanism in Quaternary deposits along the Idrija Fault in the formerly glaciated Soča Valley, southeast European Alps*. Engineering geology, ISSN 0013-7952, 2022, vol. 297, 25 str. doi: 10.1016/j.enggeo.2021.106515. [COBISS.SI-ID 93313539]
- 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, 2022, vol. 807, no. 1, 12 str., doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.150811. [COBISS.SI-ID 79686915]
- KOREN, Katja, SERIANZ, Luka, JANŽA, Mitja. *Characterizing the groundwater flow regime in a landslide recharge area using stable isotopes: a case study of the Urbas landslide area in NW Slovenia*. Water, ISSN 2073-4441, 2022, vol. 14, 16 str. doi: 10.3390/w14060912. [COBISS.SI-ID 100945923]

- KOROŠA, Anja, MALI, Nina. *Control of organic contaminants in groundwater by passive sampling and multivariate statistical analysis*. Journal of environmental management, ISSN 0301-4797, 2022, vol. 318, 13 str. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115440. [COBISS.SI-ID 112472067]
- KOS, Saša, ZUPANČIČ, Nina, GOSAR, Mateja, MILER, Miloš. *Solid carriers of potentially toxic elements and their fate in stream sediments in the area affected by iron ore mining and processing*. Minerals, ISSN 2075-163X, 2022, vol. 12, 22 str. doi: 10.3390/min12111424. [COBISS.SI-ID 129462531]
- MARKIČ, Miloš, KANDUČ, Tjaša. *Carbon isotopic composition of methane and its origin in natural gas from the Petišovci-Dolina oil and gas field (Pannonian Basin System, NE Slovenia) % a preliminary study = Izotopska sestava ogljika v metanu in njegov izvor v naravnem plinu na območju nafto-plinskega polja Petišovci-Dolina (Panonski bazenski sistem, SV Slovenija) % preliminarne raziskave*. Geologija, ISSN 0016-7789, 2022, vol. 65, no. 1, str. 59-72. doi: 10.5474/geologija.2022.004. [COBISS.SI-ID 116539907]
- MILER, Miloš, BAVEC, Špela, GOSAR, Mateja. *The environmental impact of historical Pb-Zn mining waste deposits in Slovenia*. Journal of environmental management, ISSN 0301-4797, 2022, vol. 308, 18 str. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.114580. [COBISS.SI-ID 99235331]
- MILETIČ, Snježana, ŠMUC, Andrej, DOLENEC, Matej, MILER, Miloš, MLADENOVICH, Ajda, GUTMAN, Maja, DOLENEC, Sabina. *Identification and provenance determination of stone tesserae used in mosaics from Roman Celeia, Slovenia*. Archaeometry, ISSN 1475-4754, 2022, vol. 64, no. 3, str. 561-577. doi: 10.1111/arcm.12742. [COBISS.SI-ID 92067075]
- NOVAK, Matevž, KRAINER, Karl. *The Rigelj Formation, a new lithostratigraphic unit of the Lower Permian in the Karavanke Mountains (Slovenia/Austria)*. Austrian journal of earth sciences, ISSN 2072-7151, 2022, vol. 115, no. 1, str. 100 - 123. doi: 10.17738/ajes.2022.0005. [COBISS.SI-ID 119192579]
- PETERNEL, Tina, JANŽA, Mitja, ŠEGINA, Ela, BEZAK, Nejc, MAČEK, Matej. *Recognition of landslide triggering mechanisms and dynamics using GNSS, UAV photogrammetry and in situ monitoring data*. Remote sensing, ISSN 2072-4292, 2022, letn. 14, št. 14, art. 3277, 19 str. doi: 10.3390/rs14143277. [COBISS.SI-ID 115166979]

- PEZDIR, Valentina, GABERŠEK, Martin, GOSAR, Mateja. *Characterization of atmospheric deposition as the only mineral matter input to ombrotrophic bog*. Minerals, ISSN 2075-163X. [Online ed.], 2022, vol. 12, no. 8, 22 str. doi: 10.3390/min12080982. [COBISS.SI-ID 120692227]
- RMAN, Nina, SZŐCS, Teodóra, PALCSU, László, LAPANJE, Andrej. *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, 2022, vol. 44, str. 2187-2214. doi: 10.1007/s10653-021-01062-2. [COBISS.SI-ID 78400003]
- SERIANZ, Luka, RMAN, Nina, GOLOBIČ, Iztok, BRENČIČ, Mihael. *Groundwater heat transfer and thermal outflow plume modelling in the Alps*. Renewable energy, ISSN 0960-1481, Jan. 2022, vol. 182, str. 751-763. doi: 10.1016/j.renene.2021.10.004. [COBISS.SI-ID 84190979]
- ŠEGINA, Ela, JEMEC AUFLIČ, Mateja, ZUPAN, Matija, JEŽ, Jernej, PETERNEL, Tina. *Composite landslide in the dynamic alpine conditions: a case study of Urbas landslide = Sestavljeni plaz v dinamičnih alpskih razmerah: primer plazu Urbas*. Geologija, ISSN 0016-7789. [Tiskana izd.], 2022, vol. 65, no. 2, str. 161-175. doi: 10.5474/geologija.2022.010. [COBISS.SI-ID 133822467]
- ŠAJN, Robert, RISTOVIČ, Ivica, ČEPLAK, Barbara. *Mining and metallurgical waste as potential secondary sources of metals%a case study for the West Balkan Region*. Minerals, ISSN 2075-163X, 2022, vol. 12, 23 str. doi: 10.3390/min12050547. [COBISS.SI-ID 108453123]
- ŠAJN, Robert, STAFILOV, Trajče, BALABANOVA, Biljana, ALIJAGIĆ, Jasminka. *Multi-scale application of advanced ANN-MLP model for increasing the large-scale improvement of digital data visualisation due to anomalous lithogenic and anthropogenic elements distribution*. Minerals, ISSN 2075-163X, 2022, vol. 12, no. 2, str. 1-24. doi: 10.3390/min12020174. [COBISS.SI-ID 95871747]
- ŽIBRET, Gorazd. *Elemental associations in stream and alluvial sediments of the Savinja and Voglajna Rivers (Slovenia, EU) as a result of natural processes and anthropogenic activities*. Minerals, ISSN 2075-163X, 2022, vol. 12, no. 7, 18 str. doi: 10.3390/min12070861. [COBISS.SI-ID 114075139]

VODILNI AVTOR IZ DRUGIH ORGANIZACIJ

- ALTINAY, Onur, SARKAYA, Mehmet Akif, ÇINER, Attila, ŽEBRE, Manja, STEPIŠNIK, Uroš, YLDRM, Cengiz, YETEMEN, Ömer, WILCKEN, Klaus M. *Cosmogenic ³⁶Cl surface exposure dating of glacial landforms on Mt. Barla (SW Turkey)*. Geomorphology : an international journal of pure and applied geomorphology, ISSN 0169-555X. 2022, vol. 416, 16 str. doi: 10.1016/j.geomorph.2022.108424. [COBISS.SI-ID 132588035]
- AUERSPERGER, Primož, KOROŠA, Anja, MALI, Nina, JAMNIK, Brigita. *Passive sampling with active carbon fibres in the determination of organic pollutants in groundwater*. Water, ISSN 2073-4441, 2022, vol. 14, no. 4, str. 1-24. doi: 10.3390/w14040585. [COBISS.SI-ID 97549571]
- BAIZE, Stéphane, AMOROSO, Sara, BELIĆ, Nikola, BENEDETTI, Lucilla, BONCIO, Paolo, BUDIĆ, Marko, CINTI, Francesca Romana, HENRIQUET, Maxime, JAMŠEK RUPNIK, Petra, KORDIĆ, Branko, MARKUŠIĆ, S., MINARELLI, Lua, PANTOSTI, Daniela, PUCCI, Stefano, ŠPELIĆ, Marko, TESTA, Alessio, VALKANIOTIS, Sotiris, VUKOVSKI, Matija, ATANACKOV, Jure, BARBAČA, Josip, BAVEC, Miloš, BRAJKOVIČ, Rok, BRČIĆ, Vlatko, CACIAGLI, Marco, CELARC, Bogomir, CIVICO, Riccardo, DE MARTINI, Paolo Marco, FILJAK, Radovan, IEZZI, Francesco, MOULIN, Adrien, KUREČIĆ, Tomislav, MÉTOIS, M., NAPPI, Rosa, NOVAK, Ana, NOVAK, Matevž, PACE, Bruno, PALENIK, Damir, RICCI, Tullio. *Environmental effects and seismogenic source characterization of the December 2020 earthquake sequence near Petrinja, Croatia*. Geophysical journal international, ISSN 0956-540X, August 2022, vol. 230, no. 2, str. 1394%1418. doi: 10.1093/gji/ggac123. [COBISS.SI-ID 103758595]
- BELAK, Mirko, SLOVENEK, Damir, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, GARAŠIĆ, Vesnica, PÉCSKAY, Zoltán, TIBLIJAŠ, Darko, MIŠUR, Ivan. *Low-grade metamorphic rocks of the Tethys subduction%collision zone in the Medvednica Mt. (NW Croatia)*. Geologica Carpathica : international geological journal, ISSN 1335-0552, 2022, vol. 73, no. 3, str. 207%229, I-V. doi: 10.31577/GeolCarp.73.3.3. [COBISS.SI-ID 115991811]
- DJURIĆ, Bojan, GALE, Luka, BRAJKOVIČ, Rok. *Kamnolom apnenca v Podpeči pri Ljubljani in njegovi izdelki = Limestone quarry at Podpeč near Ljubljana (Slovenia) and its products*. Arheološki vestnik, ISSN 0570-8966. 2022,

73, str. 155-198, ilustr. doi: 10.3986/AV.73.06. [COBISS.SI-ID 112093955]

- FIDANCHEVSKI, Emilija, ŠTER, Katarina, MRAK, Maruša, KLJAJEVIĆ, Ljiljana, ŽIBRET, Gorazd, TERAN, Klemen, POLETANOVIC, Bojan, FIDANCHEVSKA, Monika, DOLENEK, Sabina, MERTA, Ildikó. *The valorisation of selected quarry and mine waste for sustainable cement production within the concept of circular economy*. Sustainability, ISSN 2071-1050, 2022, vol. 14, iss. 11, str. 1-16, ilustr. doi: 10.3390/su14116833. [COBISS.SI-ID 110371843]
- FOREL, Marie-Béatrice, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, JURKOVŠEK, Bogdan. *Marine ostracods from the Ladinian of Slovenia*. Revue de micropaléontologie, ISSN 0035-1598, 2022, vol. 76, 20 str., doi: 10.1016/j.revmic.2022.100691. [COBISS.SI-ID 121285123]
- GIMÉNEZ-FORCADA, Elena, LUQUE-ESPINAR, Juan Antonio, LÓPEZ-BAHUT, María Teresa, GRIMA-OLMEDO, Juan, JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, Jorge, ONTIVEROS-BELTRANENA, Carlos, DÍAZ-MUÑOZ, José Angel, ELSTER, Daniel, SKOPLJAK, Ferid, VOUTCHKOVA, Denitza D., HANSEN, Birgitte, HINSBY, Klaus, SCHULLEHNER, Jörg, MALCUIT, Eline, GOURCY, Laurence, SZŐCS, Teodóra, GÁL, Nóra, PORBJÖRNSSON, Daði, TEDD, Katie, BOROZDINS, Davis, DEBATTISTA, Henry, RMAN, Nina, et al. *Analysis of the geological control on the spatial distribution of potentially toxic concentrations of As and F- in groundwater on a Pan-European scale*. Ecotoxicology and environmental safety, ISSN 0147-6513, 2022, vol. 247, 20 str. doi: 10.1016/j.ecoenv.2022.114161. [COBISS.SI-ID 129841923]
- HASHEMI, Khadijeh, SARKAYA, Mehmet Akif, GÖRÜM, Tolga, WILCKEN, Klaus M., ÇINER, Attila, ŽEBRE, Manja, STEPIŠNIK, Uroš, YLDRM, Cengiz. *The Namaras rock avalanche: evidence of mid-to-late Holocene paraglacial activity in the Central Taurus Mountains, SW Turkey*. Geomorphology : an international journal of pure and applied geomorphology, ISSN 0169-555X. 2022, vol. 408, 16 str. [COBISS.SI-ID 132591619]
- KASTRATI, Granit, PAČARIZI, Musaj, SOPAJ, Flamur, TAŠEV, Krste, STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, MILLAKU, Fadil. *Distribution and statistical analysis of major and trace elements in the bee pollen from the territory of Republic of Kosovo*. Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances & environmental engineering, ISSN 1093-4529, 2022, vol. 57, no.

10, str. 880-890. doi: 10.1080/10934529.2022.2125738. [COBISS.SI-ID 139881987]

- NUIĆ, Ivona, GOSAR, Mateja, UGRINA, Marin, TRGO, Marina. *Assessment of natural zeolite clinoptilolite for remediation of mercury-contaminated environment*. Processes, ISSN 2227-9717. 2022, vol. 10, no. 4, 23 str. doi: 10.3390/pr10040639. [COBISS.SI-ID 112548867]
- PAČARIZI, Musaj, STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, TAŠEV, Krste, SOPAJ, Flamur. *Mosses as bioindicators of atmospheric deposition of Tl, Hg and As in Kosovo*. Chemistry and ecology, ISSN 0275-7540. 2022, 14 str. doi: 10.1080/02757540.2022.2147516. [COBISS.SI-ID 139885315]
- RADUSINOVIĆ, Slobodan, ŠAJN, Robert, JOVANOVIĆ, Božica, ROKAVEC, Duška, HRIBERNIK, Katarina, ABRAMOVIĆ, Vasilije, DRAKSLER, Matej, DANILOVIĆ, Ivan, JOVANOVIĆ, Mia. *The primary and secondary mineral resources of Montenegro and their mapping into the European data model*. Geologia Croatica : a journal of the Institute of Geology Zagreb and Croatian Geological Society, ISSN 1330-030X, 2022, vol. 75, spec. issue, str. 335-348. doi: 10.4154/gc.2022.20. [COBISS.SI-ID 129401859]
- ROŽIČ, Boštjan, GALE, Luka, OPRČKAL, Primož, ŠVARA, Astrid, POPIT, Tomislav, KUNST, Lara, TURNŠEK, Dragica, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, ŠMUC, Andrej, IVEKOVIĆ, Aljaž, UDOVČ, Jan, GERČAR, David. *A glimpse of the lost Upper Triassic to Middle Jurassic architecture of the Dinaric Carbonate Platform margin and slope = pogled v izgubljeno zgornjetriasno in spodnjejursko arhitekturo pobočja in roba Dinarske karbonatne platforme*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2022, vol. 65, no. 2, str. 177-216. doi: 10.5474/geologija.2022.011. [COBISS.SI-ID 135317763]
- SOPAJ, Flamur, PAČARIZI, Musaj, STAFILOV, Trajče, TAŠEV, Krste, ŠAJN, Robert. *Statistical analysis of atmospheric deposition of heavy metals in Kosovo using the terrestrial mosses method*. Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances & environmental engineering, ISSN 1093-4529, 2022, vol. 57, no. 5, str. 335-346. doi: 10.1080/10934529.2022.2063607. [COBISS.SI-ID 113246211]
- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, BLAŽEVSKA, Ružica, TĀNĀSELIA, Claudiu. *Assessment of natural and anthropogenic factors on the distribution of chemical elements in soil from the Skopje region, North Macedonia*. Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/

hazardous substances & environmental engineering, ISSN 1093-4529, 2022, vol. 57, no. 5, str. 357-375. doi: 10.1080/10934529.2022.2067444. [COBISS.SI-ID 113240835]

- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, DIMKOVA, Biljana. *Multivariate statistical methods in determining the spatial distribution of chemical elements in soil from the Prespa region, North Macedonia*. Environmental engineering and management journal, ISSN 1582-9596, November 2022, vol. 21, no. 11, str. 1773-1787. doi: 10.30638/eemj.2022.158. [COBISS.SI-ID 139582211]
- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, OCEVSKA, Maja, TĀNĀSELIA, Claudiu. *Application of multivariate statistical methods in determining spatial distribution of chemical elements in soil (Poreče Region, North Macedonia)*. Geologica Macedonica, ISSN 0352-1206, 2022, vol. 36, no. 1, str. 37-54. doi: 10.46763/GEOL22361037s. [COBISS.SI-ID 113233667]
- STAFILOV, Trajče, ŠAJN, Robert, VELIČKOVSKI-SIMONOVIĆ, Suzana, TĀNĀSELIA, Claudiu. *Moss biomonitoring of air pollution with potentially toxic elements in the Kumanovo Region, North Macedonia*. Journal of environmental science and health. Part A, Toxic/hazardous substances & environmental engineering, ISSN 1093-4529, 2022, 16 str. doi: 10.1080/10934529.2022.2095849. [COBISS.SI-ID 113923587]
- STEINER, Timotheus Martin Christoph, BERTRANDSSON ERLANDSSON, Viktor, ŠAJN, Robert, MELCHER, Frank. *Preliminary chemical and mineralogical characterization of tailings from base metal sulfide deposits in Serbia and North Macedonia*. Geologia Croatica : a journal of the Institute of Geology Zagreb and Croatian Geological Society, ISSN 1330-030X, 2022, vol. 75, spec. issue, str. 291-302, doi: 10.4154/gc.2022.22. [COBISS.SI-ID 130013699]
- SZABÓ, Péter, JORDAN, Gyoza, KOCSIS, Tamás, POSTA, Katalin, KARDOS, Levente, ŠAJN, Robert, ALIJAGIĆ, Jasminka. *Biomonitoring and assessment of toxic element contamination in floodplain sediments and soils using fluorescein diacetate (FDA) enzymatic activity measurements: evaluation of possibilities and limitations through the case study of the Drava River floodplain*. Environmental monitoring and assessment, ISSN 0167-6369, 2022, vol. 194, 19 str. doi: 10.1007/s10661-022-10301-7. [COBISS.SI-ID 119214083]

- ŠKET MOTNIKAR, Barbara, ZUPANČIČ, Polona, ŽIVČIČ, Mladen, ATANACKOV, Jure, JAMŠEK RUPNIK, Petra, ČARMAN, Martina, DANCIU, Laurentiu, GOSAR, Andrej. *The 2021 seismic hazard model for Slovenia (SHMS21) : overview and results*. Bulletin of earthquake engineering, ISSN 1570-761X, Aug. 2022, vol. 20, iss. 10, str. 4865-4894, ilustr. doi: 10.1007/s10518-022-01399-8. [COBISS.SI-ID 105340675]
- ŠORŠA, Ajka, ČERU, Teja, KOVÁCS, Zsófia, JORDAN, Gyozo, DUDÁS, Katalin Mária, SZABÓ, Peter. *Assessment of river sediment quality according to the EU Water Framework Directive in lowland fluvial conditions : a case study in the Drava River area, Danube River Basin*. Carpatian journal of earth and environmental sciences, ISSN 1842-4090, August 2022, vol. 17, no. 2, str. 459-468. doi: 10.26471/cjees/2022/017/235. [COBISS.SI-ID 129008899]
- VIJDEA, Anca-Marina, ALEXE, Veronica Elena, BĂLAN, Lidia-Lenuța, BOGDEVICH, Oleg, ČERU, Teja, DEVIČ, Neda, DOBNIKAR, Meta, DUDÁS, Katalin Mária, HAJDAREVIČ, Ismir, HALÍŘOVÁ, Jarmila, HIKOV, Atanas, HUMER, Franko, IVANIŠEVIČ, Danijel, JANKULÁR, Michal, JORDAN, Gyoza, KORET, Kristina, MARJANOVIČ, Marko, MARJANOVIČ, Prvoslav, MIKL, Libor, NICOARA, Igor, NIKOLIČ, Toni, PEYTCHEVA, Irena, PFLEIDERER, Sebastian, REITNER, Heinz, ŠORŠA, Ajka, VIČANOVIČ, Jelena, VULIČ, Dragica, et al. *Assessment of the quality of river sediments in baseline national monitoring stations of 12 countries in the Danube River Basin*. Carpatian journal of earth and environmental sciences, ISSN 1842-4090, August 2022, vol. 17, no. 2, str. 425-440. [COBISS.SI-ID 129200643]
- ŽVAB ROŽIČ, Petra, ROŽIČ, Boštjan, GALE, Luka, BRAJKOVIČ, Rok. *Provenance analysis of Roman limestone artefacts from Colonia Iulia Emona (Marof archaeological site, Slovenia)*. Archaeometry, ISSN 0003-813X. 2022, 1-31 str. doi: 10.1111/arc.12771. [COBISS.SI-ID 100741635]

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANKI

VODILNI AVTOR Z GeoZS

- KRALJ, Polona. *Rare earth elements and yttrium in cold mineral and thermal (~30-60 °C) waters from Tertiary aquifers in the Mura Basin, north-eastern Slovenia: a review = Elementi redkih zemelj in itrij v hladnih mineralnih in termalnih (~30-60 °C) vodah iz terciarnih vodonosnikov Murskega bazena v severovzhodni Sloveniji: pregled dosedanjih raziskav*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2022, vol. 65, no. 1, str. 73-92. doi: 10.5474/geologija.2022.005. [COBISS.SI-ID 116550403]
- PETERNEL, Tina, ŠEGINA, Ela, JEŽ, Jernej, JEMEC AUFLIČ, Mateja, JANŽA, Mitja, LOGAR, Janko, MIKOŠ, Matjaž, BAVEC, Miloš. *Review of the research and evolution of landslides in the hinterland of Koroška Bela settlement (NW Slovenia) = Pregled raziskav in nastanek plazov v zaledju naselja Koroška Bela (SZ Slovenija)*. Geologija, ISSN 0016-7789. [Tiskana izd.], 2022, vol. 65, no. 2, str. 129-147. doi: 10.5474/geologija.2022.008. [COBISS.SI-ID 123898883]

VODILNI AVTOR IZ DRUGIH ORGANIZACIJ

- ELSTER, Daniel, SZŐCS, Teodóra, GÁL, Nóra, HANSEN, Birgitte, VOUTCHKOVA, Denitza D., SCHULLEHNER, Jörg, LIONS, Julie, MARTARELLI, Lucio, GIMÉNEZ-FORCADA, Elena, DÍAZ-MUÑOZ, José Angel, MALCUIT, Eline, SCHUBERT, Gerhard, HOBIGER, Gerhard, RMAN, Nina. *Terminologies and characteristics of natural mineral and thermal waters in selected European countries = Izrazoslovje in značilnosti naravnih mineralnih in termalnih voda v izbranih evropskih državah*. Geologija, ISSN 0016-7789. 2022, vol. 65, no. 1, str. 21-46. doi: 10.5474/geologija.2022.002. [COBISS.SI-ID 116444675]

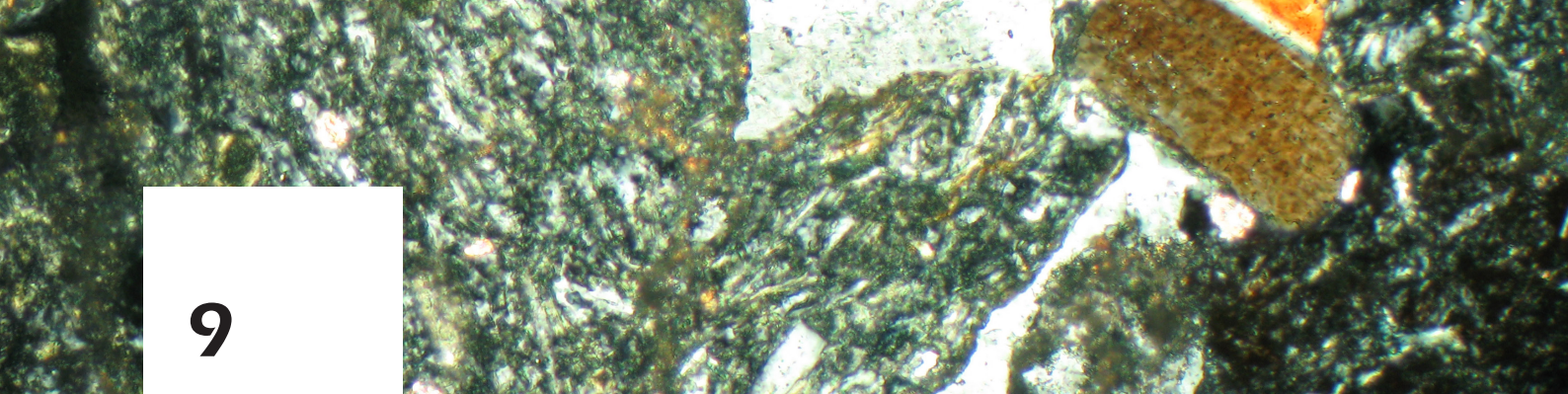
SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVKI ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

VODILNI AVTOR Z GeoZS

- JEMEC AUFLIČ, Mateja, BOKAL, Gašper, KUMELJ, Špela, MEDVED, Anže, DOLINAR, Mojca, JEŽ, Jernej. *Sezonski vpliv padavin na pojav plazenja do sredine 21. stoletja. V: BREG VALJAVEC, Mateja (ur.), et al. Preteklost in prihodnost (GIS v Sloveniji, ISSN 1855-4954, 16). 1. izd. Ljubljana: Založba ZRC. 2022, str. 85-94. [COBISS.SI-ID 124161283]*
- ŽEBRE, Manja, GACHEV, Emil M. *The Balkans (Without Carpathians)*. V: OLIVA, Marc (ur.), NÝVLT, Daniel (ur.), FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, José M. (ur.). *Periglacial landscapes of Europe*. Cham: Springer Nature. cop. 2022, str. 89-113, doi: 10.1007/978-3-031-14895-8_6. [COBISS.SI-ID 143203075]

VODILNI AVTOR IZ DRUGIH ORGANIZACIJ

- BAČEVA ANDRONOVSKA, Katerina, ŠAJN, Robert, TĀNĀSELIA, Claudiu, STAFILOV, Trajče. *Mosses as bio-indicators of air pollution with rare earth elements in the abundant As-Sb-Tl mining area*. V: DANIELS, Justin A. (ur.). *Advances in environmental research*. Vol. 90, (Advances in environmental research, ISSN 2158-5717). New York: Nova Science Publishers. cop. 2022, str. 91-124. [COBISS.SI-ID 120640515]
- KOVAČ, Zoran, RMAN, Nina, SKOPLJAK, Ferid, JOLOVIČ, Boban, TODOROVIČ, Nataša, HENRICH, Christoph, KRAČHT, Oliver. *Groundwater-surface water interaction in the Sava River basin*. V: SÁNCHEZ, Rosario (ur.). *Trans-boundary Aquifers : challenges and the way forward*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2022, str. 83-91. [COBISS.SI-ID 131724547]
- SOPAJ, Flamur, PAČARIZI, Musaj, STAFILOV, Trajče, TAŠEV, Krste, ŠAJN, Robert. *Investigation of environmental pollution in Kosovo through mosses as a bioindicator*. V: DANIELS, Justin A. (ur.). *Advances in environmental research*. Vol. 90, (Advances in environmental research, ISSN 2158-5717). New York: Nova Science Publishers. cop. 2022, str. 1-48. [COBISS.SI-ID 120631043]



9

ODNOSI Z DELEŽNIKI

Z uresničevanjem poslanstva in sledenjem vrednotam trajnostne naravnosti ustvarjamo vrednosti za deležnike.

Proaktivna in učinkovita gradnja odnosov z deležniki je ključni pristop pri delovanju GeoZS in uveljavljanju ugleda geološke stroke tako v slovenskem kot evropskem prostoru. Samo skupaj z deležniki lahko soustvarjamo politiko trajnostnega ravnanja z našim področjem. Z ohranjanjem odgovornih odnosov, z dialogom in upoštevanjem interesov deležnikov gradimo trajno zaupanje v naše storitve na vseh ravneh.



KOMUNIKACIJSKA PODROČJA IN ORODJA KOMUNICIRANJA GeoZS

KOMUNIKACIJSKA PODROČJA

KOMUNIKACIJSKA ORODJA

Informiranje in promocija

Letno poročilo, GeoNovice, spletna stran, odnosi z mediji (sodelovanje v oddajah elektronskih medijev, priprava prispevkov za tiskane medije, objave v nacionalnih, regionalnih in lokalnih medijih)

Ozaveščanje in izobraževanje

Organizacija in sodelovanje pri različnih izobraževalnih dogodkih (dan odprtih vrat na GeoZS, dogodki za lokalne skupnosti), sodelovanje z mediji in novinarji, ki pokrivajo znanstvenoraziskovalne vsebine v elektronskih in tiskanih medijih na nacionalni, regionalni in lokalni ravni, izobraževalni dogodki za mlade, razvoj orodij za učenje, sodelovanje v formalnih procesih izobraževanja

Spreminjanje odnosa in vedenja oz. odločanja, aktivno vključevanje deležnikov

Neposredne oblike osebnega in pisnega komuniciranja, organizacija in sodelovanje na strokovnih dogodkih (dan odprtih vrat na GeoZS, dogodki za posamezne deležniške skupine, regionalne in lokalne skupnosti), sodelovanje pri različnih strokovnih dogodkih, ki jih organizirajo ostala strokovna združenja in odločevalci, priprava strokovnih prispevkov za medije (razjasnitve strokovnih odločitev, dajanje pobud, odgovori na mnenja strokovnjakov različnih strok v tiskanih in elektronskih medijih na nacionalni, regionalni in lokalni ravni, sodelovanje v mednarodnih združenjih EuroGeoSurveys, EIT RawMaterials, European Raw Materials Alliance/ERMA, International RawMaterials Observatory/INTRAW

KAKO NAS VIDIJO NAŠI DELEŽNIKI

Povzemamo odzive deležnikov na vprašanja, ali v zadostni meri upoštevamo tudi interese in zahteve deležnikov, ali z njimi komuniciramo na pravilen in učinkovit način ter ali bi lahko v naših odnosih tako na strokovni kot komunikacijski ravni še kaj izboljšali.

Politična in odločevalska jvnost

Splošno gledano je sodelovanje zelo dobro. Področja sodelovanja so in bodo v vsakem primeru tista, ki so že določena v rudarskem zakonu. Tu vidim vašo pomoč pri pripravi, sprejetju in izvajanju strategije Republike Slovenije o ravnanju z mineralnimi surovinami – državna rudarska strategija, v zvezi z odločanjem o podelitvi rudarske pravice za raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin, o vzpostavitvi, vodenju in vzdrževanju zbirke rudarskih podatkov, pri izvajanju geološke dejavnosti, namenjene rudarstvu, ter pri pripravi mnenj za prostorske akte, reševanju vlog za podelitev novih rudarskih pravic, podaljšanju rudarskih pravic, izdaji odločb o odmeri rudarske koncesnine in sanacnine ipd.

Pereče zadeve so in bodo tudi v prihodnje t. i. stara bremena. To so opuščeni stari rudniki in kamnolomi, ki so se zaprli, kot so se, in zaradi tega imajo težavo številne občine.

dr. Leopold Vrankar,

Ministrstvo za naravne vire in prostor,
Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo

Mediji

Za nas je najpomembneje od vas dobiti teme za naše oddaje in da z vami sodelujemo pri predstavitev teh tem v naši oddaji.

Pomembna sta vaše znanje in medsebojno zaupanje, da bomo tudi mi svoj del opravili korektno. Vaše kompleksne raziskave kdaj strnemo, izpustimo detajle, zato je pomembno medsebojno sodelovanje. Všeč nam je, da nam posredujete svoje znanje, saj ga sami v tako kratkem času, kot ga od nas zahteva narava našega dela, ne moremo pridobiti.

Všeč so mi vaše GeoNovice, saj so eden od načinov, s katerim pridemo mi do tem. Tako sporočate še, da obstajate, da delate pomembne stvari, in tudi to, da želite o tem govoriti.

Še večkrat bi lahko izpostavljali svoje delo, na primer s kratkimi dejstvi in zanimivostmi o našem površju, kratkimi sporočili o raziskavah. Tako bi še bolj poudarili pomen svojega dela in vzbudili zanimanje zanj.

Renata Dacinger, novinarka,
voditeljica oddaje Ugriznimo znanost,
Televizija Slovenija

Znanstvena javnost

Z GeoZS sodelujemo tako na izobraževalnem kot tudi na raziskovalnem področju. Obe področji sta enako pomembni. Na izobraževalnem področju raziskovalci z GeoZS izvajajo specializirana predavanja za študente ter sodelujejo najmanj kot delovni mentorji pri diplomskih, magistrskih in doktorskih nalogah. Za pedagoško somentorstvo doktorskih nalog so pogoji razmeroma strogi in jih dosegajo žal le nekateri raziskovalci na GeoZS. Prav tako del nalog mladi raziskovalci z GeoZS opravljajo na fakulteti. Poleg tega mnogi študentje geologije na GeoZS opravljajo študentsko prakso. Zgledno sodelovanje na izobraževalnem področju je skupna izvedba mednarodne poletne geotermalne šole, ki je bila izvedena v letih 2021 in 2023.

Na raziskovalnem področju mnogi sodelavci Oddelka za geologijo sodelujejo na projektih in izvajajo skupna raziskovanja ter tudi objavljajo članke v soavtorstvu. Z GeoZS imamo podpisan sporazum o souporabi raziskovalne opreme obeh institucij.

Knjižnici Oddelka za geologijo in GeoZS že desetletja tvorno sodelujeta, prednost je dogovor o brezplačni izposoji knjig in drugega gradiva.

Dodana vrednost sodelovanja je izmenjava znanja in izkušenj na raziskovalnem področju ter dodajanje specializiranih vsebin iz prakse v pedagoški proces na fakulteti. Dodana vrednost je tudi pridobivanje praktičnih znanj študentov na praksi. Možnost za izboljšave pri sodelovanju vidimo predvsem v pogostejši komunikaciji, zato predlagamo, da se obnovi koordinacijski odbor, v katerem bi bili člani direktor GeoZS in predstojnik Oddelka za geologijo ter po dva člana vsake institucije, eden za raziskovalno področje in drugi za področje izobraževanja.

izr. prof. dr. **Barbara Čenčur Curk**,
predstojnica Oddelka za geologijo,
Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Z GeoZS sodelujemo na dveh področjih. Kot člani EIT RawMaterials smo prek Regionalnega centra Adria EIT RawMaterials središča, ki ga koordinira GeoZS, pridobili dostop do največjega svetovnega omrežja organizacij, ki delujejo na področju surovin ter si prizadevajo za trajnostni dostop do surovin in njihovo uporabo. Hkrati sodelujemo tudi na področju popularizacije znanosti, saj sta tako Kemijski inštitut kot GeoZS partnerja konzorcija projekta Noč ima svojo moč, namenjenega promociji znanstvenega načina življenja.

S pomočjo Regionalnega centra Adria EIT RawMaterials središča smo si zagotovili predvsem dostop do pomembnega vozlišča, kjer so nam na voljo informacije o aktualnih projektih idejah, razvoju in inovacijah pri sprejemanju najsodobnejših tehnologij in praks v sektorju surovin. Članstvo nam zagotavlja tudi pomoč pri mreženju ter pri prenosu znanja na navedenem področju v regiji in globalno. Slednje je za nas še zlasti pomembno z vidika vključevanja v razvojne in inovacijske aktivnosti na področju trajnostnega gospodarjenja s surovinami.

Člani EIT RawMaterials smo postali šele pred kratkim in z dosedanjim sodelovanjem smo zelo zadovoljni. Verjamemo, da bo tudi prihodnje sodelovanje dobro ter da bo potekalo v smeri rednega omogočanja izmenjave znanj, prenosa tehnologij in mreženja s potencialnimi partnerji iz raziskovalne in gospodarske sfere. Tako bomo lahko čim bolj dobro izkoristili razvojni in inovacijski potencial pri ravnanju s surovinami.

prof. dr. **Gregor Anderluh**,
direktor Kemijskega inštituta

Na prvem mestu po pomembnosti sodelovanja z GeoZS so znanstvene raziskave. V preteklosti smo intenzivno sodelovali pri raziskavah meteoritov. Poleg tega imamo tesne stike s posameznimi strokovnjaki, s katerimi občasno sodelujemo pri raziskavah, publiciranju ali promociji. Tesno sodelujemo z upokojenim dr. Bogdanom Jurkovškom in dr. Teo Kolar Jurkovšek zaradi njune paleontološke zbirke, z dr. Matevžem Novakom na področju paleontologije, posamezni strokovnjaki GeoZS pa pripravijo tudi recenzije za naše prispevke.

Največja dodana vrednost našega sodelovanja so znanja, ki si jih delimo. V naslednji fazi je za nas pomembno, da lahko, seveda v sodelovanju z vami, opravimo analize, saj Prirodoslovni muzej s samo dvema geologoma nima skoraj nobene možnosti za opravljanje znanstvenih metod analize vzorcev.

Prirodoslovni muzej Slovenije hrani zakladnico geološke dediščine Slovenije (in ima s tem veliko primerkov mineralov in fosilov, ki so ali tipsko gradivo ali so pomembni za analize). Morda bi v prihodnosti GeoZS izkoristil naše zbirke ali del njih pri svojih raziskovalnih programih oziroma projektih. V zbirki imamo na primer stare vzorce limonitnih rud iz Sitarjevca, 100 let staro morsko vodo itd.

Pri komunikaciji je kot vedno ogromno rezerve. Prirodoslovni muzej Slovenije organizira občasne razstave, predavanja in podobne dogodke. V tem delu sodelovanje poteka, vendar pa je daleč pod zmožnostmi obeh institucij.

dr. **Miha Jeršek**,
direktor Prirodoslovnega muzeja Slovenije

Sodelovanje z GeoZS je pomembno pri pripravi strokovnih osnov za naše poslovne odločitve, sodelovanje pri pripravi odgovorov na vprašanja pristojnih inšpekcijskih služb, svetovanje pri postopkih na različnih ministrstvih, vezano na področje, ki ga pokriva GeoZS, in komunikaciji z ARSO, z vzpostavljanjem razumevanja kompleksnosti sistema upravljanja/izkoriščanja geotermalnih virov in svetovanja ter pomoči pri pripravi poročil in podlag za poročanje pristojnim organom.

Z GeoZS sodelujemo pri stalni kontroli črpanja vod zaradi hitrega reagiranja ob napakah, defekti in drugih odstopanjih v smislu zagotavljanja 95 odstotkih meritev na leto ter pri pripravi in izdelavi ostale dokumentacije, ki jo zahtevajo uredbe za koncesijo.

Največja dodana vrednost sodelovanja z GeoZS se kaže v strokovnosti in odzivnosti zaposlenih na GeoZS, pripravljenosti na dialog in razumevanju nestandardnih situacij ter v hitri odzivnosti, ko je to potrebno. Sodelujemo pri različnih projektih, povezanih s termalnimi vrtinami in njihovo primerjavo z drugimi državami. Pomembno je tudi sodelovanje pri prenosu dobrih praks pri rabi termalne vode zaradi zniževanja stroškov koncesnine.

V prihodnje bi si želeli od GeoZS strokovno usposabljanje za interpretacijo proizvodnih diagramov in napovedovanje dinamike proizvodnje za naslednjih deset let ter njihov poziv pristojnim glede enake obravnave vseh uporabnikov geotermalne energije na območju Pomurja. Prav tako si želimo priprave priporočil glede novih tehnologij in sistemov upravljanja geotermalnih energetske virov, med našimi željami so tudi letno modeliranje in predvidevanje obnašanja geotermalnega vodnega telesa (zaloge, obnavljanja, vpliv reinjekcije ...) ter iskanje možnosti učinkovite rabe glede na historične podatke o proizvodnji.

Andrej Pogačnik,

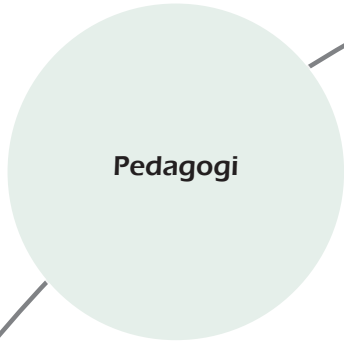
direktor investicij in vzdrževanja, Sava Turizem, d.d.

Poslovni partnerji

Konstruktivno sodelovanje GeoZS in podjetja Atlantic Droga Kolinska, d.o.o., v Rogaški Slatini poteka prek 80 let. Kot investitorji smo z rezultati raziskav, ki jih za nas izvaja GeoZS, zadovoljni. Skupaj pripravljamo nadaljevanje geoloških in geofizikalnih raziskav, s katerimi bomo skušali natančneje določiti geometrijo andezitnega vodonosnika in lokacijo nove vrtine za zajem mineralne vode Donat Mg.

Peter Junež,

Atlantic Droga Kolinska, d.o.o.



Pedagogi

Ker sem osnovnošolska učiteljica in poučujem naravoslovje, je zame najpomembnejši segment zagotovo vaš didaktični prispevek – vključevanje učencev in organizacija dnevov dejavnosti zanje. Kot učiteljica vidim največjo dodano vrednost GeoZS pri organizaciji naravoslovnih dni za učence, saj pomenijo tovrstni dnevi dejavnosti zelo bogate izkušnje za učence. V enem dopoldnevu so naši učenci opazovali in tudi sami preizkusili celo vrsto poskusov, pri čemer so jih organizatorji tudi ves čas dejavno vključevali in spodbujali. V šoli bi težko zajeli vse te najrazličnejše vsebine in praktične prikaze, sploh pa ne tako strnjeno in sistematično.

Kristine Mazmanyán, prof. kemije in naravoslovja,
Osnovna šola Livada

Najprej bi želela pohvaliti sodelovanje z GeoZS, saj imam zelo prijetno izkušnjo. Pred dvema letoma sem v okviru raziskovalnega dela sodelovala s Katjo Koren in Rokom Brajkovičem, ki sta se izkazala kot zelo strokovna, dostopna, natančna. Bila sta somentorja mojima dijakinja pri raziskovalni nalogi. Od njiju smo se tako dijakinji kot jaz veliko naučili.

Sodelovanje z GeoZS je koristno pri vsebinah, ki jih v šoli ni mogoče izvesti. Gre za raziskovalno delo in interdisciplinarne vsebine. Pomembno je, da so institucije, kot je GeoZS, dostopne vsem šolam, tudi tistim, ki niso locirane v Ljubljani, saj te nimajo možnosti ponuditi nadstandardnih znanj, strokovnih institucij svojim dijakom v lokalnem okolju. Pomembno je, da so tovrstne institucije učiteljem dostopne in pripravljene pomagati.

Raziskovalno in interdisciplinarno delo v primerjavi z običajnim poukom zahteva drugačno vlogo učitelja, zahteva pa tudi dodatna znanja, saj se ob raziskovalnem delu odpirajo strokovna vprašanja, ki presegajo pričakovane okvire učnih načrtov in posegajo v segmente specifične stroke. V teh primerih se izkažejo potrebe po analizah vode, zemlje, kamnin, uporabi merilcev, dostopu do specifičnih kart, dodatno strokovno pojasnilo oziroma podpora strokovnjaka. Pomembno je, da so strokovnjaki pripravljeni z nami delati na terenu in da imamo mi možnost obiskati GeoZS.

V preteklosti sem sodelovala s številnimi institucijami (zavodi, fakultetami, inštituti ...), zato lahko zatrdim, da sem s sodelovanjem z GeoZS zelo zadovoljna. Težko rečem, da bi bilo treba kaj izboljšati, želim pa si, da ostanete še naprej tako dostopni in pripravljeni vključevati mlade, saj se je prav v mojem primeru izkazalo, da dijaki, ki sodelujejo, zdaj študirajo geologijo. To pomeni, da so imeli možnost prepoznati svoje močno področje že v času srednješolskega šolanja. Za prihodnje šolsko leto imam v načrtu nov raziskovalni projekt VARUHI REKE KOLPE in upam, da nam boste lahko v podporo.

Vesna Fabjan, prof. geografije in zgodovine,
Srednja šola Črnomelj

Deležniki iz tujine

Glavni cilj združenja EuroGeoSurveys (EGS) in njegovih članov je podpora EU in njeni politiki glede vseh tematik, povezanih s podzemljem (sofinanciranih s strani EU). To pomeni zagotavljanje vseevropskih podatkov in informacij o geoloških vidikih evropskih družbenih izzivov, svetovanje evropskim institucijam glede politik in ukrepov v zvezi s podzemljem ter zagotavljanje platforme za izmenjavo znanja in najboljših praks, s čimer se podpirata tudi razvoj in izvajanje nacionalnih, regionalnih in lokalnih politik. Poleg tega si člani EGS prizadevajo za izvajanje skupnih raziskovalnih in sodelovalnih projektov, s katerimi ustvarjajo dodano vrednost. GeoZS je zelo dejavno vključen v ta proces. Po uspešnem zaključku projekta GeoERA je Evropska komisija leta 2022 odobrila projekt Geološka služba za Evropo (GSEU). GeoZS se je izkazal kot visoko usposobljen in zanesljiv partner. Njegove veščine na področju podatkovne znanosti so visoko cenjene. GeoZS je prevzel vodstvo pri nalogi vzpostavitve temelja Evropske geološke podatkovne infrastrukture (EGDI) ter vzpostavitve Evropskega mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje virov. GeoZS je tudi osebno vključen v splošno strukturo in delovanje EGS, saj je direktor član izvršnega odbora, strokovnjaki GeoZS pa opravljajo funkcijo namestnikov predsednikov v dveh strokovnih skupinah. Raven vključevanja je bistveno večja od velikosti organizacije. Nadaljevanje trenutnega sodelovanja je zelo cenjeno.

Ralph Watzel,

bivši predsednik združenja EuroGeoSurveys,
Nemški zvezni inštitut za geoznanosti in naravne vire

GeoZS je vključen v več delovnih skupin, oblikovanih v okviru projekta Geološka služba za Evropo (GSEU), vendar osebno tesneje sodelujem s kolegi, ki so vključeni na področje mineralnih surovin, EGDI in komunikacije ter diseminacije. Vaše strokovno znanje na teh področjih izboljšuje našo sposobnost doseganja ciljev projekta. V delovnih skupinah sodelujejo motivirani sodelavci, s čimer olajšate delo koordinacijskega tima.

Največjo dodano vrednost, ki jo prinaša sodelovanje z GeoZS, predstavljata zaupanje in zanesljivost. Vaša predanost uspehu GSEU je nedvomna. Zelo cenimo profesionalnost in strokovnost, ki ju kaže GeoZS in ki pomembno prispevata k skupnemu uspehu našega projekta.

Čeprav je naše sodelovanje z GeoZS na splošno odlično (in to resno mislim), obstaja prostor za izboljšave na področju komunikacije. Konkretno bi bilo za koordinacijski tim koristno, če bi prejeli pravočasna obvestila, ko je naloga zaključena ali če pride do nepričakovanih zamud, brez potrebe po opomnikih. To nam bo pomagalo bolje upravljati časovnico izvajanje projekta in zagotoviti nemoteno usklajevanje med partnerji. Okrepitev komunikacijskih kanalov bo še dodatno izboljšala učinkovitost našega sodelovanja in okrepila že pozitivno delovno razmerje, ki ga imamo z GeoZS.

Francesco Pizzocolo,

koordinator projekta GSEU, EuroGeoSurveys

ZNANJE POSREDOJEMO DRUŽBI

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

GeoZS je bil med drugim neposredno vključen v razvoj in konkretizacijo programa, tem in vsebin oziroma izdelavo programskega koncepta za bodoči slovenski center znanosti, ki ga je pripravila skupina priznanih strokovnjakov z vseh znanstvenih področij, za takratno resorno Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport Republike Slovenije. Poslanstvo centra znanosti, poimenovanega jU3 je: »S komuniciranjem in sodelovanjem navdušujemo za raziskovanje in spodbujamo radovednost.« Program centra znanosti bo namenjen komunikaciji, promociji in popularizaciji znanosti ter vzpostavljanju multidisciplinarnega dialoga. Obiskovalkam in obiskovalcem bo približal znanstven način razmišljanja in ustvaril prostor za vključujoče kritično mišljenje o vlogi znanosti v življenju posameznika in skupnosti.

SODELOVANJE V FORMALNEM IZOBRAŽEVALNEM PROCESU

V letu 2022 je bilo v pedagoški proces v vlogi habilitiranih predavateljev na Univerzi v Ljubljani vključenih sedem raziskovalcev. Ob tem je pri izvedbi posameznih študijskih aktivnosti (mentorstva, občasna predavanja, terensko delo itd.) na Univerzi v Ljubljani sodelovalo več raziskovalk in raziskovalcev GeoZS.

GOSTOVANJE TUJIH ŠTUDENTOV NA GeoZS

V letu 2022 sta v okviru programa RIS Internship (financira ga skupnost znanja in inovacij EIT RawMaterials) na GeoZS gostovali dve magistrski študentki. Wambui Wamunyu je gostovala pri nas v okviru nje-nega mednarodnega magistrskega študija SINReM na Univerzi v Uppsali na Švedskem. Pripravištvu je opravila pod mentorstvom dr. Miloša Markiča. Kamila Kozyra je gostovala pri nas kot magistrska študentka Univerze znanosti in tehnologije iz Wrocława in Univerze za montanistiko v Leobnu. Pod mentorstvom dr. Nine Rman je pridobila nove veščine s področja hidrogeologije in geotermalne energije.

Gostili smo tudi Rudolfa Dugoviča, doktorskega študenta in sodelavca Slovaškega državnega geološkega inštituta (SGUDS) iz Bratislave. Štiritedensko usposabljanje na oddelku za podzemne vode – hidrogeologija je potekalo pod okriljem projekta RER7013 Ocena

virov podzemne vode in odnosov med podzemno in površinsko vodo v kontekstu prilagajanja na podnebne spremembe, ki ga financira Mednarodna agencija za jedrsko energijo (IAEA). V tem času se je pod vodstvom dr. Nine Rman in Katje Koren posvečal delu s stabilnimi izotopi vodika in kisika v vodi.

IZOBRAŽEVANJE IN OZAVEŠČANJE MLADIH

Sodelovanje na 13. Znanstivalu

GeoZS je tudi v letu 2022 sodeloval na Znanstivalu, ki je največji javni dogodek, namenjen promociji znanosti v Sloveniji. Raziskovalne organizacije smo se ponovno predstavile na Vrtu eksperimentov, kjer na zanimiv, igriv način in predvsem z eksperimenti približujemo znanstvene vsebine širši javnosti. Na prireditvi so sodelovali naši mladi raziskovalci, ki so z veseljem delili znanje o podzemni vodi, kamninah, mineralih in fosilih ter odgovarjali na zanimiva vprašanja radovednih obiskovalcev.

Izobraževanje za učitelje »Poučevanje in učenje o mineralih in kamninah v učilnici in naravi« in »Interaktivno poučevanje in učenje o fosilih in kamninah v učilnici in naravi« v šolskem letu 2022/23

Vsebine o mineralih, kamninah in fosilih predstavljajo osnove za razumevanje oblik in procesov na Zemljinem površju in pod površju ter evolucije. V sodelova-



nju z Oddelkom za geologijo NTF in Prirodoslovnim muzejem Slovenije smo v okviru programa nadaljnega izobraževanja in usposabljanja strokovnih delavcev v vzgoji in izobraževanju za šolsko leto 2022/2023 izvedli izobraževanje Poučevanje in učenje o mineralih in kamninah v učilnici in naravi in Interaktivno poučevanje in učenje o fosilih in kamninah v učilnici in naravi.

Raziskovanje habitata črnega močerila v Beli krajini z dijaki SŠ Črnomelj

V šolskem letu 2021/2022 smo začeli sodelovati z raziskovalnim krožkom Mladi raziskovalci Gimnazije Črnomelj. Strokovno mentorstvo sta prevzela naša sodelavca Katja Koren in Rok Brajkovič, pedagoško mentorstvo pa profesorica geografije na Srednji šoli Črnomelj Vesna Fabjan. Med junijem in decembrom 2021 so dijaki vzorčili izvire na območju habitata črnega močerila, da bi pridobili osnovno hidrogeološko karakterizacijo izvirov. Delo se je zaključilo v maju 2022, ko so dijaki uspešno zagovarjali raziskovalno nalogo z naslovom Hidrološki parametri kot osnova ugotavljanja komunikacije med izviri na območju habitata močerila v Beli krajini. Raziskovalna naloga prinaša številne pomembne ugotovitve za področje varovanja podzemne vode na zahodnem robu Bele krajine. Dijaki so za raziskovalno nalogo na tekmovanju ZOTKS iz naravoslovja prejeli srebrno nagrado.

STROKOVNI POSVETI

Gostovanje na 60. mednarodnem kmetijsko-živilskem sejmu AGRA

Dr. Nina Rman in Simona Adrinek sta na sejmu AGRA 23. avgusta 2022 predstavili možnosti rabe geotermalne energije v kmetijstvu v Sloveniji. V predstavitvi sta povzeli glavne ugotovitve naloge, ki smo jo opravili za Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, o možnosti postavitve steklenjakov in plastenjakov na ogrevanje z geotermalno energijo, trenutno rabo geotermalne energije v kmetijstvu, potenciale rabe plitve geotermije za geosonde in odprte sisteme voda-voda ter kakšen in kje je potencial za rabo termalne vode.

Mednarodna konferenca Pozdravljena, prihodnosti

Dr. Mitja Janža je s prispevkom o uveljavljenih načinih rabe geotermalne energije v sistemih daljinskega ogrevanja ter trenutnem poznavanju geoloških razmer in geotermalnega potenciala na območju Šaleške doline sodeloval na mednarodni konferenci o preobrazbi sistemov daljinskega ogrevanja v Evropi, ki se je 21. septembra 2022 odvijala v Velenju.

EIT OPEN DAYS SLOVENIJA 2022 – Surovinske potrebe za zagotavljanje prehoda na trajnostno in pametno mobilnost

Dogodek, ki ga je organiziral EIT Urbana mobilnost RIS Hub Slovenija v sodelovanju z Regionalnim centrom Adria EIT RawMaterials središče in SPIRIT Slovenija, je naslovil ključne izzive in priložnosti za sodelovanje med obema sektorjema (surovine in mobilnost), neposredno vpletenima pri prehodu na bolj trajnostne oblike mobilnosti. Dogodek je bil razdeljen v štiri segmente, v okviru katerih je obravnaval finančne spodbude in mehanizme za uresničevanje prehoda, tudi z uporabo novih in inovativnih lahkih zlitin ter vodikovih in baterijsko-električnih tehnologij. V uvodnem delu so bili obravnavani različni finančni mehanizmi, v nadaljevanju pa je 14 strokovnjakov spregovorilo o naslednjih vprašanjih: Kakšna je prihodnost lahkih in inovativnih zlitin v transportni industriji?, Je vodik dolgoročno in trajnostna tehnološka rešitev za čisto

mobilnost? in Ali lahko zagotovimo zadostno preskrbo s surovinami za prehod na e-mobilnost?

Strokovni posvet ob zaključku projekta GeoERA in predstavitev začetka projekta Geološke službe za Evropo (GSEU) na GeoZS

Ob zaključku štiriletnega programa GeoERA, v katerem smo v sodelovanju z 48 partnerji vzpostavili skupni evropski raziskovalni prostor na področju geoznanosti, smo strokovni javnosti predstavili vsebine in glavne zaključke desetih projektov, v katere so bili vključeni naši raziskovalci in strokovnjaki. Ti prinašajo pomembne rezultate s področja geoloških ved tudi za območje naše države. Drugi del dogodka je bil namenjen predstavitvi načrtovanih korakov pri vzpostavljanju skupne Geološke službe za Evropo (GSEU). V prihodnjih petih letih bomo v sodelovanju z 48 partnerji iz 36 evropskih držav krepili povezanost geološke stroke ter povečali njen pomen in vpliv pri reševanju izzivov trajnostne prihodnosti.

RC Adria EIT RawMaterials središče na festivalu UNI.MINDS

UNI.MINDS velja za največji slovenski spletni festival za grajenje inovacijske skupnosti in dolgoročnih partnerstev med akademsko sfero in gospodarstvom. UNI.MINDS 2022 je bil eden izmed dogodkov v okviru Meseca znanosti 2022. Dogodek je omogočil vpogled

v tehnologije in ekspertize raziskovalcev Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru in Univerze na Primorskem. Letos je bil poudarek na dobrih praksah sodelovanja z lokalnimi predstavniki mreže Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo (EIT) oziroma vseh skupnosti znanja in inovacij, v katere so vključeni partnerji iz Slovenije. Regionalni center Adria EIT RawMaterials središče je sooblikoval del programa, namenjenega tematiki surovin. Svetovne trende in evropske izzive na področju surovin je v uvodnem govoru predstavil Krzysztof Kubacki, direktor Vzhodnega inovacijskega središča, EIT RawMaterials. Sledila je predstavitev priložnosti, ki jih EIT RawMaterials ponuja slovenskemu inovacijskemu ekosistemu. Predstavitve primerov projektov, ki jih financira EIT RawMaterials, ter panelna razprava med slovenskimi strokovnjaki iz gospodarske, raziskovalne in akademske sfere pa so ponudili priložnost za skupni razmislek o boljši sistemski podpori inovacijam v Sloveniji.

PREDAVANJA IN DOGODKI ZA ZAINTERESIRANE JAVNOSTI

Odprtje razstave Dihanje Zemlje – mofete v Slovenskih goricah na Gradu Negova

Na Gradu Negova je bila v marcu 2022 postavljena na ogled stalna razstava Dihanje Zemlje – Mofete v Slovenskih goricah. Avtorja razstave sta prof. dr. Dominik Vodnik z Biotehnične fakultete Univerze v Ljubljani in



dr. Nina Rman z GeoZS. Ob odprtju razstave sta avtorja za obiskovalce pripravila tudi strokovno vodenje. Temu je sledil še strokovni posvet, na katerem je skupina domačih in tujih strokovnjakov s področja geologije, biologije in varstva narave predstavila pojav ter presojala pomen mofet kot dela naravne dediščine.

Dan odprtih vrat GeoZS na Evropsko noč raziskovalcev 2022

Na zadnji septembrski dan smo v okviru projekta Noč ima svojo moč odprli vrata GeoZS in obiskovalce popeljali v svet geoznanosti. Dopoldne so nas obiskali učenci iz Osnovne šole Livada, ki so prek predstavitev in delavnic spoznali, kako potekajo geokemične raziskave tal, mikroskopiranje kamnin in mineralov, hidrogeološke meritve v vrtini na našem dvorišču ter kaj vse lahko razberemo iz jedra vrtine, ki jo geologi izvrtamo v tla. Popoldanski del dneva odprtih vrat pa je bil namenjen poljudnoznanstvenim predavanjem za zainteresirane obiskovalce ter ogledom laboratorijev za študente.

Mednarodni dan geopestrosti

Za prvo počastitev mednarodnega dne geološke pestrosti (International Geodiversity Day), ki ga praznujemo 6. oktobra, je Zavod Republike Slovenije za varstvo narave izbral Dovžanovo sotesko pri Tržiču, ki je med geološko najzanimivejšimi območji v državi. Udeleženci so si najbolj posebne geološke točke ogledali pod strokovnim vodstvom dr. Matevža Novaka in dr. Irene Mrak.



Informacijska točka drugega tira železniške proge v Klancu pri Kozini

GeoZS je na povabilo podjetja 2TDK sodeloval pri postavitvi informacijske točke drugega tira železniške proge od Divače do Kopra. V sklopu stalne razstave smo z vzdolžnim geološkim prerezom predstavili geološko zgradbo trase drugega tira. Prikaz in opis različnih formacij dopolnjujejo polirana jedra raziskovalnih vrtin z območja trase drugega tira, ki obiskovalcu nazorno prikazujejo raznolikost posameznih kamninskih členov, opazujejo pa lahko tudi strukture in fosile. Dodani opisi se osredotočajo tudi na kraške pojave in njihov pomen za podzemno vodo, tipične fosile, ki jih najdemo na tem območju, in tektonske razmere, ki so botrovale nastanku Kraškega roba. Za veččutnost doživetja razstave poskrbi tudi geološko glasbilo, na katerem lahko obiskovalec s tolkalom zaigra na kamnine različnih formacij iz jedra raziskovalnih vrtin. Razstava je postavljena v obnovljeno čuvajnico nekdanje vodne črpalke za parne lokomotive v Klancu pri Kozini.

Otvoritev prenovljenega Rimskega vrelca v Kotljah in novega informacijskega središča Geo.Dom na Peci v okviru projekta KaraWAT

V okviru projekta KaraWAT smo izdelali pregledovalnik vodnih virov na območju čezmejnega podzemnega vodnega telesa Karavank ter številne strokovne podlage za njihovo skupno upravljanje s strani Avstrije in



Slovenije. Kot posebno vrsto podzemne vode smo raziskovali mineralno vodo Rimski vrelc oziroma Kotuljska slatina. Njene lastnosti je dr. Nina Rman predstavila na uradnem odprtju nove fontane, športnih igrišč in kavarne Rimski vrelc v Kotljah konec septembra.

Drugi sklop raziskav je bil osredotočen na tok podzemne vode skozi čezmejni gorski masiv Pece. Pot kapljice od oblaka do kraškega izvira in geološke značilnosti Karavanke-Karawanken Unesco Globalnega Geoparka pa lahko zdaj spoznate tudi s pomočjo navidezne resničnosti v novem informacijskem centru Geo.Dom, ki se nahaja pri zgornji postaji gondole na Peci.

Sodelovanje pri aktivnostih za ustanovitev in trajnostni razvoj čezmejnega Geoparka Kras-Carso

GeoZS je v projektu GeoKarst – Izvajanje aktivnosti za ustanovitev in trajnostni razvoj čezmejnega geoparka na Krasu, sofinanciranega v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Italija-Slovenija 2014–2020, sodeloval pri izboru in opisu zanimivih geoloških točk v čezmejnem geoparku Kras-Carso, pri pripravi etičnega kodeksa za obiskovalce in knjige za predstavitev geoparka. Izdelali smo osnutek prijave geoparka v Unescovo globalno mrežo geoparkov (UGGP – Unesco Global Geoparks) in priročnik za turistične vodnike po geoparku. Sodelovali smo tudi pri izvedbi več delavnic za tematske delovne skupine, sestavljene iz prebivalcev geoparka, ki so dejavni v različnih sektorjih.



Sodelovanje pri izdelavi animacije potovanja v središče Zemlje v sklopu projekta VODA-(IZ)VIR ŽIVLJENJA

GeoZS je sodeloval tudi pri izdelavi animacije potovanja v središče Zemlje s poudarkom na pojavljanju hladne in tople vode ter kamninah do globine 1.000 m. Izhodišče za predstavitev je bila 1.200 m globoka vrtina v Dolenjskih Toplicah. Pri potovanju v globino Zemlje do dna vrtine prepotujemo približno 125 milijonov let geološke zgodovine, med 100 in 225 milijoni let pred sedanostjo. Dolenjske Toplice so edinstveno območje, kjer lahko tako rekoč eno roko pomočiš v mrzel kraški izvir z 10 °C, drugo pa v termalni izvir z 38 °C. Lastnosti podzemne vode in način njenega pretakanja so odvisne od vrste in sestave kamnin ter tektonskih procesov, ki so kamnine premaknili na današnje mesto in ustvarili dobro ali slabo vodoprepustne cone. Pripravili smo strokovne podlage in ideje za pripravo scenarija igrifikacije in videa, pomagali pri dokončnem oblikovanju scenarija ter zagotovili material, ki je predstavljen v videu in igrifikaciji.



SODELOVANJE Z MEDIJI

Sodelovanje z mediji je pomembna aktivnost za promocijo znanosti ter gradnjo naše prepoznavnosti in strokovne integritete v širši javnosti. V letu 2022 smo sodelovali pri pripravi več poljudnoznanstvenih in strokovnih vsebin v časopisih, splošnih in specializiranih revijah ter sodelovali z intervjuji v televizijskih in radijskih oddajah. Redno smo se odzivali tudi na prošnje raznih medijev za izjave o aktualnih dogodkih z našega področja delovanja doma in po svetu.

V Delovi prilogi Znanost so bili objavljeni intervjuji s prejemnicama plakete Marka Vincenca Lipolda za vrhunske znanstvenoraziskovalne dosežke v geologiji dr. Matejo Jemec Auflič in dr. Anjo Koroša. Poseben prispevek je bil objavljen o dr. Tei Kolar Jurkovšek, prejemnici Panderjeve medalje za življenjsko delo na področju konodontologije.

Raziskovalci so sodelovali pri številnih radijskih oddajah/podkastih, kot so Frekvenca X, Nedeljska reportaža, Podobe znanja, Pogled v znanost, Frequenza della scienza.

Dr. Nina Rman je sodelovala v oddaji Ugriznimo znanost Televizije Slovenija na temo geotermalne energije, mag. Andrej Lapanje in dr. Klemen Teran pa na temo strateških surovin v Sloveniji.



GeoNovice – Novice Geološkega zavoda Slovenije

GeoNovice, marec 2022 –

<https://mailchi.mp/2caab95aa527/geonovice-marec-2022>

GeoNovice junij 2022 –

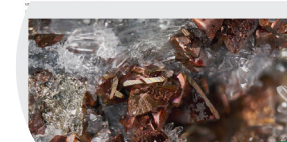
<https://mailchi.mp/d59c0069a326/geonovice-junij-2022>

GeoNovice, september 2022 –

<https://mailchi.mp/8d8e49c8b35c/geonovice-september-2022>

GeoNovice, december 2022 –

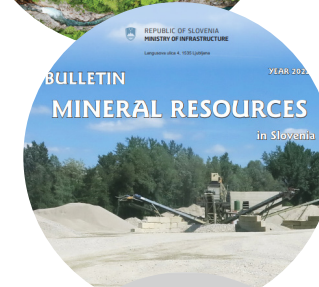
<https://mailchi.mp/ce5b086c57fe/geonovice-december-2022>



Geologija. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 1953-. ISSN 0016-7789. <http://www.geologija-revija.si/>. [COBISS.SI-ID 5636866] Vol. 65, no. 1, 2, 2022.



Mineral resources in Slovenia 2022. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2008-. ISSN 1855-4725. <http://www.geo-zs.si/index.php/en/products/publications2/periodicals/mineral-resources>. [COBISS.SI-ID 241105408]



Mineralne surovine v letu 2021. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2005-. ISSN 1854-3995. <https://www.geo-zs.si/index.php/za-javnost/publikacije2/periodi%C4%8Dne-publikacije/mineralne-surovine>. [COBISS.SI-ID 223872512]



Letno poročilo 2021. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2005-. ISSN 1854-3995. https://www.geo-zs.si/PDF/Porocila/Porocilo_2021.pdf. [COBISS.SI-ID 223872512]



EIT OPEN DAY SLOVENIJA 2022 – Surovinske potrebe za zagotavljanje prehoda na trajnostno in pametno mobilnost. Ljubljana: Zavod za gradbeništvo Slovenije, Geološki zavod Slovenije, Javna agencija SPIRIT, 2022. ISBN 978-961-7125-04-7 <https://www.zag.si/dl/eit-open-day-slovenija-2022.pdf>. [COBISS.SI-ID 137798147]





FINANČNO POROČILO

PRIHODKI

Celotni prihodki so v letu 2022 znašali 6.988.954 EUR, od katerih je bilo 70,1 odstotka prihodkov iz državnega proračuna, 19 odstotkov prihodkov od prodaje blaga in storitev na trgu, 10,1 odstotka prihodkov iz sofinanciranja evropskih projektov, preostanek predstavljajo drugi prihodki.

Celotni prihodki so bili glede na preteklo leto za 12 odstotkov višji. Prihodki od prodaje proizvodov in storitev so znašali 6.952.595 EUR, finančni prihodki 5.911 EUR, drugi prihodki 652 EUR in prevrednotovalni poslovni prihodki 29.796 EUR.

Presežek prihodkov nad odhodki je znašal 258.954 EUR.

CELOTNI PRIHODKI (v EUR)	6.988.954
Prihodki od prodaje proizvodov in storitev	6.952.594
Prihodki ARRS	3.432.571
Druga proračunska sredstva	1.447.567
Drugi prihodki iz sredstev javnih financ	18.477
Prihodki trg – domač	1.121.503
Prihodki trg – tujina	15.571
Prihodki trg – proračunski uporabniki	183.644
Prihodki od najemnin	20.477
Prihodki – EU projekti	704.911
Drugi prihodki	7.873
Finančni prihodki (JS/trg)	5.907/4
Drugi prihodki (JS/trg)	631/21
Prevrednotovalni poslovni prihodki (JS/trg)	26.119/3.677

ODHODKI

GeoZS je v letu 2022 izkazoval celotne odhodke v višini 6.729.999 EUR, ki so bili za 4,5 odstotka višji glede na preteklo leto, in sicer kot posledica povečanja stroškov dela zaradi novih zaposlitev, zvišanja dodatkov za delovno dobo, regresa za letni dopust in regresirano prehrano, višjih vrednosti plačnih razredov z oktobrom 2022, višjega izplačila delovne uspešnosti iz naslova povečanega obsega ter prodaje blaga in storitev na trgu.

Stroški materiala in storitev so bili glede na preteklo leto zaradi povečanega obsega poslovanja višji za 15 odstotkov; največji porast predstavljajo stroški službenih potovanj, ki so bili v letu 2021 zaradi ukrepov za obvladovanje epidemije COVID-19 realizirani v okrnjenem obsegu. Stroški materiala in storitev, ki predstavljajo 30,6 odstotka celotnih odhodkov, so znašali 2.060.338 EUR.

Stroški dela, ki predstavljajo 63,3 odstotka celotnih odhodkov, so znašali 4.259.942 EUR in so bili za 9,6 odstotka višji glede na preteklo leto.

Povprečni stroški dela na zaposlenega so znašali 37.698 EUR in so bili za 8,7 odstotka višji glede na preteklo leto. Celotni prihodki na zaposlenega so bili za 11 odstotkov višji glede na preteklo leto in so znašali 61.849 EUR, celotni odhodki na zaposlenega pa so bili za 9,5 odstotka višji glede na preteklo leto in so znašali 59.558 EUR.

GeoZS večjih odstopanj stroškov materiala in storitev po posameznih postavkah glede na leto 2021 ni izkazoval.

CELOTNI ODHODKI (v EUR)	6.729.999
Stroški materiala in storitev	2.060.338
Stroški dela	4.259.942
Amortizacija	323.345
Drugi stroški	74.870
Finančni odhodki	405
Drugi odhodki	8.927
Prevrednotovalni poslovni odhodki	2.172

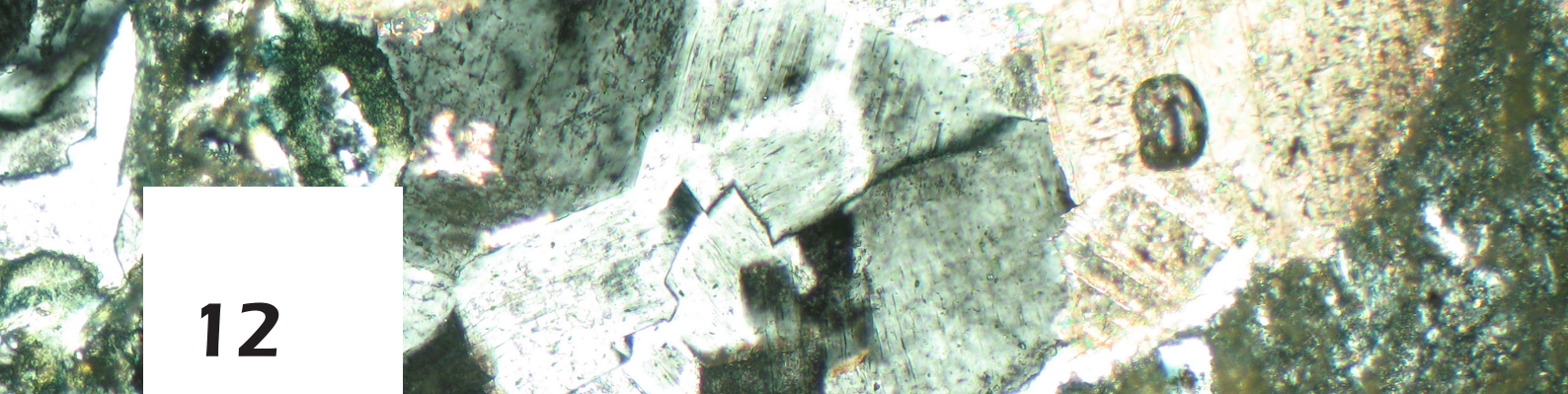
Prikaz uresničevanja finančnega poslovanja v letu 2022 glede na načrtovano

	Realizacija 2022	Načrt 2022	Indeks realizacija/ načrt
CELOTNI PRIHODKI	6.988.954	6.556.113	106,6
Prihodki od poslovanja	6.952.595	6.526.313	106,5
Finančni prihodki	5.911	0	/
Drugi prihodki	652	0	/
Prevrednotovalni poslovni prihodki	29.796	29.800	100,0
CELOTNI ODHODKI	6.729.999	6.447.377	104,4
Stroški materiala in storitev	2.060.338	1.994.271	103,3
Stroški dela	4.259.942	4.033.106	105,6
Amortizacija	323.345	315.000	102,6
Drugi stroški	74.870	105.000	71,3
Finančni odhodki	405	0	/
Drugi odhodki	8.927	0	/
Prevrednotovalni poslovni odhodki	2.172	0	/
Presežek prihodkov	258.954	108.736	238,1

Primerjava po dejavnostih – realizacija in načrt za leto 2022

	Realizacija JS 2022	Realizacija trg 2022	Načrt JS 2022	Načrt trg 2022	Indeks realizacija JS/načrt	Indeks realizacija trg/načrt
CELOTNI PRIHODKI	5.664.534	1.324.420	5.441.651	1.114.462	104,1	118,8
Prihodki od poslovanja	5.631.877	1.320.718	5.411.851	1.114.462	104,1	118,5
Finančni prihodki	5.907	4	0	0	/	/
Drugi prihodki	631	21	0	0	/	/
Prevrednotovalni poslovni prihodki	26.119	3.677	29.800	0	87,6	/
CELOTNI ODHODKI	5.636.249	1.093.751	5.441.651	1.005.726	103,6	108,8
Stroški materiala in storitev	1.704.445	355.893	1.553.608	440.663	109,7	80,8
Stroški dela	3.553.118	706.825	3.500.951	532.155	101,5	132,8
Amortizacija	302.859	20.486	297.092	17.908	101,9	114,4
Drugi stroški	73.605	1.265	90.000	15.000	81,8	8,4
Finančni odhodki	321	84	0	0	/	/
Drugi odhodki	0	8.927	0	0	/	/
Prevrednotovalni poslovni odhodki	1.901	271	0	0	/	/
Presežek prihodkov	28.285	230.669	0	108.736	/	212,1





POROČANJE V SKLADU S KAZALNIKI GRI

Poročanje o delovanju GeoZS sledi mednarodnim smernicam za trajnostno poro-
čanje GRI Standards (angl. Global Reporting Initiative Standards). Ključne vsebine,
predstavljene v poročilu, izhajajo iz opravljanja dejavnosti GeoZS. Poročamo tudi
o vplivih delovanja GeoZS na širšo družbo in okolje. Poročilo zajema obdobje od 1.
januarja do 31. decembra 2022 in je pripravljeno v skladu Standardi GRI, ki standar-
dizirajo 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 zaposle-
ne 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	88
102 -2	Dejavnost, izdelki, storitve	6-12, 20, 21
102 -3	Sedež organizacije	88
102- 4	Geografsko območje delovanja	20
102 -5	Lastništvo in pravna oblika	21-23
102 -6	Trgi (odjemalci, sektorska razdelitev)	6-11, 20
102-7	Velikost organizacije (število zaposlenih, število dejavnosti, prihodki od prodaje, obveznosti/kapital, število produktov ali storitev)	6,7, 27, 32-34, 36-55, 56-61, 82-84
102 -8	Informacije o zaposlenih	32-34
Strategija		
102 – 14	Izjava najvišjega nosilca odločanja v organizaciji o pomenu trajnostnega razvoja za organizacijo in strategiji obravnavanja trajnostnega razvoja	4,5
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	20-21
Upravljanje		
102-18	Struktura upravljanja	21-23
102 -22	Sestava organov upravljanja	21-23
Vključevanje deležnikov		
102-40	Mreža deležnikov	62
102-42	Identifikacija in izbor deležnikov	62
102-43	Načini vključevanje deležnikov	63-71
SPECIFIČNA STANDARDNA RAZKRITJA		
GRI 201 Ekonomska razkritja		
201-1	Neposredno ustvarjena in distribuirana vrednost	82-84
Posredni ekonomski vplivi		
203 -1	Razvoj pomembne infrastrukture in storitev	11
Zaposlovanje		
401-1	Novo zaposleni in fluktuacija kadrov	32-34
Različnost in enake možnosti		
405-1	Struktura organov upravljanja in struktura zaposlenih (spol, starost, pripadniki manjšin)	21-23, 32-34
Lokalne skupnosti		
413-1	Dejavnosti vključevanja lokalnih skupnosti, ocena učinkov in programi razvoja	62-63, 74-80

Letno poročilo GeoZS 2022

Izdajatelj

Geološki zavod Slovenije

Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana

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

Birografika BORI d.o.o.

Naklada: 300

Publikacija je brezplačna

Dostop na spletu: www.geo-zs.si

ISSN: 2630-2756 (tiskana izdaja)

ISSN: 2630-2764 (spletna izdaja)



