

A. Strateški in dolgoročni cilji prejemnika, ukrepi za njihovo doseg, ciljne in izhodiščne vrednosti ter kazalniki prejemnika, s katerimi spremlja doseganje ciljnih vrednosti

Opis

Dolgoročni strateški cilji delovanja *GeoZS kot celote*, ki jih predstavljamo najprej (v drugem delu sledijo konkretni dolgoročni in strateški cilji, povezani s stabilnim financiranjem), so povezani s cilji in ukrepi Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (v nadaljevanju ReZrIS30). Del dolgoročnih ciljev predstavljamo v tem poglavju, del pa med razvojnimi cilji. Delitev bi lahko bila tudi drugačna.

(1) **izvajanje raziskav v javnem interesu in uresničevanje dolgoročnih strateških ciljev Republike Slovenije, ter skozi prenos raziskovalnih dosežkov v družbo spodbujati njeno mednarodno konkurenčnost.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na Cilj 1 ReZrIS30 UČINKOVITO UPRAVLJANJE ZNANSTVENORAZISKOVALNEGA IN INOVACIJSKEGA SISTEMA; Ukrepi 1.2: Povečanje avtonomije raziskovalnih organizacij ob hkratni odgovornosti za doseganje ciljev in zmanjšanju administrativnih bremen skozi kazalnike prikazane v Preglednici 1, in Cilj 5 POSPEŠENO SODELOVANJE MED ZNANOSTJO IN GOSPODARSTVOM, PRENOS ZNANJA IN INOVACIJE; Ukrepi 5.4: Povezovanje sektorjev prek skupnih projektov med raziskovalnimi organizacijami, gospodarstvom, javnim sektorjem in drugimi deležniki v družbi ter vzpostavitev pogojev za učinkovito povezovanje raziskovalnih zavodov, visokošolskih zavodov ter zasebnega sektorja prek različnih dejavnosti za prenos in kroženje znanja,

(2) **sistematično temeljno in aplikativno raziskovanje, raziskave naravnih danosti in naravne dediščine ter poznavanje geološke zgradbe slovenskega prostora kot podpora ustvarjanju visoke dodane vrednosti in gospodarske rasti družbe.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na Cilj 5 ReZrIS30 POSPEŠENO SODELOVANJE MED ZNANOSTJO IN GOSPODARSTVOM, PRENOS ZNANJA IN INOVACIJE; Ukrepi 5.2: Promocija prenosa znanja ter spodbujanje kulture patentiranja in drugih oblik varstva intelektualne lastnine (»know-how«, modeli, znamke itd.) v gospodarstvu, javnem in nevladnem sektorju ter širši javnosti,

(3) **vođenje in arhiviranje geološke dokumentacije ter odpiranje podatkovnih baz uporabnikom v sklopu odprte znanosti, posebno v okviru geološkega informacijskega sistema.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na Cilj 4 ReZrIS30 ODLIČNA IN MEDNARODNO KONKURENČNA RAZISKOVALNA INFRASTRUKTURA, Ukrepi 4.1: Krepitev mehanizmov za dostop do mednarodno konkurenčne sodobne raziskovalne in tudi tehnološke infrastrukture ter gradnja komplementarnih nacionalnih infrastrukturnih zmogljivosti, Vplivali bomo tudi na cilj 6 ReZrIS30 6.2. ODPRTA ZNANOST ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI, UČINKOVITOSTI IN ODZIVNOSTI RAZISKAV,

(4) **sledenje kriterijem visoke ravni etičnega delovanja in enakosti spolov, ter zagotavljanje družbene in okoljske odgovornosti na področju raziskav in inovacij.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na Cilj 5 ReZrIS30 POSPEŠENO SODELOVANJE MED ZNANOSTJO IN GOSPODARSTVOM, PRENOS ZNANJA IN INOVACIJE, Ukrepi 5.9: Nadgradnja obstoječih in vzpostavitev novih pisarn za prenos znanja na raziskovalnih organizacijah in pospešitev prenosa znanja v gospodarstvo, javni sektor ter širše v družbo kot enega njihovih ključnih strateških poslanstev. Vplivali bomo tudi na horizontalni cilj 6.4. ZAGOTAVLJANJE ENAKOSTI SPOLOV NA PODROČJU RAZISKAV IN INOVACIJ.

Poleg navedenih ciljev se delo Geološkega zavoda Slovenije navezuje tudi na Horizontalne cilje, definirane v ReZrIS30, in sicer: 6.1. Odprtost in sodelovanje v mednarodnem prostoru, Ukrepi 6.1.3: Vzpostavitev pogojev in sistema za pritegnitev kakovostnih strokovnjakov s celega sveta skozi dolgoročni cilj **spodbujanje mobilnosti in prenosa znanj znotraj EU in po svetu.**

Dolgoročni cilji GeoZS so povezani tudi s Strategijo razvoja Slovenije 2030: Cilj 6 - Konkurenčen in družbeno odgovoren podjetniški in raziskovalni sektor, ukrep:

- a) spodbujanje razvoja znanosti in raziskav na prednostnih področjih in prenosa raziskovalnih dosežkov za visoko konkurenčno gospodarstvo, višjo kakovost življenja in učinkovito reševanje družbenih izzivov (cilja (1) in (5));
- b) spodbujanje internacionalizacije podjetij z neposrednimi tujimi investicijami in vključevanjem v globalne verige vrednosti ter z vključitvijo raziskovalnih organizacij v mednarodno okolje (cilj (5));
- g) dolgoročno učinkovito upravljanje podjetij v državni lasti in s spodbujanjem umika države iz lastništva podjetij, ki ne pomenijo strateške naložbe (cilj (1)); ter
- n) spodbujanje družbene in okoljske odgovornosti podjetij in raziskovalnih organizacij (cilj (6)).

Dolgoročni strateški cilji delovanja *GeoZS kot prejemnika stabilnega financiranja*

Strateški cilj 1 - Zagotavljanje odličnih rezultatov raziskav, ki so mednarodno priznani, s sprejetjem načel odprte znanosti in doslednim upoštevanjem najvišjih etičnih standardov in integritete v znanosti, zlasti v geoznanosti

Raziskovalni programi/Programske skupine GeoZS so osnovni okvir za izvajanje temeljnih raziskav, ki jih GeoZS nadgrajuje z nacionalnimi in mednarodnimi raziskovalnimi projekti. Naše vodilo je ohraniti in v skladu z zakonskimi možnostmi postopno nadgrajevati stabilno financiranje programskih stebrov in stalno povečevati znanstveno odličnost raziskovalcev, kar se bo odražalo v večjem številu najkakovostnejših znanstvenih publikacij, objavah v vplivnejših revijah in številu znanstvenih citatov. Še bolj si bomo prizadevali privabljati uveljavljene slovenske raziskovalce in širiti kader s tujimi raziskovalci ter vključevati doktorske študente predvsem na področjih petrologije, strukturne geologije, paleontologije in mineralnih surovin. V razvoj temeljnih raziskav bomo usmerjali bistven del razvojnega stebra financiranja.

S tem ciljem naslavljamo tudi sistematičen pristop k ravnanju z raziskovalnimi podatki v skladu z načeli odprte znanosti skozi njihov celoten življenjski cikel – tako na nivoju posameznih raziskav kot celotne institucije. Delujemo v smeri čim višje javne dostopnosti podatkov po načelu »odprto, kolikor je mogoče, zaprto, kolikor je potrebno« in načel odprte znanosti na področju objavljanja raziskovalnih rezultatov. Vzpostavljamo podporno infrastrukturo v obliki izobraževanja ključnih strokovnjakov (podatkovnih skrbnikov), sprejetju ključnih dokumentov (npr. *Načrt za ravnanje z raziskovalnimi podatki GeoZS*) in vzpostavitvi podpore digitalne infrastrukture. Nadaljevali bomo s strategijo usposabljanja podatkovnih strokovnjakov – podatkovnih skrbnikov in podpornega osebja. Udeležili se bodo specialističnega usposabljanja v okviru projekta SPOZNAJ. Izmed usposobljenih zaposlenih bo 1 oseba imenovana kot podatkovni skrbnik, ostali (3 osebe) pa bodo delovali kot podporno osebje. Nadaljevali bomo s

pripravo ključnih dokumentov, ki bodo pripomogli k uveljavljanju praks odprte znanosti v znanstvenoraziskovalnem delu, in sicer: Načrt za ravnanje z raziskovalnimi podatki GeoZS ter Pravilnik o objavah v odprtem dostopu.

Nadaljevali bomo z ustaljenimi praksami deljenja informacij o odprti znanosti in podpore raziskovalcem, in sicer v obliki predavanj, posredovanja uporabnih gradiv in individualnega svetovanja.

Za uspešno doseganje ciljev GeoZS so pomembni izmenjava znanja, izobraževanje, sodelovanje pri nacionalnih in mednarodnih ter multidisciplinarnih raziskavah. Pri tem je ključna izmenjava raziskovalcev in najboljših praks. Usmerjamo se v komplementarno sodelovanje z drugimi znanstvenimi vedami in strokami, kot so: kemija, biologija, meteorologija, fizika, rudarstvo, strojništvo, geografija, okoljevarstvo itd.

Strateški cilj 2 – Izboljšanje razumevanja geoloških lastnosti površja in podzemlja Slovenije, njihove karakterizacije in potenciala, vključno z integracijo znanja v širši teritorialni in vsebinski okvir

Naše delo je brezmejno in mednarodno; delujemo v Evropi in zunaj njenih meja. Znanost ne pozna meja, vendar ima na določenih področjih, kot so geoznanosti, tudi geografski vidik. GeoZS bo nadaljeval izvajanje svojega poslanstva, ki je: poglobljeno razumevanje površja in podpovršja Slovenije ter vključevanje tega znanja v širše teritorialne in tematske znanstvene okvire. Kot institucija, ki deluje na stičišču temeljnih raziskav in nalog nacionalne geološke službe, multidisciplinarno in podatkovno usmerjeno pristopamo h karakterizaciji in modeliranju geoloških značilnosti Slovenije, s čimer odkrivamo njihov znanstveni, gospodarski in družbeni potencial.

Prispevamo k evropskim in globalnim geoznanostim, pri čemer ohranjamo močan regionalni poudarek na panonskem, dinarskem in alpskem prostoru. Ta osredotočenost nam omogoča izboljšanje geološkega znanja zunaj meja Slovenije, medtem ko nacionalna geološka služba zagotavlja strukturiran referenčni okvir za naše raziskave in aplikacije.

V središču tega strateškega cilja je stalni razvoj 3D (in 4D) geološkega modela Slovenije, ki združuje znanstvene rezultate in novo pridobljene podatke v vedno bolj izpopolnjeno bazo geoloških podatkov in informacij. To vključuje nenehno posodabljanje in nadgrajevanje 3D/4D geološkega modela s pomočjo naprednih multidisciplinarnih metod in sodobnih analitskih tehnik; raziskovanje mineralnih nahajališč in nosilcev surovin (geoloških formacij); ocenjevanje vpliva antropogenih dejavnosti na okolje, pri čemer upoštevamo medsebojno delovanje človekovih aktivnosti in geoloških razmer v Sloveniji ter njeni okolici; hidrogeološke raziskave, osredotočene na karakterizacijo, hidrodinamiko, sestavo in genezo slovenskih vodonosnikov, vključno z geotermalnimi viri; sistematično vključevanje znanstvenih ugotovitev o geoloških nevarnostih za izboljšano razumevanje procesov na površju in v notranjosti Zemlje, s ciljem blaženja tveganj in podpore trajnostni rabi prostora.

Geološko kartiranje v Sloveniji je bistveno napredovalo, saj smo prešli od tradicionalnih statičnih kart k interaktivnim, dinamičnim geobazam. Prvotno geološko kartiranje Slovenije, ki je temeljilo na 23 listih Osnovne geološke karte (1:100.000), je bilo zaključeno že davnega leta 1989. Od takrat smo pomembno povečali pokritost s podrobnejšimi kartami in merilih 1:50.000 in 1:25.000. Do leta 2024 smo dosegli 30 % pokritost Slovenije v merilu 1:50.000, pri čemer smo pripravili nove geološke karte za ključna območja, kot so Savski prelom, širše območje Raškega preloma, deli Gorjancev, območje Rogaške Slatine, območje Anhova in severni pobočji Uršlje gore. Do leta 2027 pričakujemo povečanje pokritosti na 37 %, kar bo še dodatno okrepilo našo geološko podatkovno bazo.

Vendar sodobna geološka karta ni več zgolj statični prikaz—gre za dinamično, nenehno razvijajočo se geobazo. Skozi portal e-Geologija naša geološka podatkovna infrastruktura sledi načelom FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) in je v celoti usklajena s standardi INSPIRE. Naša aktivna vključenost v EGDI (Evropsko geološko podatkovno infrastrukturo) zagotavlja, da so geološki podatki Slovenije integrirani v najnovejše evropske in globalne geološke standarde.

Z nenehnim posodabljanjem, razširjanjem in integracijo geološkega modela Slovenije GeoZS krepi svojo vlogo znanstvenega voditelja na področju geoznanosti, hkrati pa zagotavlja ključne vpogled v naravne vire, varstvo okolja, geološke nevarnosti in trajnostni razvoj. Naš pristop zagotavlja, da je geološko znanje Slovenije celovito, mednarodno primerljivo in pripravljeno na prihodnje izzive.

Strateški cilj 3 - Mednarodno sodelovanje in prenos znanja, da bi postali in ostali interdisciplinarni mednarodni center za širok spekter geoznanstvenih raziskav

GeoZS je vključujoč, interdisciplinaren in mednarodno prepoznan raziskovalni inštitut na področju geoznanosti. Z aktivnim sodelovanjem v mednarodnih partnerstvih in izmenjavi znanja želi GeoZS prispevati k vrhunskim znanstvenim dosežkom ter reševanju globalnih izzivov v skladu z evropskimi in mednarodnimi raziskovalnimi prednostnimi nalogami.

GeoZS bo še naprej širil svoje sodelovanje v mednarodnih projektih, pri čemer bo poseben poudarek namenjen pobudam, financiranim iz sredstev EU, kot je Obzorje Evropa, ki podpira raziskave in inovacije na številnih področjih, vključno s trajnostnim upravljanjem virov, energetskim prehodom, odpornostjo na podnebne spremembe in digitalno preobrazbo. Sodelovanje v teh programih bo zagotovilo, da GeoZS ostane v ospredju znanstvenega napredka in raziskav na področju geoznanosti, usmerjenih v oblikovanje politik.

GeoZS je dejaven član mreže EuroGeoSurveys (EGS), pri čemer usklajuje svoje raziskovalne in inovacijske dejavnosti s prednostnimi nalogami Evropske komisije. Prek EGS in drugih strateških partnerstev center prispeva k pobudam, kot so Evropski viri, Energetski prehod in razogljčenje, Krepitev varnosti, zaščite in blaginje državljanov ter Evropski digitalni dvojček. Ključna usmeritev do leta 2027 bo sodelovanje pri projektu GSEU – Geološka služba za EU, katerega cilj je vzpostavitev geološke službe za Evropo.

Za nadaljnjo krepitev svoje mednarodne prisotnosti bo GeoZS še naprej podpiral članstvo v pomembnih mednarodnih geoznanstvenih organizacijah, s čimer bo utrdil svojo vlogo pri oblikovanju znanstvenih in političnih razprav. Poleg tega bo aktivno sodeloval v znanstvenih odborih mednarodnih konferenc ter uredniških odborih uglednih revij, kar bo omogočilo učinkovitejšo izmenjavo znanja in krepitev globalnega sodelovanja.

Uspeh teh prizadevanj bo merjen s ključnimi kazalniki, vključno s številom in finančnim obsegom mednarodnih projektov, kakovostno oceno članstva v mednarodnih organizacijah ter sodelovanjem v znanstvenih odborih in uredniških odborih. Z vzpodbujanjem mednarodnega sodelovanja in prenosa znanja se GeoZS zavezuje k napredku geoznanosti za trajnostno in odprto prihodnost.

Strateški cilj 4 – Prenos znanja na mlajše generacije znanstvenikov in izobraževanje

Uspešen prenos znanja na mlajše generacije znanstvenikov je bistvenega pomena za neprekinjen napredek raziskav in inovacij. GeoZS se zavezuje k aktivni udeležbi v izobraževalnih procesih s mentoriranjem in usposabljanjem bodočih strokovnjakov na različnih znanstvenih področjih. Ta cilj je usmerjen v spodbujanje sodelovanja med izkušenimi raziskovalci in študenti preko mentorstva, raziskovalne vključenosti ter izobraževalnih dejavnosti.

Ključni vidiki tega cilja vključujejo:

- Spodbujanje in podpiranje **mentorstva in somentorstva na dodiplomski, magistrski in doktorski ravni**, s čimer študentom omogočamo praktične izkušnje in akademsko usmerjanje.
- Povečanje **števila doktorskih študentov med zaposlenimi**, kar nadalje utrjuje raziskovalno usmerjenost organizacije.
- Krepitev sodelovanja **raziskovalcev GeoZS v izobraževalnem procesu**, s čimer se zagotavlja prenos najnovejših znanstvenih spoznanj v akademske kurikule.
- Povečanje **vključenosti študentov v raziskovalne projekte**, kar jim omogoča pridobivanje praktičnih vpogledov in prispevanje k tekočim znanstvenim raziskavam.

S temi prizadevanji si GeoZS prizadeva oblikovati novo generacijo usposobljenih znanstvenikov, ki bodo opremljeni z znanjem, strokovnimi kompetencami in raziskovalnimi izkušnjami, potrebnimi za reševanje prihodnjih izzivov na področju geoznanosti in sorodnih ved.

Strateški cilj 5. Prenos znanstvenih dognanj v praktično uporabo in procese odločanja

GeoZS si prizadeva zagotoviti, da se raziskovalni izsledki sistematično uporabljajo v realnih situacijah, kar prinaša koristi tako javnemu kot zasebnemu sektorju.

Za doseg tega cilja se GeoZS osredotoča na:

- izvajanje aplikativnih in tržno usmerjenih projektov, ki znanstvena spoznanja pretvarjajo v inovativne rešitve za slovenski in mednarodni trg,
- uspešno izvajanje javnih služb, ki zagotavljajo, da geološki podatki in strokovno znanje prispevajo k oblikovanju politik, razvoju infrastrukture in varstvu okolja.

GeoZS zagotavlja učinkovito uporabo geološkega znanja prek:

- Geološke javne in strokovne službe, ki vključuje pridobivanje, usklajevanje, izmenjavo in zagotavljanje geoloških podatkov in informacij. Te storitve predstavljajo temelj za kakovostno izvajanje javnih služb, z močno podatkovno infrastrukturo, skladno s standardi INSPIRE in drugimi mednarodnimi smernicami.
- Aplikativnih (tržno usmerjenih) dejavnosti, namenjenih zagotavljanju znanstvene ekspertize in rešitev tako za slovenski kot mednarodni trg, s čimer se olajša praktična uporaba raziskovalnih izsledkov.
- Prenosa znanja iz mednarodnih raziskav in lastnih študij, kar omogoča GeoZS strokovno in usklajeno izvajanje javnih služb na nacionalni ravni ter krepitev položaja kot kredibilnega znanstvenega partnerja, ki je predan zeleni in trajnostni prihodnosti.

Praktična uporaba geoloških raziskav je še posebej pomembna na naslednjih področjih:

- okoljske spremembe in kakovost bivanja,
- geohazard – geološko pogojene nevarnosti,
- energetski prehod in uporaba brezogljičnih virov,
- trajnostna raba mineralnih in energetskih virov,
- digitalna transformacija s ciljem digitalnega dvojčka.

Zaradi naraščajočega povpraševanja po teh storitvah v Sloveniji in Evropi je GeoZS strateško pozicioniran za zagotavljanje visokokakovostne ekspertize in rešitev za javne institucije, podjetja in raziskovalne ustanove.

Strateški cilj 6 – Digitalna transformacija – Sistematično zbiranje, obdelava in organizacija podatkov z razvojem podatkovnih in aplikacijskih infrastruktur za podporo raziskovalnim dejavnostim v smeri odprte znanosti

GeoZS bo nadaljeval in razvijal sistematično zbiranje, obdelavo in organizacijo podatkov z razvojem in vzdrževanjem sodobnih podatkovnih in aplikacijskih infrastruktur. Namen te dejavnosti je povečanje raziskovalne učinkovitosti, izboljšanje standardizacije podatkov ter zagotavljanje nemotenega dostopa do znanstvenih informacij.

Za doseg tega cilja bo GeoZS:

- razvijal, nadgrajeval in vzdrževal aplikacijske in podatkovne infrastrukture za podporo raziskovalnim dejavnostim in zagotavljanje dolgoročne trajnosti,
- nadaljeval sodelovanje z nacionalnimi in evropskimi infrastrukturami za izmenjavo znanja in krepitev raziskovalnih mrež,
- ustvaril platformo znanja za lažjo izmenjavo informacij in sodelovanje med raziskovalci,
- vzpostavil in izvajal "Načrt upravljanja podatkov" za sistematično upravljanje celotnega življenjskega cikla podatkov, kar bo zagotovilo njihovo celovitost in dolgoročno uporabnost,
- uvajal enotne metodologije zbiranja podatkov za zagotavljanje neprekinjenega ustvarjanja standardiziranih in visokokakovostnih raziskovalnih podatkov,
- upošteval načela odprte znanosti in odprtega dostopa, s čimer bo raziskovalne rezultate naredil bolj dostopne in pregledne,
- ustvaril namenski repozitorij GeoZS za učinkovito shranjevanje in upravljanje raziskovalnih in projektnih podatkov,
- vzdrževal sodobno strežniško infrastrukturo za varno digitalno delovanje, arhiviranje podatkov, oddaljen dostop in kibernetsko varnost,
- integriral sodobne tehnologije in sledil trendom kibernetske varnosti, da bi zagotovil zaščito podatkov in odpornost sistemov.

Uspešnost tega cilja bo merjena s ključnimi kazalniki, vključno s številom e-infrastruktur, raziskovalnih infrastruktur, ki so vključene v nacionalne in evropske mreže, spletnih aplikacij in storitev, načrtov upravljanja projektnih podatkov ter dostopnih virov podatkov, storitev in kart na portalu eGeologija.

GeoZS na ta način ustvarja robusten digitalni ekosistem, ki bo izboljšal raziskovalne zmogljivosti, spodbujal informirano odločanje in omogočal uveljavljanje principov odprte znanosti.

Strateški cilj 7 – Razvoj, nadgradnja in vzdrževanje raziskovalne infrastrukture

GeoZS bo še naprej gradil in vzdrževal sodobno, konkurenčno in dostopno raziskovalno infrastrukturo, ki podpira visokokakovostne znanstvene raziskave in inovacije. Dobro vzdrževana in nenehno nadgrajevana raziskovalna infrastruktura ima ključno vlogo pri ustvarjanju novega znanja, napredku geoznanosti ter reševanju okoljskih, družbenih in gospodarskih izzivov na nacionalni in mednarodni ravni.

Za doseg tega cilja se GeoZS osredotoča na pridobivanje, nadgradnjo in vzdrževanje raziskovalne opreme, s čimer zagotavlja dostop do najsodobnejših orodij in objektov za raziskovalce. To vključuje vzpostavitev novih raziskovalnih terenskih observatorijev ter stalno izboljševanje obstoječih geoloških laboratorijev in terenskih postaj. Ti napori omogočajo dolgoročno spremljanje geoloških procesov, zbiranje podatkov in interdisciplinarne raziskave, ki so ključne za razumevanje naravnih pojavov in njihovih interakcij.

V okviru Infrastrukturnega programa GeoZS vzdržuje in razvija mrežo raziskovalnih geoloških terenskih observatorijev, ki zagotavljajo ključne vpogled v procese, kot so plazenje, skalni podori, kakovost podzemne vode in uporaba geotermalne energije. Ti terenski laboratoriji omogočajo zbiranje podatkov v realnem času, ki se neprekinjeno prenašajo v eTeren infrastrukturo, kjer se obdelajo in postanejo javno dostopni za nadaljnjo znanstveno analizo.

Za lažje raziskovalno delo GeoZS vzdržuje in razvija GIS aplikacije, spletne storitve in senzorske mreže, ki omogočajo neoviran dostop do geoloških podatkov. Infrastruktura eTeren vključuje podatke več kot 261 terenskih naprav in senzorjev, kar omogoča stalno spremljanje podatkov in preprečuje njihovo izgubo.

Uspeh tega cilja se meri s ključnimi kazalniki:

1. število pridobljene in vzdrževane raziskovalne infrastrukture,
2. število vzpostavljenih in nadgrajenih raziskovalnih geoloških terenskih observatorijev,
3. število geoloških laboratorijev, ki delujejo v okviru programa, in
4. število dodatne raziskovalne opreme, ki podpira zbiranje in analizo podatkov.

Strateški cilj 8 – Spodbujanje geoznanosti, publikacije in aktivnosti ozaveščanja

Z učinkovitim komuniciranjem znanstvenih spoznanj in spodbujanjem javnega interesa za geologijo želimo premostiti vrzel med raziskavami in družbo ter povečati prepoznavnost in pomen geoznanosti pri obravnavi globalnih in lokalnih izzivov. Naša prizadevanja bodo usmerjena v promocijo geoznanosti prek publikacij, ozaveščevalnih aktivnosti in vključevanja širše skupnosti.

Ključni element tega cilja je izdajanje in širitev vpliva znanstvene revije *Geologija*, osrednje slovenske periodične publikacije na področju znanosti o Zemlji. Z rednim izhajanjem dveh števil letno ter strateškimi prizadevanji za povečanje njene mednarodne prepoznavnosti želimo izboljšati njeno umeščenost v mednarodni znanstveni prostor v kategorijah geologije, geofizike, geokemije, hidrogeologije in paleontologije. Poleg revije *Geologija* bomo nadaljevali z izdajanjem strokovnih monografij, poljudnoznanstvenih publikacij in drugih relevantnih gradiv, s čimer bomo prispevali k širšemu razširjanju geološkega znanja.

GeoZS se zavezuje k aktivnemu vključevanju javnosti z organizacijo poljudnoznanstvenih predavanj, delavnic in terenskih ekskurzij. Te aktivnosti so zasnovane tako, da spodbujajo radovednost in zagotavljajo dostopna, znanstveno utemeljena spoznanja o geologiji za različne ciljne skupine, vključno z mladimi in odraslimi. Prav tako bomo okrepili sodelovanje z odločevalci, da bi spodbudili večjo vključitev geoloških vsebin v učne načrte osnovnih in srednjih šol, s čimer bomo zagotovili močne temelje geoznanstvenega znanja za prihodnje generacije.

Prepoznavamo pomen medijske prisotnosti in digitalnega komuniciranja v sodobnem znanstvenem komuniciranju. Za povečanje javne ozaveščenosti o geologiji bo GeoZS aktivno sodeloval v nacionalnih, regionalnih in lokalnih tiskanih ter elektronskih medijih, s čimer bomo zagotovili, da bodo geološke raziskave in njihov družbeni pomen dostopni širšemu občinstvu. Poleg tega bomo okrepili institucionalno prisotnost na družbenih omrežjih, kot so Facebook, LinkedIn in YouTube, kar bo omogočilo neposredno interakcijo z javnostjo, deljenje raziskovalnih ugotovitev in promocijo geoznanstvenih pobud.

GeoZS se prav tako zavzema za inovativne pristope k znanstvenemu komuniciranju, z uporabo navidezne in obogatene resničnosti za vizualno interpretacijo zapletenih geoloških struktur in procesov. Ti interaktivni pripomočki bodo omogočili privlačnejšo in bolj dostopno predstavitev geoznanstvenih konceptov, zlasti za izobraževalne in ozaveščevalne namene.

Kazalniki uspešnosti:

1. **izdajanje in vpliv revije *Geologija***: redno izhajanje dveh števil letno in izboljšanje umeščenosti revije v mednarodnem znanstvenem prostoru na področjih geologije, geofizike, geokemije, hidrogeologije in paleontologije,
2. **odelovanje na dogodkih za javnost**: število organiziranih in izvedenih dogodkov za mlade in odrasle,
3. **izdajanje poljudnoznanstvenih publikacij**: število izdanih strokovnih monografij, člankov in drugih znanstvenih komunikacijskih gradiv,
4. **prisotnost v medijih** - število pojavljanj v tiskanih, spletnih in avdiovizualnih medijih,
5. **institucionalna prisotnost in aktivnost raziskovalcev na družbenih omrežjih**: rast števila sledilcev na družbenih omrežjih GeoZS (Facebook, LinkedIn, YouTube).

GeoZS bo še naprej promoviral geoznanosti kot ključno disciplino za razumevanje okoljskih sprememb, upravljanje virov in trajnostni razvoj, s čimer bo zagotovil, da bo geološko znanje dostopno in relevantno tako za znanstveno skupnost kot širšo javnost.

Dolgoročni in strateški cilji delovanja GeoZS kot prejemnika stabilnega financiranja temeljijo na delovanju štirih raziskovalnih in enega infrastrukturnega programa:

- RP Podzemne vode in geokemija,
- RP Podzemne vode in geokemija,
- RP Mineralne surovine,
- RP Dinamična Zemlja,
- IP Geološki informacijski center.

Raziskovalni program Regionalna geologija s svojimi raziskavami sledi svojemu osnovnemu poslanstvu, ki je izvajanje temeljnih geoloških raziskav in izdelava temeljnih in tematskih geoloških kart in modelov v najširšem pojmovanju. To bomo dosegli z združevanjem najsodobnejših lastnih raziskav na državni in mednarodni ravni ter interdisciplinarnim sodelovanjem, kar je ključni princip delovanja skupine in usmerja našo osnovno dejavnost. Za doseganje ciljev se bomo posluževali več metod, od terenskega geološkega kartiranja in z tem povezanih stratigrafskih, paleontoloških, sedimentoloških in paleogeografskih terenskih in laboratorijskih analiz, ter geofizikalnih raziskav (georadar, refleksijska seizmika, geoelektrika) za potrebe določanja geološke zgradbe v globini.

Ob znanstvenoraziskovalni utemeljitvi novih konceptov v razumevanju geološke zgradbe in geodinamike v Sloveniji ostaja osnovni cilj delovanja RP povezovanje in interpretiranje vseh dostopnih rezultatov ostalih geoloških raziskav na območju Slovenije v koherentno celoto ter vpetje v širši mednarodni prostor. Raziskovalne tematike programa Regionalna geologija so bistvene za razvoj temeljnih vej geologije in za utrjevanje slovenske geološke stroke v mednarodnem prostoru.

4-razsežnostni geološki model Slovenije (3 prostorske razsežnosti + časovna) je osnova za načrtovanje vseh posegov v prostor in ocenjevanje njihovih vplivov na okolje, za raziskave vodnih virov načrtovanje sonaravne rabe mineralnih surovin, podzemne vode in energetskih virov ter ocenjevanje geološko pogojenih nevarnosti. Napredni 3D modeli bodo omogočali bistveno boljše lociranje potresnih žarišč in posledično boljše seizmotektonsko karakterizacijo aktivnih prelomov ter zanesljivejše ocene potresne nevarnosti. Posegajo tudi na področje ohranjanja naravne in kulturne dediščine. Ohranjanje in nadgrajevanje temeljnih geološki znanj so tudi glavna konkurenčna prednost GeoZS.

Velik poudarek v RP Regionalna geologija je tudi na izdelavi končnih, za uporabnika neposredno uporabnih izdelkov. Poleg vsega so člani PS aktivni na področju širjenja znanosti in popularizacije geoznanosti v javnosti s prispevki v poljudnoznanstvenih publikacijah in javnih medijih.

V raziskovalnem programu Podzemne vode in geokemija so združene različne veje geologije s ciljem poglobljenega razumevanja geoloških pojavov ter njihovega vpliva na posledice človekove dejavnosti v okolju. Geološko okolje in procesi, ki nastopajo v njem, so zelo kompleksni in obsežni. Zaradi tega njihovo razumevanje in preučevanje terja sinergetsko delovanje strokovnjakov različnih geoloških vej. Osnovni cilj programa je analizirati in spoznavati naravno geološko stanje okolja in vplive antropogenih dejavnosti, tudi podnebnih sprememb, nanje. To izvajamo z razvojem 4D geoloških modelov vodonosnikov, nosilcev geoenergentov in geotermalne energije ter raziskavami izvora in procesov kroženja različnih geoloških medijev (na primer zrak, prah, voda, tla, sedimenti in kamnine...) in njihovimi spremembami zaradi vpliva človekovega delovanja. Pri tem nam pomagajo tudi laboratoriji v naravi.

Posebna pozornost je namenjena podzemnim vodam, vključno z določanjem izvora in geneze termalnih, mineralnih ter izvirskih voda, hidrodinamičnih povezav med vodonosniki ter spremembami v količini in kemični sestavi ključnih vodonosnikov za vodooskrbo v Sloveniji. Razvijamo metodologije za uporabo naprednih kemijskih in izotopskih analiz pri razmejevanju vodonosnikov ter za spremljanje skladiščenja CO₂ z uporabo mofet in georadarskih tehnik.

Program izpopolnjuje konceptualne modele vodonosnikov in nosilcev geoenergentov z integracijo izotopskih meritev (radioaktivni in stabilni izotopi) ter razvija fizikalne modele za simulacijo hidrogeoloških procesov. Preučujemo medsebojni vpliv površinskih in podzemnih voda, prisotnost organskih spojin in mikroplastike ter migracijo in razgradnjo onesnaževal v vodonosnikih ter njihov vpliv na ekosisteme, odvisne od podzemne vode.

Pomemben cilj nam je opredeliti združbe potencialno škodljivih elementov (PŠE), njihove vire in trdne nosilce geokemičnih informacij kot markerje. Snujemo model snovnega toka PŠE od virov do ponorov, ocenjujemo njihovo stabilnost v različnih okoljskih medijih ter določamo naravno geokemično ozadje za vrednotenje antropogenega vpliva. Razvijamo modele širjenja onesnaženja s PŠE, ki upoštevajo pedološke, klimatske, geološke in geomorfološke dejavnike, ter kvalitativno ocenjujemo regionalni depozit onesnaževal. Razvijamo interdisciplinarne pristope in modele za izdelavo naprednejših ocen tveganj povezanih z obravnavanimi onesnaževali v okoljskih medijih, ki prispevajo k boljšemu razumevanju vplivov na ekosisteme in zdravje ljudi.

Spremljajoči cilji vključujejo krepitev znanstveno-tehnološkega sodelovanja z evropskimi institucijami, izmenjavo raziskovalcev (še posebej mladih), skupne prijave na mednarodne razpise, izmenjavo podatkov ter usklajevanje z metodologijami in standardi kakovosti v EU. Program povezuje raziskovalno prakso s sodobnimi evropskimi trendi, hkrati pa spodbuja regionalno kapaciteto za trajnostno upravljanje okolja.

Raziskovalni program Mineralne surovine je edini raziskovalni program v Sloveniji, ki se ukvarja z raziskavami na področju mineralnih virov in se lahko neposredno odzove na izpostavljene izzive za trajnostno oskrbo z njimi. Cilj raziskovalnega programa Mineralne surovine je ohraniti obstoječe in pridobiti novo znanje o nahajališčih mineralnih surovin v Sloveniji v njihovem celotnem ciklu, ki zajema: geološko poznavanje litoloških formacij in struktur, v katerih je mogoče najti takšna nahajališča in mineralne pojave, znanje o genezi rudišč in orudenj, načrtovanje rudarjenja v njih z različnimi operacijami in tehnikami pridobivanja, možnosti predelave, upravljanje z njimi, preučevanje vplivov na okolje zaradi preteklega in sedanjega rudarjenja, sanacija in rekultivacija, ravnanje z rudarskimi odpadki in poznavanje sekundarnih virov.

Raziskovalne teme so raznolike, zato bo izvajanje programa v letih 2022 – 2027 skladno z obsegom programa fokusirano na najbolj izpostavljena področja:

- Raziskave, kartiranje in vrednotenje nahajališč in pojavov mineralnih surovin v Sloveniji in po svetu.

- Raziskave magmatskih in metamorfnih kamnin kot enih glavnih virov mineralnih surovin.
- Geološke, in petrološke- raziskave z organsko snovjo bogatih kamnin (premog, »črne kamnine«, izvirne kamnine za nastajanje ogljikovodikov).
- Geološke, sedimentološke, litostratigrafske in petrološke raziskave klastičnih in karbonatnih kamnin, kot enih glavnih skladišč energetskih in nekovinskih mineralnih surovin v različnih sedimentnih bazenih.
- Raziskovanje vulkanskih formacij kot pomembnega vira nekovinskih surovin, mineralnih in termalnih voda ter geotermalne energije.
- Raziskovanje odpadkov iz rudnikov in jalovišč kot možnih sekundarnih virov surovin.
- Soustvarjanje Evropskega mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri ter delo na spodbujanju in uporabi klasifikacije za vrednotenje virov in zalog (klasifikacija UNFC).
- Raziskave vplivov na okolje, ki jih je povzročalo preteklo in sedanje izkoriščanje in predelava mineralnih surovin ter njihov vpliv na zdravje ljudi.
- Preučevanje usode trdnih onesnaževal na območjih odlagališč rudarskih odpadkov v različnih okoljskih medijih, ter na območjih izkoriščanja in predelave mineralnih surovin.
- Raziskave onesnaževanja okolja na podlagi delcev in njihovih prisotnih v različnih okoljskih medijih.
- Raziskovanje provenience različnih kamnin v povezavi z arheološkimi študijami.
- Druge raziskave, povezane z mineralnimi surovinami (uporaba daljinskega zaznavanja za raziskovanje mineralnih virov, robotika v rudarstvu, nove metode rudarjenja podatkov itd.).

Raziskovalni program Dinamična Zemlja usmerja svoje raziskave predvsem v razumevanje dinamičnih procesov na in pod Zemljino površino in tako povezuje procese v in na Zemlji z deformacijami in razvojem življenja skozi Zemljino zgodovino in v sedanjosti.

Kot celostna globalna geoznanost, tektonika zagotavlja okvir, ki povezuje procese, ki se zgodijo v in na Zemlji, s procesi v hidrosferi, atmosferi in biosferi. Slovensko ozemlje je del aktivnega območja na stiku Alp, Dinaridov in Panonskega bazena in del širše kolizijske cone med Evrazijsko in Afriško litosfersko ploščo. Zaradi proti urne rotacije Jadranske mikroplošče in njenega potovanja proti severu, se je razvila vrsta aktivnih geoloških struktur vključno s številnimi aktivnimi prelomi in prelomnimi sistemi. Tektonsko aktivnost spremlja zmerna potresna aktivnost, ki občasno kulminira v rušilnih potresih. Aktivni tektonski procesi, še posebno v povezavi s trajnimi podnebnimi spremembami, vplivajo tudi na povečano aktivnost Zemljinih površinskih procesov, med katerimi so v Sloveniji najpogostejši potresi in pobočni masni premiki. Raziskave Zemljinih dinamičnih procesov vključujejo aktivno tektoniko in potresno geologijo, površinske procese, pobočne masne premike in procese povezane s podnebnimi spremembami, omogočajo razumevanje razvoja planeta v času in prostoru.

V obdobju od leta 2022 do 2027 se osredotočamo na prepoznavanje in opis aktivnih prelomnih sistemov, zlasti v Dinarskem prelomnem sistemu, Periadriatskem prelomnem sistemu, Vodiškem prelomu in študiji seizmičnega vira v Petrinji, pri čemer uporabljamo geofizikalne, geomorfološke in geokronološke podatke za izboljšanje tektonskih modelov in stopnje aktivnosti prelomov. To bo izboljšalo oceno potresne nevarnosti, zlasti na poseljenih območjih, kjer aktivni prelomi predstavljajo veliko tveganje za potrese in deformacije tal. Sedanje razumevanje tektonske aktivnosti bomo izboljšali z razvojem natančnih modelov hitrosti zdrsa za ključne aktivne prelome z uporabo naprednih podatkov GNSS, geodetskih raziskav in tehnik InSAR za sledenje horizontalnim in vertikalnim premikom. Ta prizadevanja bodo prispevala k modeliranju seizmičnih virov in pomagala pri pripravi analize nevarnosti premikov prelomov, ki je ključnega pomena za varnost kritične infrastrukture. Osredotočili se bomo tudi na dinamiko pobočnih masnih premikov, vključno z zemeljskimi plazovi in skalnimi podori, s pomočjo inovativnih tehnik spremljanja, kot so fotogrametrija brezpilotnih letal, GNSS, LiDAR in geotehničnimi senzorji v realnem času. Raziskovali bomo vpliv sprožilnih dejavnikov, kot so ekstremne padavine in seizmični dogodki, na nestabilnost pobočij, kar bo podlaga za boljše določanje zemeljskih plazov v prostoru in času ter strategije za zmanjševanje nevarnosti. Posodobiti in izboljšati želimo razumevanje kvartarnih sedimentov v Sloveniji, pri čemer se bomo osredotočili na glaciogene sedimente, ki so ključni za preučevanje podnebnih in okoljskih sprememb. Obstoječe geološke karte so zastarele, nedavne kvartarne študije pa niso kritično ovrednotene, kar povzroča neskladja. Zbrali in ocenili bomo vse pomembne ledeniške in neledeniške podatke ter ustvarili javno dostopno podatkovno zbirko GIS. Zbrani bodo novi geomorfološki, sedimentološki in geokronološki dokazi, s katerimi bomo raziskali nihanja ledenikov in pretekle podnebne razmere ter izboljšali naše razumevanje, kako so procesi na zemeljskem površju oblikovali pokrajino pod vplivom podnebnih sprememb. Vzporedno želimo ustanoviti multidisciplinarno delovno skupino, ki se bo osredotočila na izboljšanje razumevanja dinamičnih procesov na Zemlji, zlasti interakcij med procesi zemeljskega površja in tektoniko. Skupina bo postavila temelje za ocenjevanje geološko povzročenih nevarnosti in njihovega vpliva na družbeno trajnost. Prizadevali si bomo izboljšati obstoječe znanje o aktivnih tektonskih procesih in procesih na površju Zemlje ter hkrati razvijati in uporabljati inovativne raziskovalne metode. Glavni cilj je zagotoviti odlične raziskovalne rezultate, ki z upoštevanjem načel odprtega dostopa pridobivajo mednarodno priznanje. Raziskave bodo spodbujale mednarodno sodelovanje, krepile raziskovalni ugled Slovenije in prispevale h globalnim projektom na področju aktivne tektonike in geohazardov. Poleg tega bomo prenašali znanje na prihodnje generacije in prispevali k razvoju smernic za izboljšanje odpornosti družbe na geološke nevarnosti in podnebne spremembe.

Raziskave vseh štirih programskih skupin se v več segmentih med seboj interdisciplinarno povezujejo, predvsem preko dela **infrastrukturnega programa** (trajanje 01. 01. 2022 – 31. 12. 2027). Infrastrukturni program **Geološki informacijski center** (IP GIC) 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.

Spodaj navajamo ključne cilje IP GIC katerim sledimo in jih razvijamo ter nadgrajujemo:

1. **Odprta znanost / odprti podatki / načela FAIR.** Smernice GeoZS za ravnanje s podatki sledijo načelom zagotavljanja popolnih, odprtih in brezplačnih podatkov.
2. **Standardizacija podatkov in storitev.** Eden izmed pomembnih ciljev IP GIC je standardizacija podatkov pridobljenih v okviru različnih raziskovalnih programov in projektov.
3. **Upravljanje s surovimi podatki meritev.** Vzpostavili smo eTeren infrastrukturo, kamor se neposredno, poenoteno in zvezno stekajo podatki z vseh merilnih senzorjev, ki jih ima GeoZS nameščene na terenu in s tem zagotavljamo dostopnost in arhiviranje podatkov meritev ter pregled nad vrsto in količino senzorjev na terenu in njihovo lokacijo.
4. **Vzpostavljane, vzdrževanje in nadgradnja podatkovne, aplikacijske in računalniške infrastrukture.** V okviru infrastrukturnega programa vzdržujemo 29 spletnih aplikacij in preko 180 WMS/WFS/WMTS spletnih storitev za prenos podatkov.
5. **Vzdrževanje knjižnice in arhiva.** Knjižnica GeoZS je največja specializirana knjižnica za področje geologije v Sloveniji in je kot taka del znanstvene in naravne dediščine geologije slovenskega ozemlja, obsežen in neprecenljiv vir podatkov, informacij ter znanstvenih dognanj, ki so temelj za prihodnja znanstvena raziskovanja.
6. **Geološka služba za Evropo** (Geological Service for Europe). GeoZS sodeluje pri ustanavljanju Geološke službe za Evropo, ki bo delovala kot vstopna točka za stalno povezano mrežo sodelovanja med evropskimi geološkimi zavodi.

7. **Sodelovanje z drugimi infrastrukturami.** Aktivno sodelujemo pri European Research Infrastructure on Earthquakes, Volcanoes, Surface Dynamics and Tectonics, pri vzpostavitvi European Geological Data Infrastructure - EGDl ter v evropski mreži za pomorsko opazovanje in podatke (EMODnet). Skupaj s člani konzorcija EPOS-SI razvijamo slovensko raziskovalno infrastrukturo RI-SI-EPOS.
8. **Geologija v tretji dimenziji.** GeoZS vzpostavlja 3D strategijo, ki vključuje zajem vhodnih podatkov (vrtine, profili), modeliranje in izdelavo 3D modelov ter shranjevanje in arhiviranje le-teh.
9. **Vsestranska podpora izdelavi geološke karte Slovenije.** Podpora IP GIC je nepogrešljiva v več fazah izdelave geoloških kart. V fazi priprave na terensko geološko kartiranje zagotavlja hitro iskanje podatkov predhodnih raziskav na določenem ozemlju v pregledovalnikih in bazah podatkov (arhivskih geoloških kart, vrtin itn.) IP GIC zagotavlja tudi podporo pri digitalnem zajemu podatkov na terenu.
10. **Vzdrževanje infrastrukturne opreme GeoZS.** V okviru infrastrukturnega programa vzdržujemo in nadgrajujemo raziskovalno infrastrukturno opremo.

Preglednica 1

Zap. št. cilja	Naziv strateškega in dolgoročnega cilja	Uvrstitev cilja uvrstitev cilja v kategorijo/e: (1) znanstvena odličnost, (2) družbeni in gospodarski vpliv, (3) mednarodna vpetost	Ukrep za vsak cilj navedite ukrep(e) za doseg cilja	Kazalnik za vsak ukrep navedite kazalnik za spremljanje doseganja ciljne vrednosti	Izhodiščna vrednost (2022) za vsak kazalnik navedite izhodiščno vrednost v letu 2022	Ciljna vrednost (2027) za vsak kazalnik navedite ciljno vrednost v letu 2027	Komentar kratek komentar o načinu spremljanja kazalnika, če kazalnik ni opredeljen številčno
1	Zagotavljanje odličnih rezultatov raziskav, ki so mednarodno priznani, s sprejetjem načel odprte znanosti in doslednim upoštevanjem najvišjih etičnih standardov in integritete v znanosti, zlasti v geoznanosti.	1.3	- Rezultati stabilnega financiranja so osnova za pridobivanje in kakovostno izvajanje raziskovalnih projektov na javnih razpisih v Sloveniji, EU in širše ter njihovo dopolnjevanje z raziskavami, izvedenimi v okviru sheme stabilnega financiranja. - Doseganje ali preseganje zastavljenih ciljev raziskav, ki temeljijo na stabilni shemi financiranja. - Kakovostna objava raziskovalnih izsledkov z upoštevanjem najvišjih etičnih in integritetnih standardov ter z aktivnim uresničevanjem načel odprte znanosti.	1. Raziskovalni projekti iz slovenskih in mednarodnih virov: - letno število in letni prihodki, kumulativno od leta 2022 2. Kakovost in količina znanstvenih člankov in monografij: letno število kakovostnih objav, točke SICRIS, število citatov, h-index, 3. Uspešnost na najbolj konkurenčnih razpisih, kot so ERC, MSC, ARIS „veliki projekti“, shema ARIS VEAWA itd: kumulativno število od leta 2022 4. Vsaj pravno zavezujoča rast stabilnega financiranja ARIS: DA/NE 5. Znanstvene in strokovne nagrade znanstvenikov GeoZS in organizacije: kumulativno število 6. Imenovanje strokovnjaka za odprto znanost (podatkovni skrbnik)in njeno/njegovo uspešno delovanje: kvalitativno 7. Delež odprtodostopnih recenziranih znanstvenih publikacij glede na vse recenzirane znanstvene publikacije (sofinanciranih z javnimi viri v višini 50 % ali več) 8. Delež odprtodostopnih objav z odprtodostopnimi raziskovalnimi podatki, objavljenimi po načelih FAIR (raziskovalni podatki, sofinancirani z javnimi viri v višini 50 % ali več)	1. Število projektov 29 Prihodki 1.293.803,42 EUR 2. Število objav: 91, število točk SICRIS 3057, število citatov 7609, h-index 42 3. 0 4. N/A 5. 6 6. Imenovani skrbnik podatkov: 0; Število zaposlenih, ki so opravili specializirano usposabljanje - podporno osebje: 0 7. 68% 8. 4%	1. Število projektov 160 Prihodki 7.200.000,00 EUR 2. Število objav: 92, število točk SICRIS 3100, število citatov 10150 h-index 47 3. 3 4. Y 5. 15 6. Imenovani skrbnik podatkov: 1; Število zaposlenih, ki so opravili specializirano usposabljanje - podporno osebje: 3 7. 75% 8. 8%	Ključni kvantitativni kazalniki, kot sta h-indeks in število citatov, kažejo na stalno rast znanstvene uspešnosti GeoZS. Vendar se to neposredno ne odraža v SICRIS točkah za obdobje 2022–2024. SICRIS točke so zelo spremenljiv kazalnik, kar potrjuje dolgoročni zapis za GeoZS: 2017: 1802 točk, 2018: 2366 točk, 2019: 2137 točk, 2020: 2081 točk, 2021: 2472 točk, 2022: 3127 točk, 2023: 1750 točk, 2024: 2365 točk. Te nihanja kažejo, da SICRIS točke ne odražajo nujno letne produktivnosti in kakovosti raziskav. Namesto osredotočanja na letno primerjavo točk bomo ta kazalnik spremljali informativno, pri čemer bo naš glavni cilj stabilna dolgoročna rast.
2	Izboljšanje razumevanja geoloških lastnosti površja in podpovršja Slovenije, njihove karakterizacije in potenciala, vključno z vključevanjem znanja iz/za širši teritorialni in tematski okvir	1,2,3	Vključevanje znanstvenih rezultatov in vseh pridobljenih podatkov v stalno razvijajoči se geološki model Slovenije, ki med drugim vključuje: - stalno posodabljanje 3D (4D) geološkega modela Slovenije z multidisciplinarnim pristopom, sodobnimi analitičnimi metodami in njihovim stalnim razvojem	1. Dosežena posodobitev geološkega 3D (4D) modela Slovenije (pokritost Slovenije z geološkimi kartami v merilu 1:50.000) 2. Rezultati znanstvenih raziskav z vseh področij dejavnosti se redno vključujejo v geološki 3D model Slovenije prek portala e-geologija DA/NE	1. 15 % Slovenije je bilo pokrite s kartiranjem v merilu 1:50.000 2. Y 3. Y 4. N	1. 37 % Slovenije je bilo pokrite s kartiranjem v merilu 1:50.000 2. Y 3. Y 4. Y	

			- raziskave nahajališč mineralnih surovin in nosilcev surovin (geoloških formacij) - preučevanje vplivov antropogenih dejavnosti na okolje v odvisnosti od geoloških naravnih danosti v najširšem spektru medijev v Sloveniji in njeni okolici, - preučevanje značilnosti, hidrodinamike, sestave in geneze celotne množice vodonosnikov v Sloveniji in njeni okolici, vključno z geotermalnimi, - proučevanje in sistematičen prenos vseh znanstvenih spoznanj s področja geoloških nevarnosti v izboljšanje razumevanja z geološkimi nevarnostmi povezanih procesov na zemeljskem površju in pod površjem.	3. Podatki, ki izhajajo iz geološkega 3D-modela Slovenije, se redno vključujejo v znanstvene rezultate in produkte prenosa znanja GeoZS DA/NE				
3	Mednarodno sodelovanje in prenos znanja, da bi postali in ostali interdisciplinarni mednarodni center za širok spekter geoznanstvenih raziskav.	1.3	- Izvajanje mednarodnih projektov s poudarkom na projektih, ki jih financira EU, in znanstvenih projektih, vendar ne omejeno nanje. - Podpora članstvu v mednarodnih organizacijah. - Podpora sodelovanju v znanstvenih odborih mednarodnih konferenc.	1. Mednarodni projekti št.: - letno število in letni prihodki kumulativno od leta 2022 2. Članstvo v mednarodnih organizacijah: kakovostno 3. Članstvo v znanstvenih odborih mednarodnih konferenc in uredniških odborih	1. Število projektov – 14 , Prihodek 332.924,11 EUR 2. 15 3. 16	1. Število projektov – 50 , Prihodek 2.500.000,00 EUR 2. rast 3. 27	Ob koncu leta 2024 so bili GeoZS in njegovi raziskovalci aktivni člani več kot 25 mednarodnih organizacij, ki so zelo pomembne za delovanje GeoZS. Vendar pa je še pomembnejša od samega števila članstev vloga, ki jo imamo v teh organizacijah. Med najpomembnejšimi prispevki so vodilna vloga GeoZS v Geoscience Information Consortium, položaj izvršnih so-sekretarjev CGI-IUGS in IUGS Commission on the Management and Application of Geoscience Information, ter podpredsedniško mesto v GeoSurveys ExCom. Poleg tega smo zelo aktivni člani World Community of Geological Surveys (WCOGS), imamo podpredsedniško vlogo v več ekspertnih skupinah EuroGeoSurveys ter sodelujemo v podskupini National Exploration Programs v okviru European Critical Raw Materials Board (EC). GeoZS prav tako aktivno sodeluje v Expert Group on Resource Management, ki je del UNECE Committee on Sustainable Energy, ter v International Raw Materials Observatory. Močno so prisotni v International Consortium on Landslides (ICL) in v Adriatic-Balkan Landslide Association (Resylab). Poleg tega smo nacionalni predstavnik v INQUA, aktivno sodelujemo v European Working Group for Seismology and Earthquake Geology (EuQuaGe) ter sodelujemo v odborih International Association of Hydrogeologists (IAH), European Geosciences Union (EGU), Society for Environmental Geochemistry and Health (SEGH), International Geothermal Association (IGA), European Geothermal Energy Council (EGEC) in European Society for Isotope Research (ESIR) ter drugih. Poleg tega prispevamo k delu več IUGS stratigrafskih podkomisij ter imamo pomembno vlogo v UNESCO-IUGS	

							IGGP programu, vključno s predsedovanjem njegovi nacionalni komisiji. Pričakujemo, da se bosta tako število članstev predvsem pa vpliv GeoZS v mednarodnih organizacijah v bližnji prihodnosti še povečevala.
4	Prenos znanja na mlajše generacije znanstvenikov in izobraževanje	1, 2	Izvajanje mentorskih dejavnosti in sodelovanje v izobraževalnih procesih	1. Število aktivnih mentorstev in somentorstev za dodiplomski, magistrski in doktorski študij, 2. Število doktorskih študentov med zaposlenimi, 3. Število raziskovalcev, vključenih v izobraževalni proces, 4. Število študentov, vključenih v raziskovalne projekte	1. 9 2. 13 3. 7 4. 26	1. 9 2. 13 3. 8 4. 35	
5	Prenos znanstvenih spoznanj v praktično uporabo in proces odločanja.	2, 3	Izvajanje aplikativnih in tržnih projektov ter uspešno izvajanje nalog javne službe	1. Tekoči in zaključeni aplikativni in komercialni projekti: letno število in prihodek, kumulativno od leta 2022 2. Tekoče in zaključene naloge javne službe: letno število in prihodek, kumulativno od leta 2022 dalje	1. Število tržnih projektov: 121 Prihodek: 1.137.074,2 EUR 2. Število nalog javne službe: 6 prihodek: 187.345,80 EUR	1. Število tržnih projektov: 500 Prihodek: 5.000.000,00 EUR 2. Število nalog javne službe: 60 Prihodek: 600.000,00 EUR	
6	Digitalna preobrazba - sistematično zbiranje, obdelava in organizacija podatkov z razvojem podatkovne in aplikacijske infrastrukture za podporo raziskovalnim dejavnostim v smeri odprte znanosti.	2.3	- Razvoj novih aplikacijskih in podatkovnih infrastruktur ter nadgradnja in vzdrževanje obstoječih infrastruktur. - Vzpostavitev sodelovanja z drugimi infrastrukturami na nacionalni in evropski ravni. - Vzpostavitev platforme znanja. - Vzpostavitev in izvedba "načrta za upravljanje podatkov" za sistematično upravljanje celotnega življenjskega cikla podatkov. - Vzpostavitev enotne metodologije zbiranja podatkov z namenom stalnega ustvarjanja novih standardiziranih podatkov. - Upoštevanje načel odprte znanosti in odprtega dostopa. - Vzpostavitev repozitorija GeoZS za raziskovalne in druge projektne podatke. - Vzdrževanje sodobne strežniške infrastrukture, ki omogoča digitalno poslovanje, arhiviranje, varnost in oddaljeni dostop. - Uvajanje sodobnih tehnologij in sledenje trendom na področju kibernetske varnosti.	1. Število e-infrastruktur 2. Število raziskovalnih infrastruktur GeoZS, ki so del slovenske in/ali evropske mreže raziskovalnih infrastruktur 3. Število spletnih aplikacij in storitev 4. Število načrtov za upravljanje projektnih podatkov 5. Število podatkovnih virov, storitev in zemljevidov, ki so na voljo na portalu eGeologija	1. 3 e-infrastrukture 2. 2 Raziskovalne infrastrukture GeoZS, ki so del slovenske in/ali evropske mreže raziskovalnih infrastruktur. 3. 18 spletnih aplikacij, 129 spletnih storitev WMS/WFS/WMTS za prenos podatkov (630 slojev) 4. 5 načrtov za upravljanje projektnih podatkov 5. 432 podatkovnih virov, storitev in zemljevidov, ki so na voljo na portalu eGeologija	1. 7 e-infrastrukture 2. 5 Raziskovalne infrastrukture GeoZS, ki so del slovenske in/ali evropske mreže raziskovalnih infrastruktur. 3. 30 spletnih aplikacij, 200 spletnih storitev WMS/WFS/WMTS za prenos podatkov (800 slojev) 4. 20 načrtov za upravljanje projektnih podatkov 5. 600 podatkovnih virov, storitev in zemljevidov, ki so na voljo na portalu eGeologija	
7	Razvoj, nadgradnja in vzdrževanje	2.3	- Nakup nove raziskovalne opreme - Nadgradnja in	1. Število infrastrukturne raziskovalne opreme	1. 9 infrastrukturne raziskovalne opreme 2. 6 terenskih	1. 16 infrastrukturne raziskovalne	

	raziskovalne infrastrukture		vzdrževanje obstoječe raziskovalne opreme - Vzpostavitev novih terenskih raziskovalnih postaj ter nadgradnja in vzdrževanje obstoječih - Nadgradnja in vzdrževanje raziskovalnih geoloških laboratorijev	2. Število terenskih geoloških raziskovalnih postaj 3. Število laboratorijev 4. Število drugih raziskovalne opreme	geoloških raziskovalnih postaj 3. 5 laboratorijev 4. 12 druge raziskovalne opreme	opreme 2. 9 terenskih geoloških raziskovalnih postaj 3. 6 laboratorijev 4. 20 druge raziskovalne opreme	
8	Spodbujanje geoznanosti, publikacije, dejavnosti za ozaveščanje	2	Izdajanje znanstvene revije Geologija in povečanje njenega vpliva. Izvajanje znanstveno-popularnih predavanj, delavnic in terenskih izletov, izdajanje znanstveno-popularnih publikacij, ozaveščanje prek nacionalnih, regionalnih in lokalnih tiskanih in elektronskih medijev, aktivna prisotnost na družbenih omrežjih.	1. Neprekinjeno izdajanje dveh števil revije Geologija letno in povečanje njenega vpliva: izdani 2 številki, uvrstitev revije v kvartil znotraj tem Geologija, Geofizika in Paleontologija 2. Organizacija in sodelovanje na dogodkih za splošno javnost (mladi in odrasli): število dogodkov 3. Objavljanje poljudnoznanstvenih publikacij, vključno s strokovnimi monografijami in članki: število publikacij 4. Prisotnost v medijih: število medijskih objav 5. Institucionalna prisotnost in aktivnost raziskovalcev na družbenih omrežjih: število sledilcev na institucionalnih računih (Facebook, LinkedIn, YouTube)	1. Geologija, letnik 65, št. 1, 2/2022, Q4, SJR: 0.237 2. Število dogodkov: 10 3. Število publikacij: 10: 28 4. Število medijskih nastopov: 10 5. Število sledilcev v družbenih medijih (Facebook, LinkedIn, YouTube): arhivski podatki za leto 2022 niso na voljo, trenutne številke za leto 2024 Facebook 1.229, LinkedIn 925, YouTube 43	1. Geologija, letnik 70, št. 1, 2/2027, Q3 2. Število dogodkov: 10 3. Število publikacij: 35 4. Število medijskih nastopov: 15 5. Število sledilcev v družbenih medijih (Facebook, LinkedIn, YouTube): Facebook 1.500, LinkedIn 1.500, YouTube 100	
9							
10							

B. Razvojni cilji prejemnika, ukrepi za njihovo doseganje, ciljne in izhodiščne vrednosti ter kazalniki, s katerimi spremlja doseganje ciljnih vrednosti

Opis

Dolgoročni razvojni cilji delovanja *GeoZS kot celote*, ki jih predstavljamo najprej (v drugem delu sledijo konkretni razvojni cilji, povezani s stabilnim financiranjem), so povezani s cilji in ukrepi Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (v nadaljevanju ReZrIS30). Del dolgoročnih ciljev predstavljamo v tem poglavju, del pa je predstavljen med strateškimi in dolgoročnimi cilji v prejšnjem poglavju. Delitev bi lahko bila tudi drugačna, del ciljev bi lahko bil v tem dokumentu vključen med dolgoročne oz. strateške cilje.

(1) **študije in priprava raznovrstnih strokovnih podlag za okoljevarstvene ukrepe in prostorsko načrtovanje, s čimer spodbujamo učinkovito reševanje družbenih izzivov.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na **Cilj 2** ReZrIS30 OKREPLJENA VLAGANJA V RAZISKAVE IN INOVACIJE, **Ukrep 2.1:** Vzpostavitev sinergijskih instrumentov na področju znanosti, inovacij in visokega šolstva, ki omogočajo dopolnjevanje dejavnosti in s tem učinkovitejšo izrabo razpoložljivih sredstev,

(2) **spremljanje geoloških dogajanj, povezovanje s sorodnimi institucijami in vključevanje v verige vrednosti, ter spodbujanje mobilnosti in prenosa znanj znotraj EU in po svetu.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na **Cilj 3** ReZrIS30 KARIERNI RAZVOJ RAZISKOVALCEV IN RAZISKOVALK TER ODLIČNA ZNANOST; **Ukrep 3.7:** Okrepitev mednarodne, medsektorske in medinstitucionalne mobilnosti raziskovalk in raziskovalcev; **Ukrep 3.10:** Vzpostavitev podpornih mehanizmov za dvig števila in vrednosti projektov okvirnega programa EU za raziskave in inovacije v okviru stebra odličnosti, ki jih kot prijavitelji oziroma gostiteljske ustanove pridobijo raziskovalne organizacije iz RS, in sicer nad povprečje EU; ter **Ukrep 3.12:** Povečanje podpore vrhunskim raziskavam, raziskovalkam in raziskovalcem ter dodatno spodbujanje dobitnikov projektov ERC, MSCA in EIC kot tudi koordinatorske vloge v projektih EU za povečanje uspešnosti slovenskih prijaviteljev in širjenje znanstvene odličnosti ter internacionalizacije. Poleg tega bomo vplivali tudi na **Cilj 5** POSPEŠENO SODELOVANJE MED ZNANOSTJO IN GOSPODARSTVOM, PRENOS ZNANJA IN INOVACIJE, **Ukrep 5.4:** Povezovanje sektorjev prek skupnih projektov med raziskovalnimi organizacijami, gospodarstvom, javnim sektorjem in drugimi deležniki v družbi ter vzpostavitev pogojev za učinkovito povezovanje raziskovalnih zavodov, visokošolskih zavodov ter zasebnega sektorja prek različnih dejavnosti za prenos in kroženje znanja,

(3) **druge naloge v zvezi z geologijo državnega ozemlja – strokovno in hitro odzivanje na potrebe, vezane na delovanje Geološkega zavoda Slovenije, ki prihajajo s strani ustanovitelja, financerjev, naročnikov in drugih končnih uporabnikov.** Skozi doseganje našega cilja bomo vplivali na

Cilj 5 ReZrIS30 POSPEŠENO SODELOVANJE MED ZNANOSTJO IN GOSPODARSTVOM, PRENOS ZNANJA IN INOVACIJE; **Ukrep 5.10:** Spodbujanje skupnega ustanavljanja podjetij (vključno z odcepljenimi podjetji) s strani znanstvenoraziskovalne sfere in gospodarstva.

Razvojni cilj 1 – Povečanje inovacijskih aktivnosti na GeoZS.

GeoZS spodbuja inovacijsko kulturo z izboljšanjem prenosa znanstvenih rezultatov v praktične aplikacije. Krepitev inovacijskih dejavnosti je ključnega pomena za premostitev vrzeli med temeljnimi raziskavami in njihovo dejansko uporabo, s čimer geoznanstveno znanje prispeva k tehnološkemu napredku, gospodarski rasti in družbenemu razvoju.

Pomemben dejavnik v tem procesu je Pisarna za prenos znanja GeoZS, ki je bila ustanovljena konec leta 2021. Ta pisarna ima osrednjo vlogo pri podpori inovacij, saj upravlja pravice industrijske lastnine, omogoča komercializacijo raziskovalnih dosežkov in zagotavlja, da znanstvena ekspertiza doseže industrijo in druge sektorje družbe. Izvaja strokovne, administrativne in tehnične naloge, povezane s pridobivanjem uradnih izumov, zaščito in upravljanjem industrijske lastnine ter celotnim procesom prenosa znanja.

Za nadaljnjo krepitev inovacij se je GeoZS pridružil Konzorciju za prenos znanja, kar omogoča tesnejše sodelovanje med javnimi raziskovalnimi organizacijami in poslovnim sektorjem. Cilj tega povezovanja je izboljšati partnerstva, komercializacijo raziskovalnih rezultatov in razvoj kompetenc pisarn za prenos znanja.

Poleg tega GeoZS v okviru financiranja iz razvojnega stebra RSF namenja sredstva za razvoj inovacij, kar zagotavlja finančno podporo za pionirske raziskovalne projekte z visokim aplikativnim potencialom.

Z vlaganjem v inovacije GeoZS krepi svojo vlogo raziskovalne institucije, ki ob znanstvenih rezultatih zagotavlja tudi njihovo učinkovito prenašanje v rešitve, ki koristijo industriji, družbi in okoljski trajnosti.

Razvojni cilj 2 - Razvoj novih ali izboljšanje obstoječih raziskovalnih in razvojnih področij, kar vodi do znanstvenega preboja.

Raziskovalno delo (tudi v okviru celotne sheme stabilnega financiranja) neizogibno prinaša razvoj novih in krepitev obstoječih raziskovalnih področij. Seveda pa imajo (dolgoročne) raziskave svojo inercijo, predvsem pa so sveže ideje pogosto podcenjene ali spregledane na kompetitivnih raziskovalnih razpisih. Na nove priložnosti se želimo odzivati še hitreje. Zato se je GeoZS se je namenil nameniti pomemben del razvojnega stebra financiranja (RSF) za izboljšanje obstoječih in razvoj novih znanstvenih področij ter doseganje znanstvenega preboja.

Geoznanosti so predvsem v času velikih družbenih sprememb in vzporednega tehnološkega razvoja izrazito podvržene spremembam raziskovalnih priložnosti in še bolj družbene relevance. V široki razpravi ki je potekala med vsemi raziskovalci GeoZS in na koncu zelo usmerjeno še v okviru Znanstvenega sveta GeoZS, smo si zadali, da bomo razvoju sledili tako s trajno adaptacijo usmeritev (in po potrebi tudi sestavo) programskih skupin, kot tudi z usmerjanjem razvojnega stebra financiranja. V ta namen smo vzpostavili kompetitiven sistem, znotraj katerega vsako leto z internim razpisom razdelimo sredstva RSF. Delovanje RSF na GeoZS na podlagi relevantne zakonodaje usmerjata dva dokumenta in sicer: Pravilnik o stabilnem financiranju znanstvenoraziskovalne dejavnosti Geološkega zavoda Slovenije ter Razvojni steber stabilnega financiranja (RSF) Geološkega zavoda Slovenije. Po odločitvi ZS GeoZS bo RSF podpiral ključne vsebinske usmeritve GeoZS na področjih okoljske spremembe in kakovost bivanja, geohazard - geološko pogojene nevarnosti, energetski prehod in uporaba brezogljičnih virov, trajnostna raba mineralnih in energetskih virov, digitalna transformacija ter tudi aktivnosti v okviru sklopa v družbi gradimo znanje in zaupanje. S področja razvoja in nadgradnje novih področij izpostavljamo predvsem na slednje vsebine delovanja RSF:

1. razvoj novih ali izboljšanje obstoječih raziskovalnih in razvojnih področij (nove teme, programi, razvoj raziskovalnih dejavnosti),
2. znanstveni preboj (prijava raziskovalnih internacionalnih projektov (Obzorje Evropa: ERC, MSC, Odpornost, ipd.), vrhunske znanstvene objave, internacionalizacija, sofinanciranje internacionalnih projektov),
3. digitalizacija,
4. inovacije in razvoj patentov.

Posebno pozornost pri razvoju področij – tudi v okviru RSF polagamo na raziskovalce mlajše generacije. Poleg tega, da imajo raziskovalci mlajše generacije prednost pri ocenjevanju projektnih prijav, smo del sredstev RSF (približno 5% letno) namenili tudi delovanju t.i. Mladega foruma, ki s sredstvi razpolaga neodvisno (v okviru pravil delovanja GeoZS in RSF).

Kot kazalnik bomo kvalitativno ocenjevali uspešnost pri vzpostavitvi novih raziskovalnih področij, razvoju obstoječih raziskovalnih področij, doseženih znanstvenih prebojih (vključno z uspehom na najbolj konkurenčnih razpisih) v povezavi s financiranjem iz razvojnega stebra financiranja (RSF). Med izhodišči za kvalitativno oceno bo tudi uspeh projektnih prijav na eksternih razpisih s temami, ki smo jih predhodno podprli v okviru RSF.

Razvojni cilj 3 – Internacionalizacija dejavnosti GeoZS s podporo mobilnosti raziskovalcev.

GeoZS krepi svojo mednarodno vpetost s spodbujanjem mobilnosti raziskovalcev in čezmejnega znanstvenega sodelovanja. Kot raziskovalna institucija z močno mednarodno usmerjenostjo se GeoZS zanaša na vzpostavljane in krepitev svoje partnerske mreže tako na nacionalni kot mednarodni ravni. S sodelovanjem v mednarodnih projektih in znanstvenih izmenjavah prispevamo k družbenemu razvoju, hkrati pa izboljšujemo kakovost raziskav in krepiamo svoj mednarodni ugled.

Eden ključnih vidikov internacionalizacije je spodbujanje mobilnosti raziskovalcev, saj omogoča prenos znanja, interdisciplinarno sodelovanje in izmenjavo inovativnih raziskovalnih idej. Aktivno podpiramo raziskovalce GeoZS pri raziskovalnih obiskih v tujini, kar jim omogoča sodelovanje z vodilnimi mednarodnimi institucijami, dostop do novih metodologij in vključevanje v globalne znanstvene razprave. Hkrati sprejemamo mednarodne raziskovalce vseh kariernih stopenj, kar spodbuja dinamično raziskovalno okolje in omogoča neposredno sodelovanje v mednarodnih projektih ter raziskovalnih obiskih.

V sodobnem raziskovalnem okolju odgovori na ključne znanstvene in družbene izzive niso več omejeni na posamezne discipline. Interdisciplinarnost in mednarodno sodelovanje sta ključna za napredek znanstvenega razumevanja in reševanje globalnih problemov. Z vključevanjem tujih strokovnih znanj in perspektiv v naše raziskovalne dejavnosti širimo bazo znanja in prispevamo k širši evropski in globalni geoznanstveni skupnosti.

GeoZS aktivno podpira raziskovalce pri samostojnem raziskovalnem delu, tako s spodbujanjem gostovanj kot z zagotavljanjem finančnih priložnosti za raziskovalne projekte. Pomemben del sredstev RSF je namenjen spodbujanju internacionalizacije s financiranjem študijskih obiskov, kar našim raziskovalcem omogoča dostop do finančnih virov, potrebnih za dolgotrajno mednarodno sodelovanje in strokovne izmenjave. Ta zaveza krepi našo vlogo kot globalno povezane raziskovalne institucije in zagotavlja, da naši raziskovalci ostajajo na čelu napredka geoznanosti.

Razvojni cilj 4 - Zagotavljanje ustrezne strukture raziskovalnega osebja za doseganje najvišjih raziskovalnih ciljev v vključujočem in pravičnem raziskovalnem okolju.

GeoZS bo vzdrževal in nadgrajeval močno, dinamično in vključujočo raziskovalno ekipo, ki podpira visoko raven znanstvenih dosežkov in dolgoročni razvoj institucije. Z vključevanjem mladih raziskovalcev, privabljanjem uglednih znanstvenikov iz drugih institucij ter zagotavljanjem spolne uravnoteženosti, GeoZS krepi sodelovalno in mednarodno povezano raziskovalno okolje, ki spodbuja enakopravnost in inovativnost.

Rast števila raziskovalcev na GeoZS odraža vitalnost in trajnostno perspektivo institucije. Leta 2022 je bilo na inštitutu 51 raziskovalcev (30 žensk, 21 moških), leta 2023 je to število naraslo na 59 (35 žensk, 24 moških), leta 2024 pa se je stabiliziralo pri 58 (35 žensk, 23 moških). To kaže na zavezanost spolni uravnoteženosti in vzdržni raziskovalni kader, pri čemer se zavedamo tudi prostorskih omejitev, ki lahko vplivajo na nadaljnjo rast. Vzporedno s tem se razvija tudi izobraževanje doktorskih študentov, pri čemer je leta 2022 doktorat zaključil 1 študent, leta 2023 trije, leta 2024 pa dva, v prihodnjih letih pa pričakujemo še več zaključenih doktorskih usposabljanj.

Ključni element krepitve raziskovalne ekipe je vključevanje mladih raziskovalcev in njihova integracija v mednarodne raziskovalne mreže. Spodbujanje doktorskih študentov in mladih raziskovalcev k obiskom in sodelovanju z vodilnimi tujimi raziskovalnimi institucijami jim omogoča pridobivanje dragocenih izkušenj, novih znanstvenih metodologij in širjenje raziskovalnih obzorij. V letih 2023 in 2024 sta dva mlada raziskovalca sodelovala v raziskovalnih obiskih v tujini, dolgoročno pa načrtujemo povečanje njihove mednarodne mobilnosti. Hkrati je gostovanje uveljavljenih mednarodnih znanstvenikov na GeoZS bistvenega pomena za prenos znanja in razvoj raziskav. Število gostujočih znanstvenikov se je gibalo med 1 v letih 2022 in 2024 ter 4 v letu 2023, kar poudarja pomen kontinuiranih prizadevanj za privabljanje izkušenih raziskovalcev na GeoZS.

GeoZS temelji svoj razvoj na dejstvu, da sta mentorstvo in sodelovanje med izkušenejšimi in mlajšimi raziskovalci ključna za prenos znanja in strokovni razvoj. S tesnim sodelovanjem z izkušenimi znanstveniki v okviru inštituta ter z vključevanjem v mednarodne raziskovalne projekte mladi raziskovalci pridobijo dragocene izkušnje, ki prispevajo k njihovemu kariernemu napredku in h kakovosti raziskovalnega dela GeoZS.

Preglednica 2

Zap. št.	Naziv razvojnega cilja	Uvrstitev cilja uvrstitev cilja v kategorijo/e: (1) znanstvena odličnost, (2) družbeni in gospodarski vpliv, (3) mednarodna vpetost	Ukrep za vsak cilj navedite ukrep(e) za dosego cilja	Kazalnik za vsak ukrep navedite kazalnik za spremljanje doseganja ciljne vrednosti	Izhodiščna vrednost (2022) za vsak kazalnik navedite izhodiščno vrednost v letu 2022	Ciljna vrednost (2027) za vsak kazalnik navedite ciljno vrednost v letu 2027	Komentar kratek komentar o načinu spremljanja kazalnika, če kazalnik ni opredeljen številčno
1	Povečanje inovacijskih dejavnosti na GeoZS		Podpora inovacijskim dejavnostim na GeoZS za doseganje raziskovalne odličnosti in boljši prenos inovacij v širše družbeno okolje.	1. Ustanovitev in polna dejavnost pisarne za prenos znanja: (DA/NE) 2. Letno število inovacij in registracij patentov kumulativno od leta 2022 3. Sodelovanje v konzorcijih za krepitev prenosa znanja	1. Y 2. 2 3. 0	1. Y 2. 8 3. 1	
2	Razvoj novih ali izboljšanje obstoječih raziskovalnih in razvojnih področij, kar vodi do znanstvenega preboja		Institucionalna podpora za izboljšanje obstoječih in razvoj novih znanstvenih področij ter doseganje znanstvenega preboja, vključno z namenitvijo pomembnega dela razvojnega stebra financiranja (RSF) za ta namen	1. Interni kompetitivni sistem za spodbujanja novih ali izboljšanje obstoječih raziskovalnih in razvojnih področij je vzpostavljen (Y/N) 2. Uspešno vzpostavljena nova raziskovana področja 3. Uspešen razvoj obstoječih raziskovalnih področij 4. Uspeh na eksternih razpisih s temami, ki jih je podprl RSF	1. N 2 - 4. N/A	1. Y 2 - 4. Stalen razvoj obstoječih in novih znanstvenih področij na GeoZS	Od leta 2022 je GeoZS doživel nesluten uspeh pri uspešnosti na znanstvenih projektih razpisih. Izpostavljamo predvsem uspeh na prvem razpisu za »velike projekte« ARIS, kjer smo nosilec enega od štirih projektov, ki so bili podeljeni celotni znanstveni sferi v Sloveniji. Tema je bila kot projekt ENLIL predhodno uspešna na drugem internem razpisu RSF. Izpostavljamo še projekt EvaloPhate-sourceID, prvi primer odlično ocenjene prijave GeoZS na razpis ERC, na podlagi katere je raziskovalec uspel s prijavo projekta ARIS ERC. Ob tem izpostavljamo, da smo po dveh izvedenih internih razpisih RSF, na kateri smo odobrili 13 internih projektov: - s projektom Antimon obudili raziskave mineralnih surovin in jih prvič v Sloveniji začeli izvajati na sodoben način ter se tako že pred uveljavitvijo CRM Act začeli pripravljati na njegovo uveljavljanje, - s projektom GEL prvič na GeoZS vzpostavili laboratorij za eksperimentalno geoelektriko in s tem odprli novo polje raziskav na GeoZS, - s projektom Mikroplastika uvedli raziskave mikroplastike v podzemni vodi in s tem pritegnili najbolj uveljavljeno slovensko raziskovalko mikroplastike. Polje je novo. - Vpeljali uporabo optičnih kablov pri geotermalnih raziskavah. Na podlagi prvih rezultatov smo bil kasneje uspešni tudi pri razpisu ARIS za sofinanciranje ustrezne opreme
3	Internacionalizacija dejavnosti GeoZS s podporo mobilnosti raziskovalcev	1, 3	- Podpiranje mednarodnega sodelovanja raziskovalcev GeoZS z izvajanjem mednarodnih projektov in s študijskimi obiski - Podpora mednarodnemu obisku raziskovalcev na vseh ravneh na GeoZS z izvajanjem mednarodnih projektov in s študijskimi obiski	1. Letno število raziskovalcev GeoZS, ki opravijo dolgoročne raziskovalne obiske. 2. Letno število mednarodnih raziskovalcev, ki opravijo dolgoročne raziskovalne obiske na GeoZS.	1. 3 2. 1	1. 25 2. 8	
4	Zagotavljanje ustrezne strukture raziskovalnega osebja za doseganje najvišjih raziskovalnih ciljev v vključujočem in pravičnem raziskovalnem okolju	1.3	Vključevanje mlajšega raziskovalnega osebja (tj. mladih raziskovalcev po diplomu) in privabljanje/izmenjava znanstvenikov iz drugih institucij na mednarodni ravni	1. Skupno število zaposlenih raziskovalcev 31.12. vsako leto 2. Število doktorskih študentov, ki so zaključili z usposabljanjem v posameznem letu 3. Število	1. 51 2. 1 3. 1 4. 0 5. Y	1. 60 2. 5 3. 4 4. 4 5. Y	Leta 2022 je bilo na zavodu zaposlenih 51 raziskovalcev, od tega 30 raziskovalk in 21 raziskovalcev, leta 2023 je bilo na zavodu skupaj 59 raziskovalcev od tega 35 raziskovalk in 24 raziskovalcev, leta 2024 pa je bilo na zavodu skupaj 58 raziskovalcev od tega 35 raziskovalk in 23 raziskovalcev. Iz tega je razvidna ustrezna spolna porazdelitev kot tudi rast števila raziskovalcev leta 2023 in ohranjanje tega leta 2024, kar je lahko tudi odraz prostorskih omejitev. Dolgoročno do leta 2027 bomo ciljali na ohranitev števila in spolne

				uveljavljenih tujih gostujočih znanstvenikov iz drugih institucij 4. Število gostovanj mladih raziskovalcev na tujih uveljavljenih raziskovalnih institucijah 5. Spolno uravnotežena raziskovalna ekipa D/N		strukture znanstvenikov iz leta 2023 in 2024, kar bomo dosegli z vzdrževanjem renomeja zavoda v domačem in mednarodnem okolju. V letu 2022 je usposabljanje zaključil 1 doktorski študent, v letu 2023 3 doktorski študentje, v letu 2024 pa sta usposabljanje zaključila 2 doktorska študenta. Tudi v prihodnjih letih bo nekaj doktorskih študentov zaključilo z usposabljanjem. Število uveljavljenih gostujočih znanstvenikov se je gibalo med 1 v letih 2022 in 2024 do 4 leta 2023. Povečuje se število število gostovanj mladih raziskovalcev na tujih uveljavljenih raziskovalnih institucijah. V letih 2023 in 2024 sta bila na gostovanju dva mlada raziskovalca, dolgoročno načrtujemo, da se bo gostovanj v tujini udeležilo več mladih raziskovalcev.
--	--	--	--	--	--	---

C. Načrt izvajanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti

Načrt

Uvod

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) je multidisciplinarni javni raziskovalni zavod z zelo širokim razponom delovanja in znanstvenim ter strokovnim težiščem na področjih geologije in ostalih geoznanosti.

Ob izvajanju vrhunske znanstvenoraziskovalne dejavnosti opravljamo tudi poslanstvo nacionalnega geološkega zavoda, kar razširja naš osnovno dejavnost in ji daje dodatno družbeno relevantno. Zato v prvem delu svojo strategijo predstavljamo kot integralno celoto, povzeto po strateških dokumentih GeoZS in iz nje v drugem delu izluščimo načrt izvajanja stabilnega financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, ki je osnova in temelj vse naše dejavnosti.

Z izvajanjem svojega poslanstva in nalog odgovarjamo na zahteve družbe in ostajamo ena vodilnih evropskih geoznanstvenih ustanov in osrednja slovenska geološka institucija. Smo nacionalni skrbnik geoloških informacij in center nacionalnega geološkega raziskovanja z dolgoletno tradicijo pri pridobivanju podatkov, pripravi in deljenju informacij ter vodenju geoloških raziskav. Opravljamo temeljno in aplikativno raziskovanje ter zagotavljamo dostop do objektivnih in točnih podatkov ter izsledkov raziskav. Sledimo načelom odprte znanosti. Vključujemo se v svetovne raziskovalne tokove in svoje cilje uresničujemo tudi znotraj mreže evropskih geoloških institucij, združenih v EuroGeoSurveys (EGS).

Izvajanje našega poslanstva temelji na vrhunsko izobraženem in motiviranem kadru, ki deluje v vključujočem in prijetnem delovnem okolju.

Poslanstvo

Temeljna naloga GeoZS je izvajanje temeljnih in aplikativnih raziskav s področja geoznanosti, katere cilj je natančno poznavanje geosfere; njenega izvora in zgodovine; fizične in kemijske strukture ter dinamike in interakcije s hidrosfero, biosfero, kriosfero, ozračjem in vse bolj antroposfero. Na GeoZS pridobivamo podatke, jih interpretiramo in predstavljamo v obliki objavljenih izsledkov svojih raziskav, vključno s temeljnimi in tematskimi geološkimi kartami in modeli ter v obliki strokovnih poročil in elaboratov.

Informacije razširjamo gospodarstvu, odločevalcem in javnosti. Smo raziskovalna organizacija, ki na podlagi izsledkov svojih raziskav zagotavlja strokovno znanje in tehnično svetovanje za sonaravno rabo prostora, trajnostno upravljanje z naravnimi viri, ter zagotavlja zdravo in varno življenjsko okolje na Zemlji. Dobro razumevanje Zemlje v najširšem smislu je namreč ključnega pomena za blagostanje in dobro počutje ljudi.

Vizija

Geološke raziskave, pridobljeni podatki in njihova interpretacija imajo ključno vlogo pri načrtovanju prihodnjega razvoja človeške družbe, ki bo usklajen z zmogljivostmi Zemlje in omejenimi naravnimi viri.

Na GeoZS bomo na podlagi temeljnega in aplikativnega raziskovanja ter strokovnega dela nudili podporo odločevalcem (nacionalnim in evropskim) pri vseh dejavnostih trajnostnega in sonaravnega upravljanja in načrtovanja rabe prostora na in pod Zemljinim površjem, vključno z rabo naravnih virov, oceno ranljivosti in tveganj ter zagotavljanja zdravega in varnega življenjskega okolja. Na GeoZS bomo trajno zagotavljali kritično maso znanja, raziskovalnih zmogljivosti in sposobnosti, podatkov in opreme, potrebnih za izpolnitev te vloge.

Strateška vsebinska usmeritev in delovanje GeoZS

Strateška vsebinska usmeritev GeoZS 2030 temelji na treh glavnih stebrih delovanja, ki zagotavljajo izvajanje vrhunskega znanstvenoraziskovalnega dela in prenos znanstvenih rezultatov v prakso (kar je ena od tipičnih nalog sodobnega državnega geološkega zavoda):

- **Znanstvenoraziskovalni in strokovno raziskovalni program** vključuje razvoj in izvajanje programa geoznanstvenih raziskav, s poudarkom na reševanju družbenih izzivov in potreb, ki zahtevajo znanje o lastnostih Zemljinega podpovršja in površja.
- **Geološka javna in strokovna služba** vključuje pridobivanje, usklajevanje, izmenjavo in zagotavljanje geoloških podatkov in informacij, kar je podlaga za strokovno in kakovostno izvajanje javnih služb. Geološka podatkovna infrastruktura je osnova za zagotavljanje prostorsko in časovno izpeljanih podatkovnih zbirk, v skladu z INSPIRE in drugimi mednarodnimi standardi.
- **Aplikativne (tržne) dejavnosti** za slovenski in mednarodni trg, s čimer skrbimo za učinkovit prenos ustvarjenega znanja v prakso.

Trije stebri omogočajo GeoZS preplet dejavnosti na vseh področjih, višjo kakovost rezultatov in učinkovito vključevanje v reševanje izzivov, s katerimi se sooča družba. Vse tri vrste raziskav lahko medsebojno dopolnjujemo in hkrati preko njih pridobivamo dopolnjujoče se podatke iz »teorije«, »prakse« in »razvoja«.

Zaradi medsebojne prepletenosti, vsebinski del strategije predstavljamo združeno, z vključevanjem dejavnosti po vseh treh stebrih.

TEMATSKA PODROČJA

Strategija GeoZS 2030 je razvrščena v pet tematskih področij, ki odražajo globalne in evropske izzive današnjega časa.

Okoljske spremembe in kakovost bivanja

Prepoznavamo aktualna okoljska vprašanja in za njih iščemo rešitve. Te temeljijo na multidisciplinarnem raziskovanju in aktivnem sodelovanju pri oblikovanju politik, ki bodo omogočile čisto okolje, zrak, oskrbo z neonesnaženo pitno vodo, ohranjanje kakovosti tal, kakovosti bivanja ter zagotavljanje geotermalnih virov energije za samooskrbno pridelavo hrane.

Pomemben sestavni del naslavljanja okoljskih vprašanj je dobro poznavanje naravnih ozadij v vseh medijih zato si bomo prizadevali za njihovo karakterizacijo, tako v naravnem kot v urbanem okolju. Raziskave onesnaževanj bomo iz klasičnih onesnaževal razširili tudi na novodobna onesnaževala, ki so v porastu šele v zadnjem obdobju – npr. mikroplastika, organska onesnaževala in tehnogeni elementi. Celovito bomo preučevali snovni tok onesnaževal med različnimi mediji in procese, ki vplivajo na njihovo razširjenost in pojavno obliko. Veliko pozornost - kot strateškemu viru - bomo posvetili količini in kakovosti podzemne vode, saj je ključnega pomena za oskrbo Slovenije s pitno vodo. Preučevali bomo napajalna zaledja in vplive na njih, ter sodelovali s pristojnimi inštitucijami pri sprejemanju ukrepov za njihovo varovanje in opazovanje.

Geohazard - geološko pogojene nevarnosti

Ključne strateške usmeritve v naslednjih letih so krepitev raziskav in razvoja s ciljem prepoznavanja ključnih prostorsko-časovnih dejavnikov, ki vplivajo na nastajanje in razvoj geološko pogojenih nevarnosti. Poleg tega bomo nudili znanstveno podprto strokovno podporo odločevalcem in investitorjem, ki bo temeljila na izdelavi verjetnostnih modelov, karakterizaciji, monitoringu, analizah in centralnem zbiranju podatkov o geološko pogojenih nevarnostih.

V sklopu raziskovalnih projektov se bomo povezovali z različnimi domačimi in mednarodnimi deležniki ter izpopolnjevali metodologijo raziskav, krepili mednarodno usklajeno odzivanje na geološke pogojene nesreče ter vpeljevali nove metode raziskav in opazovanj – predvsem daljinsko zaznavanje.

Energetski prehod in uporaba brezogljičnih virov

Z vrhunskimi znanstvenimi raziskavami želimo doseči preboj pri razumevanju potenciala in uporabnosti geotermalne energije, kot pomembnega strateškega vira za zeleni energetski prehod in razogljčenje. Hkrati bomo skrbno spremljali in ocenjevali vpliv njihove rabe na okolje ter razvijali metodologije za natančnejše napovedovanje njihovega skupnega učinka na stanje okolja.

Prizadevali si bomo za razširitev rabe plitve GTE in višje temperaturnih geotermalnih virov, ki bosta v največji možni meri nadomestila uporabo fosilnih goriv na področju ogrevanja in hlajenja. Stalno si prizadevamo k povezovanju in prenosu znanstvenih dognanj v aplikativne projekte ter s tem k preverjanju inovativnih rešitev.

Za varno delovanje obstoječe ter smotno načrtovanje potencialne nove jedrske elektrarne ter objektov za skladiščenje radioaktivnih odpadkov bo tudi v prihodnje ključnega pomena poznavanje geološke zgradbe in globokih geoloških struktur ter njihovega vpliva na objekte. Prizadevali si bomo, da bodo za vse projekte v jedrski industriji izvedene temeljite in celovite geološke raziskave, skupaj z oceno tveganja.

S svojimi izkušnjami, kredibilnostjo in znanjem smo osrednji nosilec celostne ocene potenciala in optimalne rabe geološkega energetskega potenciala v Sloveniji. V obdobju 2022-2027 želimo postati nesporna strokovna avtoriteta in osrednji strokovni in svetovalni servis ključnim odločevalcem in investitorjem pri izbiri geotermalnih virov energije. Svoje delovanje bomo usmerjali v izdelavo dolgoročne nacionalne strateške vizije za zeleni energetski prehod in uporabo brezogljičnih virov.

Trajnostna raba mineralnih in energetskih virov

Ključna strateška usmeritev je raziskovanje potenciala in vrednotenje virov in zalog mineralnih ter energetskih surovin. Krepili bomo raziskave mineralnih in energetskih surovin v njihovem celotnem življenjskem ciklu, vključujoč sekundarne surovine. Osredotočali se bomo tudi na kritične in strateške mineralne surovine, ključne za zeleni in digitalni prehod ter trajnostno upravljanje z mineralnimi surovinami v skladu z evropskimi usmeritvami in zakonodajo (Critical Raw Materials Act, Net Zero Industry Act) za doseganje ciljev trajnostnega razvoja. Ministrstvom in lokalnim skupnostim bomo še naprej zagotavljali strokovno podporo pri odločanju na področjih mineralnih surovin ter zaščite in varstva okolja ter naravne dediščine.

Digitalna transformacija s ciljem digitalnega dvojčka

Ključne strateške usmeritve na področju digitalne transformacije GeoZS so kontinuirano sledenje novim tehnologijam in uporabi umetne inteligence, vključno s kibernetsko varnostjo ter sistematično urejanje podatkov zavoda, z zagotavljanjem njihove kakovosti. GeoZS si bo prizadeval za sprejem novega zakona o geoloških podatkih, ki bo, skladno z načeli odprte znanosti določal odprt dostop do interpretiranih podatkov, zavod pa kot centralnega upravljalca vseh geoloških podatkov Slovenije.

IZHODIŠČA ZNANSTVENORAZISKOVALNEGA DELA

Dolgoročno znanstvenoraziskovalno delo podpira in povezuje vse aktivnosti GeoZS in vključuje:

- vrhunsko znanstvenoraziskovalno delo,
- strokovno in kakovostno izvajanje aplikativnih raziskav, preiskav in ekspertiz, utemeljenih na rezultatih znanstvenoraziskovalnega dela,
- krepitev mednarodnega sodelovanja v okviru raziskovalnih, tržnih projektov in drugih projektov,
- učinkovito uvajanje ustvarjenega novega znanja v prakso za potrebe državnih in lokalnih organov ter za gospodarske subjekte.

Znanstvenoraziskovalno delo je primarna dejavnost GeoZS. Osnovni okvir znanstvenoraziskovalne dejavnosti GeoZS poteka v štirih programskih skupinah:

- Regionalna geologija,
- Podzemne vode in geokemija,
- Mineralne surovine,
- Dinamična Zemlja,

ki jih s svojo infrastrukturno dejavnostjo podpira IP geoinformacijski center.

Število, sestavo in vsebinske usmeritve programskih skupin bomo po potrebi prilagajali.

Temeljne geološke raziskave, kot so paleontologija, mineralogija, petrologija, sedimentologija, stratigrafija, geološko kartiranje, izdelava in priprava različnih kart, strukturna geologija, temeljna hidrogeologija, temeljna geokemija idr. predstavljajo osnovo za razumevanje naravnih procesov in pojavov ter ustrezno znanstveno razlago in prenos v uporabno znanje in aplikativne izvedbe. Temeljne geološke raziskave so izhodišče za naslavljanje tematskih področij strategije GeoZS. Zato si bomo prizadevali za okrepitev položaja in pomena temeljnih znanj, na katerih temeljijo vsi naši produkti.

Pri objavljanju znanstvenih rezultatov bomo v največji možni meri sledili načelom odprte znanosti in ob tem pa trajno povečevali kakovost in citiranost naših znanstvenih del. Nadgrajevali bomo informacijski sistem kot repozitorij javno dostopnih geoloških podatkov. Podpirali bomo razvoj osrednje slovenske periodične znanstvene publikacije Geologija.

Razvojni steber financiranja

GeoZS je prepoznal velik potencial razvojnega stebra financiranja (RSF) za razvoj odličnosti svojega znanstvenoraziskovalnega dela in zavzel stališče, da:

- naj bo RSF namenjen primarno dvigu znanstvene odličnosti, prodornosti in inovativnosti na GeoZS,
- naj bo RSF v veliki meri namenjen raziskovalcem mlajših generacij,
- naj RSF spodbuja razvoj aktivnosti, definirane v dolgoročnih dokumentih GeoZS, s poudarkom na dokumentih Strateške usmeritve Geološkega zavoda Slovenije (avgust 2022) in Strategija GeoZS 2030 (februar 2024),
- naj bo način upravljanja z RSF fleksibilen in naj se v naslednjih letih nadgrajuje z izkušnjami iz preteklih let,
- naj ima vodilno vlogo pri vsebinskem upravljanju z RSF Znanstveni svet GeoZS.

Pri upravljanju z razvojnim stebrom financiranja ima ključno vlogo Znanstveni svet GeoZS. Pri tem sledi usmeritvam dveh ključnih dokumentov in sicer: Pravilnik o stabilnem financiranju znanstvenoraziskovalne dejavnosti Geološkega zavoda Slovenije ter Razvojni steber stabilnega financiranja (RSF) Geološkega zavoda Slovenije s podnaslovom Izhodišča za porabo sredstev RSF; Poziv za predložitev projektnih predlogov; Razpis.

RSF sredstva na GeoZS bodo namenjena spodbujanju razvoja znanstveno-raziskovalne in infrastrukturne dejavnosti. Pri razporejanju sredstev bomo upoštevali predvsem vidike znanstvene odličnosti, prebojnosti, kakovosti, ustvarjalnosti in inovativnosti, internacionalizacije, odprtosti ter prenosa znanja in sodelovanja z okoljem.

Razvojne aktivnosti bodo pripomogle k doseganju razvojnih ciljev in rezultatov ter izvajanju ukrepov ali nalog s področja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, opredeljenih v strateških dokumentih države in EU, ob upoštevanju poslanstva in vizije GeoZS.

Delitev sredstev RSF bo potekala v skladu z razvojnimi prioritetami, glede na doseganje kazalnikov razvojnih ciljev in skladno z vzpostavitvijo notranjega sistema razvojnih projektov. Prioriteto bodo imele vsebine, ki naslavlja prepoznana ključna področja.

V okviru RSF bodo sofinancirane naslednje aktivnosti:

1. razvoj novih ali izboljšanje obstoječih raziskovalnih in razvojnih področij (nove teme, programi, razvoj raziskovalnih dejavnosti),
2. znanstveni preboj (prijava raziskovalnih internacionalnih projektov (Obzorje Evropa: ERC, MSC, Odpornost, ipd.), vrhunske znanstvene objave, internacionalizacija, sofinanciranje internacionalnih projektov),
3. mobilnost in usposabljanje zaposlenih (sofinanciranje gostovanj v tujini in gostovanj tujih raziskovalcev pri nas, sobotnega leta in doktorskega študija),
4. kadrovska dopolnitev,
5. digitalizacija,
6. inovacije in razvoj patentov.

Natančna razporeditev sredstev se določa na letni ravni glede na izražene potrebe v posameznem letu.

Znotraj RSF se delež sredstev v višini 5% celotnega letnega zneska RSF nameni v razpolaganje »Mlademu forumu«. »Mladi forum« je združenje zaposlenih mlajših od 40 let, ki delujejo na področju raziskav, razvoja in inovacij. »Mladi forum« razpolaga z deležem RSF od vključno leta 2024.

Mladi forum je dolžan na poziv ZS vsako leto poročati o svojem delu.

Delitev sredstev RSF se izvaja izključno na podlagi internega razpisa vsako leto po naslednjem protokolu:

- ZS praviloma januarja vsako leto objavi interni poziv za predložitev projektnih predlogov, ki bo namenjen financiranju spodbujanja razvoja znanstveno-raziskovalne in infrastrukturne dejavnosti.
- Predložene projektne predloge obravnava in jih potrjuje ZS.
- »Mladi forum« samostojno odloča o razdelitvi sredstev v skladu s 4. točko Izhodišč.
- ZS in »Mladi forum« sprejmeta vsako leto vrednost projektov največ do vrednosti RSF v skladu s finančnim načrtom in predlogom upravljalca RSF. V postopku odločanja lahko pride do zmanjšanja sredstev za posamezni projekt. Prijavitelj lahko predlog sprejme ali zavrne.
- ZS potrdi dokončen seznam sprejetih projektov.
- V roku 30 dni od odločitve ZS o sprejemu projektov, skrbnik RSF pripravi podroben načrt črpanja sredstev v tekočem letu. Direktor sprejme sklep o sprejetju in začetku izvajanja projektov.

Merila ocenjevanja RSF projektov so:

1. Izvirnost in smelost ideje.
2. Usklajenost z dolgoročnimi usmeritvami GeoZS.
3. Kakovost projektne skupine.
4. Vizija in dolgoročnost.
5. Novo in/ali perspektivno raziskovalno področje.
6. Multidisciplinarnost, medoddelčno in medprogramsko sodelovanje
7. Pomembnost za razvoj GeoZS.
8. Ustreznost in smotrnost finančnega načrta.
9. Izvedljivost projekta.

Prednost imajo prijavitelji raziskovalci na začetku kariere.

Rezultati internega razpisa so praviloma objavljeni marca vsako leto.

Osnova in temelj delovanja GeoZS so visokokakovostne znanstvene raziskave, ki jim sledi prenos znanja v praktične aplikacije. Raziskave se osredotočajo na temeljne geoznanosti, aplikativne študije in razvoj inovativnih metodologij. Ključna raziskovalna področja so ista kot ključna tematska področja delovanja GeoZS v celotni paleti dejavnosti:

- OKOLJSKE SPRMEMBE IN KAKOVOST BIVANJA – Obravnavanje onesnaženja zraka, vode in tal, spremljanje naravnih procesov in izboljšanje kakovosti življenja.
- GEOLOŠKO POGOJENE NEVARNOSTI (GEOHAZARDI) – Proučevanje geoloških tveganj, kot so zemeljski plazovi, potresi in druge naravne nesreče.
- ENERGETSKI PREHOD IN UPORABA BREZOGLJIČNIH VIROV – Raziskovanje geotermalne energije, zajema in shranjevanja ogljika ter trajnostnih virov energije.
- TRAJNOSTNA RABA MINERALNIH IN ENERGETSKIH VIROV – Raziskave surovin ter trajnostne in učinkovite rabe virov.
- DIGITALNA TRANSFORMACIJA – Razvoj digitalnega dvojčka podzemlja, integracija umetne inteligence in modernizacija upravljanja podatkov.

Osnovni okvir znanstvenoraziskovalne dejavnosti GeoZS poteka v okviru štiri raziskovalnih programov, ki jih infrastrukturno povezuje infrastrukturni program. KLJUČNE VSEBINSKE Poudarke znanstvene odličnosti podajamo razdeljeno po programih s pomembnim komentarjem, da se vsebine programov delno prekrivajo ter da pri doseganju strateških ciljev po tematskih področjih praviroma sodeluje več ali vse programske skupine in infrastrukturni program.

Že od začetka izvajanja RAZISKOVALNEGA PROGRAMA REGIONALNA GEOLOGIJA kakovost naših rezultatov omogoča multidisciplinarni pristop, uvajanje sodobnih analitskih metod in integracija med seboj neločljivo povezanih raziskovalnih sklopov: temeljnih geoloških raziskav, proučevanja aktivne tektonike in proučevanja pobočnih masnih premikov. S temeljnimi raziskavami (paleontološkimi, stratigrafskimi, sedimentološkimi in strukturnimi) pridobivamo podatke za osnovni 4D model geološke zgradbe, z raziskavami aktivne tektonike (tektonsko geomorfologijo in geofizikalnimi metodami) pa za razumevanje recentne geodinamike. Člani programske skupine so in bodo tudi v prihodnjem obdobju močno vpeti tudi v domače in evropske raziskovalne, razvojne in aplikativne projekte.

V letih 2022 do 2027 bodo temeljne geološke raziskave obsegale dopolnjevanje sistematičnih biostratigrafskih analiz mlajšepaleozojskih plasti Slovenije s poudarkom na reviziji fuzulinidne conacije in koralne makrofavne, raziskave triasnih plasti s konodonti ter (bio)stratigrafske in sedimentološke raziskave srednjetriasnih bazenov in platform na območju Južnih Alp in Dinaridov. Program raziskav bomo dopolnili in razširili še na raziskave sestave nanofosilnih združb, nujnih za paleoekološke interpretacije in biostratigrafske datacije paleogenskih in neogenskih morskih sedimentov in kamnin. Zaradi velikega pomena poznavanja pliocenskih in kvartarnih formacij v raziskovanju aktivne tektonike in pobočnih masnih premikov se bomo posvečali tudi raziskavam (plio)kvartarnih formacij, njihove geneze, geomorfologije ter provenience in starosti sedimenta. Del teh raziskav bomo usmerjali sproti, in sicer na območja, ki se bodo sproti pokazala za prioriteta.

Na področju aktivne tektonike bomo nadaljevali s terenskimi strukturno-geološkimi raziskavami aktivnih prelomov v Sloveniji in z uporabo plitve geofizike. V letih 2022 do 2027 bodo raziskave najprej usmerjene na Savski, Raški in Selški prelom, nadaljevali jih bomo na Dinarskem in Periadriatskem prelomnem sistemu ter morda še v Posavskih gubah. Na področju seizmologije bodo raziskave usmerjene predvsem v izdelavo 3D modela porazdelitve hitrosti P in S seizmičnega valovanja na območju SZ Dinaridov na podlagi seizmične tomografije. Raziskave bodo pripomogle k boljšemu poznavanju strukture Zemljine skorje na območju prehoda med Alpami, Dinaridi in Panonskim bazenom.

Na koncu izpostavljamo še dve temi, geologija morja in geološke raziskave v arheologiji, ki smo ju začeli uveljavljati v zadnjih letih in pri katerih pričakujemo razvoj tudi v prihodnosti.

Pri raziskavah uporabljamo raziskovalno opremo GeoZS za terensko delo (brezpilotni zrakoplov, terensko geofizikalno opremo za georadarske in geoelektrične raziskave ter za visokoresolucijske refleksijske seizmične raziskave), za laboratorijske analize (opremo za pripravo vzorcev in petrografske preparate, optično mikroskopijo v presevani in odsevni svetlobi, vrstično elektronsko mikroskopijo z različnimi senzorji, ramansko spektroskopijo) in različna računalniška programska orodja za obdelavo in prikaz podatkov. Za potrebe datiranja sedimentov (radiometrično datiranje, kozmogeni radionuklidi in metode luminescence) vzorce pripravimo sami, analitiko pa opravimo v sodelovanju z laboratoriji v tujini.

Velik del raziskav RP Regionalna geologija je geološko neločljivo povezan s širšim evropskim in globalnim prostorom. To dejstvo usmerja vse naše dejavnosti in vpenjanje rezultatov svojih raziskav v širše prostorske in tematske okvirje in mednarodno povezovanje, kar je pogoj in zagotovilo za njihovo objavljalnost v visoko rangiranih znanstvenih revijah ter njihovo odmevnost.

V naslednjih letih do izteka programskega obdobja nameravamo z usposabljanjem mladega kadra in vključevanjem tujih strokovnjakov odpraviti vrzeli v pokrivanju in razvoju nekaterih segmentov temeljnih geoloških metod in znanj: geofizikalne metode, strukturna geologija, 3D modeliranje. Vzpostavili bomo operativno ekipo za izvajanje geofizikalnih raziskav (georadar, refleksijska seizmika, geoelektrika) in razširili obseg uporabe. Vzpostavili bomo skupino, ki bo usposobljena za 3D modeliranje in vizualizacijo geoloških podatkov na področjih hidrogeologije in regionalne geologije.

V planu do leta 2027 je uspešen zagovor štirih doktorskih nalog s področij paleontologije, geofizike in strukturne geologije in pridobitev vsaj enega novega doktorskega študenta.

PROGRAM PODZEMNE VODE IN GEOKEMIJA združuje različne veje geologije za celostno razumevanje vpliva geoloških dejavnikov in antropogenih aktivnosti na okolje in vode. Z interdisciplinarnim pristopom (geologija, hidrogeologija, geokemija, kemija in izotopske analize) analiziramo kompleksne procese v geosferi in njenih sestavnih delih (v vodonosnikih, urbanih in naravnih kopenskih ekosistemih ter geotermalnih sistemih). S temeljnimi in aplikativnimi raziskavami zagotavlja prehod znanja v praktične rešitve za trajnostno upravljanje okolja. S kombinacijo tradicionalnih geoloških metod in sodobnih tehnologij postavlja temelje za napredno raziskovalno prakso v Evropi in širše. Ključne raziskovalne smeri programa obsegajo preučevanje lastnosti naravnih okolij in kako jih antropogeni vplivi spreminjajo. V obdobju 2022 –2027 so v središču raziskav geološka ranljivost, podnebne spremembe in vodni režimi, termalne in mineralne vode, izotopske in geokemične metodologije, urbana geokemija in zdravje ter hiporeična cona in ekohidrologija.

Študije se osredotočajo na ugotavljanje vpliva industrije, kmetijstva in urbanizacije na vodonosnike ter površinske materiale (tla, sediment, prah). Z analizo transporta onesnaževal (kovine, nitrati, organske spojine) v zasičenih in nezasičenih conah vodonosnikov razvijamo modele za napovedovanje širjenja onesnaženja. Poseben poudarek je na preprečevanju izpiranja nitratov s kmetijskih območij, tudi z uporabo georadarskih metod. Zaradi povečane frekvence ekstremnih vremenskih dogodkov (povodenj, suša) raziskujemo vpliv podnebnih sprememb na hidrološke sisteme (zlasti v alpskem prostoru) in odlagališča rudarskih in drugih industrijskih odpadkov, ki v okolju predstavljajo izjemno breme. Cilj je razviti prilagoditvene strategije za ohranjanje količinske in kakovostne stabilnosti vodnih virov ter trajnostne sanacijske ukrepe za ublažitev nadaljnjih negativnih učinkov odlagališč.

Raziskave geotermalnih sistemov vključujejo karakterizacijo geomanifestacij (mofete), izvor in genezo mineralnih in termalnih voda ter razvoj metodologij za trajnostno izrabo geotermalne energije. Z regionalnimi hidravličnimi modeli optimiziramo ravnotežje med izkoriščanjem in varstvom virov ter preprečujemo prekomerno izčrpavanje. Uporaba radioaktivnih in stabilnih izotopov omogoča sledenje izvoru vode, dinamike napajanja vodonosnikov ter interakcij med površinskimi in podzemnimi vodami. Kombinacija izotopskih analiz z georadarskimi tehnikami in elektronsko mikroskopijo izboljšuje ločevanje med litološko različnimi vodonosniki ter identifikacijo antropogenih vplivov. Interdisciplinarne študije hiporeične cone (prehod med rečno in podzemno vodo) osvetljujejo njeno vlogo pri razgradnji onesnaževal. Z matematičnimi modeli simuliramo prenos snovi in hidrološke procese ter vključujemo podatke o biokemičnih interakcijah.

V naravnih ter urbanih in industrijskih okoljih proučujemo dinamiko potencialno škodljivih elementov (PŠE) v različnih medijih (tla, zračni delci,

sedimenti, prah) ter njihovo biodostopnost. Celosten pristop vključuje analizo interakcij med mediji (npr. resuspenzija delcev iz tal v zrak) in uporabo naprednih metod. Elektronska mikroskopija s poljsko emisijo-vrstično elektronsko mikroskopijo/energijsko disperzivna spektroskopija/elektronska difrakcija nazajrazpršenih elektronov (FE-SEM/EDS/EBSD) in Ramanova mikrospektroskopija/in-situ SEM-Raman spektroskopija se uporabljajo za določanje fizikalno-kemijskih lastnosti, zlasti mikromorfologije, površinske mikrotekture, mineralne in kemične sestave ter strukturnih in molekularnih značilnosti ter količine. Cilji so identifikacija virov PŠE ter ocenjevanje zdravstvenih tveganj. Za ocenjevanje izpostavljenosti ljudi se uporabljajo diferencialna analiza posameznih delcev, skupaj s testi biodostopnosti (simulirane pljučne, želodčne in črevesne raztopine). Z interdisciplinarnim sodelovanjem izboljšujemo obstoječe modele izpostavljenosti PŠE, in sicer z združevanjem več virov (okolje, prehrana, potrošniški izdelki)) in poti (inhalacija, oralno zaužitje) izpostavljenosti ob upoštevanju notranjega in zunanjega okolja.

Obravnavamo tudi različne vidike ekstremnih vremenskih pojavov (močan dež, močan veter, visoke temperature, sončno sevanje), ki vplivajo na prerazporeditev in fizikalno-kemijsko stabilnost onesnaževal v trdnih/tekočih materialih. Poudarek je na karakterizaciji procesov, ki nadzorujejo sproščanje, gibanje in možna tveganja, povezana s PŠE. Posebni fokus je tudi na trdnih delcih PŠE v različnih okoljskih medijih. Razumevanje okoljskih procesov in sprememb v trdnih nosilcih PŠE izboljšuje identifikacijo virov onesnaženja ter kvantificira njihov prispevek s pomočjo karakterizacije delcev. V kombinaciji s ponovnim ovrednotenjem teh nosilcev kot indikatorjev onesnaženja (upoštevajoč fizikalno-kemijske spremembe zaradi podnebni sprememb) ta pristop omogoča vpogled v dolgoročne vplive podnebja na usodo onesnaževal, kar omogoča razvoj napovednih modelov in spremembo paradigme v okoljskih in podnebnih znanostih.

Za razvoj novih metodologij stalno nadgrajujemo našo infrastrukturo. Izotopsko sestavo kisika in vodika v vodi določamo z laserskim analizatorjem Picarro L2130-i. Sestavo in obliko delcev določamo z vrstičnim elektronskim mikroskopom SEM/EDS, za raziskave mikroplastike pa je bolj uporaben konfokalni Ramanski mikroskop z vmesnikom za in-situ SEM-Ramansko analizo. Geotermične raziskave izvajamo s sistemom testa toplotnega odziva. K razvoju infrastrukture pripomoremo s številnimi laboratoriji v naravi. Na njih geološke procese preučujemo v specifičnih okoljih in zaradi raznolikosti Slovenije takšne laboratorije vzdržujemo v Ljubljani, Selnici ob Dravi, Krškem polju, Savinjski dolini, Murski Soboti, v gori Peca, Murski Šumi, Potoški planini, Krakovskem gozdu in Brodu v Podbočju. Hkrati vzdržujemo hidrogeološki in geokemični laboratorij na GeoZS, kjer skrbimo za kakovost izvedbe skladno s standardom ISO 9001.

Člani programske skupine so tudi člani v uredniških odborih znanstvenih revij (Geologija, Sustainability...) in znanstvenih konferenc.

RAZISKOVALNI PROGRAM MINERALNE SUROVINE pokriva zelo širok spekter tematik in raziskovalne izzive naslavlja s širokim metodološkim spektrom. Metodologije se prilagajajo glede na cilje posamezne raziskave. Člani raziskovalnega programa Mineralne surovine smo zmožni uporabiti različne metode za izvajanje predlaganih znanstvenih ciljev, ki zajemajo:

- Podroben študij obstoječe literature.
- Terensko delo: geološko kartiranje, snemanje geoloških profilov, načrtovanje in geološka spremljava raziskovalnega vrtanja, vzorčenje (kamnine, tla, sedimenti, voda, trdni atmosferski delci in prah).
- Priprava vzorcev: drobljenje, mletje, upraševanje, suho in vlažno sejanje, ločevanje frakcij z uporabo težkih tekočin, impregniranje vzorcev in stabilizacija s smolo in drugimi snovmi, rezanje, brušenje, poliranje, priprava tankih zbrusov in obrusov za mikroskopiranje.
- Granulometrične metode s kombinacijo laserske granulometrije in klasičnih tehnik suhega ali mokrega sejanja.
- Mineraloške preiskave: centrifugiranje glin, rentgenska difrakcija, interpretacija difraktogramov.
- Optična mikroskopija v presewni in v odsewni svetlobi, meritve jakosti odboja svetlobe, določanje mineralov v polarizirani svetlobi, fluorescenčna analiza, paleontološke preiskave.
- Analiza posameznih delcev za okoljsko forenziko z uporabo vrstične elektronske mikroskopije/energijske disperzijske spektroskopije/difrakcije povratno sipanih elektronov (SEM/EDS/EBSD) in Ramanska mikroskopija, sklopljena s SEM: določanje in interpretacija mikromorfologije, mikrostrukture, mikrokemije, mikromineralogije in mikrokristalografije posameznih trdnih faz, identifikacija nosilcev kovin, identifikacija tekočinskih vključkov v avtogenih mineralih in določanje vrste organske snovi.
- Diferencialna analiza posameznih delcev (DIPA): ocena in razlaga stabilnosti faz v okolju, ocena prispevka trdnih nosilcev potencialno strupenih elementov (PSE) biodostopnim frakcijam.
- Določanje lastnosti organskih snovi v kamninah: vrsta, količina in kakovost organske snovi, termična zrelost in potencial za nastajanje ogljikovodikov.
- Razlaga rezultatov iz zunanjih laboratorijev: induktivno vezana plazemska masna spektroskopija (ICP-MS), atomska absorpcijska spektroskopija (AAS), laserska ablacijska spektroskopija (LA-MS), ocena bio-dostopnosti (UBM, PBET itd.), MC-ICP-MS, izotopske analize, ionska kromatografija tekočinskih vključkov, Leco analitika (skupna žveplo in ogljik), Rock-Eval piroliza in biomarkerji.

Pridobljeni rezultati se bodo nato obdelali z več različnimi načini, kot so:

- Osnovna, bivariatna in multivariatna statistika, parametrična in ne-parametrična.
- Geostatistične metode, interpolacije, izdelava geoloških kart.
- Modeliranje z uporabo nevronske mreže in drugih tehnik strojnega učenja.
- Matematično in geotehniško modeliranje.
- Litološke, biostratigrafske in kemostratigrafske korelacije.
- Analize paleo-okolij in provenience ter razlaga geneze.
- Združevanje in-situ podatkov s podatki daljinskega zaznavanja.
- SWOT, LCA in masna analiza toka, primerjava dobrih praks, študij zakonodajnih okvirov (zlasti pri trajnostnem upravljanju z mineralnimi surovinami).
- Druge metode obdelave podatkov.

Podatki bodo obdelani z uporabo široko sprejetih računalniških programskih orodij za obdelavo in prikaz podatkov, ki so na voljo na Geološkem zavodu Slovenije in sicer: MS Access za upravljanje zbirk podatkov, ESRI GIS za namizje, QGIS, AutoCad Map 3D, Leapfrog, GS Surfer kot orodja za načrtovanje, geostatistično analizo, geološko modeliranje, modeliranje oblakov točk in prostorsko predstavitev podatkov, TIBCO Statistica za statistične analize podatkov, MS Office za poročanja in izračune ter CorelDraw Graphic Suite za obdelavo slik. Uporabljeni bodo tudi bolj specializirani programi, kot so MemBrain za modeliranje nevronske mreže in VisualStudio, ki omogoča ustvarjanje kratke aplikacije za reševanje simulacijskih problemov, ali ERDAS Imagine za obdelavo podatkov pridobljenih z metodami daljinskega zaznavanja.

Pri izvajanju naših raziskav se poslužujemo modernih analitskih tehnik in pristopov, ki se uporabljajo pri tovrstnih raziskavah. V čim večji meri izkoriščamo domače raziskovalne kapacitete za terensko delo (vključujoč terensko geofizikalno opremo in opremo za plitke vrtnje), opremo za pripravo vzorcev in drugih preparatov, in analitske metode (vrstična elektronska mikroskopija z različnimi senzorji SEM/EDS/CL/EBSD, ramanska spektroskopija, rentgenska fluorescenca in difrakcija, optična mikroskopija v presewni in odsewni svetlobi ipd.). V primeru da potrebnih naprav na GeoZS nimamo, pa uporabimo zunanje laboratorije. V obeh primerih pa se poslužujemo metod zagotavljanja kvalitete meritev. Pri interpretaciji podatkov uporabljamo standardne statistične in geostatistične pristope, GIS, pa tudi moderne pristope obdelav podatkov, kot so metode nevronske mreže.

PROGRAMSKA SKUPINA DINAMIČNA ZEMLJA je razvila celovit načrt znanstvenih dosežkov med leti 2022 in 2027, ki se osredotoča na različne ključne cilje, katerih namen je izboljšanje kakovosti raziskav, spodbujanje mednarodnih sodelovanj in prispevanje k mednarodni znanstveni skupnosti. Kar zadeva znanstvene dosežke, program Dinamična Zemlja načrtuje objavo 50 znanstvenih člankov v revijah z visokim ugledom do leta 2027, s čimer bodo raziskovalci pomembno prispevali k posameznim raziskovalnim področjem, ki jih obravnavajo. Člani programa bodo nadaljevali s tekočimi in prijavami novih ARIS projektov, s ciljem pridobiti štiri nove projekte do leta 2027 in zagotoviti, da bodo njihovi rezultati imeli trajen vpliv. Eden od glavnih ciljev je tudi mentorstvo mladim raziskovalcem, do leta 2027 sta v planu dva izobraževanja mladih raziskovalcev. Izobraževanje, usposabljanje in prenos znanja je prav tako prioriteta članov programske skupine, pri čemer si bodo prizadevali prispevati k izobraževanju študentov z izvedbo predavanj in sodelovanjem pri oblikovanju učnih načrtov. Pomemben cilj je zagotoviti, da se znanstveno znanje in izsledki raziskav

prenašajo preko vabljenih predavanj, izobraževanj in udeležb na domačih in tujih kongresih, s ciljem doseči 150 tovrstnih udeležb do leta 2027. Člani programske skupine so tudi člani v uredniških odborih znanstvenih revij (Geologija, Landslides, Frontiers in Earth Science, Geohazards, Quaternary) in aktivno sodelujejo z akademsko skupnostjo. Člani imajo v planu spodbujanje inovacij, pričakujejo pa, da bo vsaj ena nova tehnološka rešitev ali razvoj nastal iz njihovih raziskovalnih prizadevanj. Javna angažiranost bo prav tako ključna, saj skupina načrtuje izvedbo 30 vabljenih predavanj na mednarodnih konferencah, kjer bodo svoje ugotovitve delili z mednarodno akademsko in strokovno javnostjo. Sodelovanje v projektih, financiranih s strani Evropske unije, bo omogočalo izmenjavo znanj in izkušenj, izboljšanje kakovosti raziskav, dostop do novih virov in infrastrukture, povečalo vidnost in prepoznavnost, spodbujalo interdisciplinarnost in omogočalo karierni razvoj članov. Do 2027 si prizadevajo sodelovati v sedmih EU projektih. Hkrati člani načrtujejo dve raziskovalni gostovanji v tujini. V okviru programske skupine se prav tako načrtuje organizacijo štirih mednarodnih konferenc, ki bodo predstavljale platformo za globalno izmenjavo znanja in spodbujanje sodelovanja med znanstveniki na področju aktivne tektonike in geološko pogojenih nevarnosti.

Programska skupina Dinamična Zemlja se bo osredotočala na izvajanje raziskav povezanih z dinamičnimi procesi, ki se odvijajo pod površjem in na površini Zemlje. Za razumevanje tektonskih in pobočnih masnih premikov bomo uporabili multidisciplinaren pristop, ki bo zagotovil proučevanje potreb družbenih virov in ocene tveganja ob soočanju z geološkimi nevarnostmi. Raziskave bodo temeljile na naslednjih metodologijah: a) pregled najodobnejših metod, tehnologij, strategij in standardov, uveljavljenih v nedavnih mednarodnih in nacionalnih raziskavah; b) geomorfološke analize (geomorfometrične, geomorfološko kartiranje, tektonsko-geomorfološka analiza); c) podrobno terensko strukturno-geološko kartiranje, sedimentološki popis in vzorčenje; d) pridobivanje globinskih podatkov, npr. vrtime, plitva geofizika (ERT, GPR, HRS, SRT); f) datiranje (radiometrično datiranje, kozmogeni radionuklidi in metode luminiscence); g) tehnike daljinskega zaznavanja (optični in radarski posnetki, npr. InSAR, PSInSAR); h) zbiranje monitoring podatkov v realnem času z uporabo geotehničnih in hidrometeoroloških senzorjev; i) določanje položaja GNSS, omrežja GNSS različnega obsega (globalna, regionalna, nacionalna, lokalna); j) druge metode (kartiranje v GIS z uporabo prostorskih podatkov, drugi podatki o opazovanju Zemlje, 3D modeliranje). Pri razumevanju geoloških procesov so nam v pomoč tudi raziskovalni geološki laboratoriji za proučevanje dinamike plazenja (Tevče, Potoška planina) in proučevanja nastanka sklanih podorov (Zasavje, Koroška, Smrekovec, Žužemberk).

Obdelava podatkov bo obsegala različne metode obdelav podatkov: a) strukturne analize površinskih geoloških podatkov za pridobitev geometrijskih in kinematskih značilnosti ter aktivnosti struktur; b) analize geomorfoloških kazalnikov aktivne tektonike, markerjev premika ob prelomih, povprečne hitrosti premika ob prelomih; c) obdelava in analiza geofizikalnih podatkov ter primerjava z drugimi razpoložljivimi podatki iz podpovršja za opredelitev struktur, povezanih z aktivno tektoniko; d) paleoseizmološke analize za rekonstrukcijo potresne zgodovine pozameznih prelomov; e) sinteza podatkov, analiza in opredelitev sestavljenih seizmogenih virov; f) facialne in geokronološke analize za rekonstrukcijo sedimentnega okolja v kvartarju; g) analize naravnih danosti (geološke, geomorfološke razmere) in naravnih sprožilcev (padavine, potresi, cikli zmrzovanja in odtaljevanja), ki vodijo do nastanka pobočnih masnih premikov; h) analize mehanizmov za sprožitev plazov z analizo časovnih vrst monitoring podatkov; i) analize osnovne statistike, matematičnega, numeričnega in geotehničnega modeliranja; j) obdelava opazovanj GNSS s programskimi orodji najvišje kakovosti, kakor tudi s programskimi orodji lastne izdelave; obdelava posnetkov satelitske radarske interferometrije (PSInSAR); k) analiza časovnih vrst koordinat točk in njihova extrapolacija; l) analiza in modeliranje deformacij Zemeljskega površja na osnovi analiz časovnih vrste geodetskih točk.

Pri obdelavi pridobljenih podatkov bomo uporabili napredne metode in računalniške programe, ki so na voljo v obeh partnerskih organizacijah: MS Access baze podatkov, ArcInfo GIS in QGIS okolje, AutoCad in AutoCad Map kot orodja za načrtovanje, Statistica za statistično obdelavo podatkov, GS Surfer za kartiranje in geostatistične analize, Agisoft Metashape za fotogrametrične analize slik, SKUA-GOCAD za 3D modeliranje, Bernese programska oprema GNSS in gPPP za obdelavo podatkov GNSS, Generic Mapping Tools za kartiranje za različne vizualizacije in obdelavo slik, IHS Markit Kingdom za interpretacijo geofizikalnih seizmičnih in geoloških podatkov, Parallel Geoscience Seismic Processing Workshop za procesiranje refleksijskih seizmičnih podatkov, Seismic Micro-Technology Kingdom za interpretacijo seizmičnih refleksijskih podatkov, SKUA-GOCAD za interpretacijo in vizualizacijo geofizikalnih podatkov in modeliranje, MS Office, Adobe Illustrator in CorelDraw Graphic Suite za obdelavo slik.

INFRASTRUKTURNI PROGRAM GEOLOŠKI INFORMACIJSKI CENTER

Sodobna, konkurenčna in dostopna raziskovalna infrastruktura je eno od ključnih orodij za odlično znanost in igra ključno vlogo pri naši sposobnosti ustvarjanja novega znanja in inovacij, ki nam pomagajo razumeti in reševati okoljske, socialne in gospodarske izzive s katerimi se soočamo, ter ohranjati globalno primerljivo raven znanstvenega razvoja.

Raziskovalne infrastrukture so specializirani objekti, viri ali storitve, ki podpirajo vrhunske raziskave na svojem področju. To vključuje tako infrastrukturno raziskovalno opremo in vire, ki temeljijo na znanju (baze in zbirke, arhivi in znanstveni podatki), ter e-infrastrukture (podatkovni in računalniški sistemi ter omrežja).

GeoZS infrastrukturno raziskovalno opremo vzdržujemo v okviru infrastrukturnega programa.

Raziskovalni geološki laboratoriji v naravi omogočajo dolgoročno spremljanje in zbiranje podatkov, ki so povezani z geološkimi procesi v zemeljski skorji ter prispevajo k boljšemu razumevanju dogajanj v naravi in njihovih interakcij. V okviru različnih projektov smo vzpostavili šest raziskovalnih geoloških laboratorijev v naravi in sicer:

- laboratorij za proučevanje dinamike plazenja,
- laboratorij za proučevanje nastanka sklanih podorov,
- laboratorij za spremljanje nitrata v podzemni vodi,
- laboratorij v nezasičeni coni – Lizimeter,
- laboratorij za spremljanje vpliva rabe plitve geotermalne energije in
- laboratorij za geotehnični monitoring plazov – Potoška planina.

Vsa raziskovalna oprema teh laboratorijev se redno vzdržuje preko infrastrukturnega programa. Podatki meritev se zvezno in stalno prenašajo na eTeren infrastrukturo, kjer se ustrezno obdelajo in pripravijo za nadaljnjo uporabo. Podatki meritev so dostopni širši javnosti preko spletne strani Geološki laboratoriji v naravi (<https://glvn.geo-zs.si/>). eTeren infrastrukturo smo vzpostavili v okviru infrastrukturnega programa.

Smernice GeoZS za ravnanje s podatki sledijo načelom zagotavljanja popolnih, odprtih in brezplačnih podatkov, da je podatke potrebno zbrati enkrat in si jih v različne namene izmenjavati, da morajo biti podatki enostavno dostopni vsem raziskovalcem GeoZS, končnim uporabnikom in javnosti. Upoštevamo direktivo INSPIRE ter zagotavljamo popolne, odprte in brezplačne podatke. Od raziskovalcev pričakujemo upoštevanje načel odprte znanosti.

V okviru infrastrukturnega programa GeoZS smo za najširši krog uporabnikov vzpostavili spletni portal eGeologija, ki zagotavlja hiter dostop do obsežnega nabora kakovostnih geoloških podatkov prek enotne vstopne točke na svetovnem medmrežju. Vzpostavili smo tudi proces dela, ki omogoča, da vse nove podatke, ki nastajajo v okviru raziskav in projektov na GeoZS, objavimo na portalu. Na portalu eGeologija se trenutno nahaja 1040 (leta 2021 - 431) podatkovnih virov, storitev in kart (na dan 19.02.2025).

Sledimo načelom FAIR (»findable«, »accessible«, »interoperable« in »reusable«), ki so med drugim del koncepta odprte znanosti, da olajšamo izmenjavo raziskovalnih podatkov med raziskovalci ter zagotoviti njihovo trajno dostopnost in uporabnost. Del odgovornega izvajanja raziskav je tudi ustrezno ravnanje s podatki skozi njihov celoten življenjski cikel, od njihovega zbiranja do objave.

Podatki, zbrani v okviru različnih raziskovalnih programov in projektov se med seboj razlikujejo tako po metodologiji pridobivanja kot po kakovosti. Tako je eden izmed pomembnih ciljev IP GIC tudi njihova standardizacija, skladna z EU direktivo INSPIRE in drugimi standardi (OpenAir, OGC, ISO, BIM, ...). Implementacija direktive INSPIRE GeoZS vodi in usklajuje v okviru infrastrukturnega programa in je član projektne skupine za izvajanje direktive INSPIRE pod okriljem Ministrstva za okolje in prostor. GeoZS je upravitelj podatkovnih zbirk v okviru INSPIRE direktive

(<http://www.geoportal.gov.si/slo/seznam-zbirk/>).

Dandanes raziskovalci potrebujejo nenehen dostop do podatkov, zato smo na GeoZS prešli na zagotavljanje dostopa do le-teh preko spletnih GIS aplikacij. Trenutno v okviru infrastrukturnega programa vzdržujemo 28 spletnih aplikacij in 180 WMS/WFS/WMTS spletnih storitev za prenos podatkov (770 slojev), ki nudijo dostop do podatkov vsem raziskovalcem GeoZS, javnosti in drugim uporabnikom na lokalni, regionalni, nacionalni in mednarodni ravni.

Vzpostavili smo eTeren infrastrukturo, kjer se neposredno, poenoteno in stalno ter zvezno stekajo podatki z vseh merilnih senzorjev, katere ima GeoZS na terenu in s tem nudimo raziskovalcem dostop do podatkov meritev in zagotavljamo, da se podatki ne bodo izgubili ter da bodo dostopni tudi po končani raziskavi. Trenutno je na eTeren infrastrukturi vključenih 261 naprav in senzorjev na terenu. Ekipa inovatorjev na GeoZS je za centralizirano senzorsko mrežo – eTeren prejela srebrno priznanje za inovacije Osrednjeslovenske regije za leto 2023, ki jih podeljuje GZS – Zbornica osrednjeslovenske regije v partnerstvu z MGTS in SPIRIT Slovenija.

Raziskovalno vrtnanje se izvaja v okviru različnih raziskavah ter za različne naročnike, rezultati pa so razpršeni po različnih knjižnicah in arhivih. Zaradi nepoznavanja obstoječih geoloških podatkov se lahko zgodi, da se geološke raziskave ponekod po nepotrebnem podvajajo. Zato smo vzpostavili eVrtine infrastrukturo, ki jo sestavljajo baza vrtin, javni in interni pregledovalnik ter aplikacija za vnos in pregled podatkov v bazi vrtin. eVrtine infrastruktura omogoča dostop do osnovnih informacij o predhodno izvršenih raziskavah in usmerja uporabnike k lastniku podatkov, kjer lahko dobijo več informacij s ciljem, da se zbere, uredi in prikaže informacije o vseh raziskovalnih vrtinah in sondažnih izkopih z območja Slovenije in da so podatki v največji mogoči meri in v najkrajšem možnem času javno dostopni.

Knjižnica GeoZS je največja specializirana knjižnica za področje geologije v Sloveniji in je kot taka del znanstvene in naravne dediščine geologije slovenskega ozemlja, obsežen in neprecenljiv vir podatkov, informacij ter znanstvenih dognanj, ki so temelj za prihodnja znanstvena raziskovanja. Namenjena je zaposlenim na GeoZS in zunanjim obiskovalcem, njeni začetki pa segajo v leto 1947. Arhiv GeoZS danes obsega več kot 30.000 strokovnih poročil, raziskovalnih nalog in druge dokumentacije o geoloških raziskavah ozemlja Slovenije, ki smo ga v okviru infrastrukturnega programa v celoti digitalizirali.

Definiran imamo proces oddaje poročil o opravljenih raziskavah in pripadajočih podatkov. Tako so vsa poročila, ki nastanejo v okviru različnih raziskav na GeoZS, in vsi podatki, ki so rezultati dela shranjeni, arhivirani in dostopni za ponovno uporabo preko portala eGeologija. Skrbimo tudi za portal Revija Geologija, ki je osrednja slovenska geološka znanstvena revija z mednarodnim uredniškim odborom.

Z vzdrževanjem mrežne računalniške infrastrukture in programske opreme izboljšujemo podporo raziskovalcem znotraj GeoZS in s tem omogočamo nemoteno raziskovalno delo tako na GeoZS kot od doma.

Sledimo globalnim tehnološkim smernicam ter nenehno izpopolnjujemo in nadgrajujemo informacijsko infrastrukturo GeoZS, aplikacije, storitve ter predvsem znanje.

Družbeni in gospodarski vpliv

GeoZS je kot napredno usmerjen raziskovalni inštitut, ki opravlja tudi naloge državnega geološkega zavoda že dobro pozicioniran za prenos znanja v družbo. Ob raziskovalni in inovacijski dejavnosti izvajamo javno službo na področju rudarstva, številne strokovne naloge za ministrstva na več področjih upravljanja z naravnimi viri (voda, energija, surovine), varovanja okolja in upravljanja z geološkimi nevarnostmi in na vseh teh področjih izvajamo tudi tržno dejavnost, s katero z ekspertizami in inovacijami podpiramo industrijo, državo in lokalne skupnosti. Pričakujemo, da se bo obseg prenosa znanja v naslednjih letih še razširil, pri tem izpostavljamo predvsem učinke uredbe EU o kritičnih surovinah in uredbe EU o neto ničelni industriji.

Pridobivanje, zbiranje in interpretiranje geoloških podatkov, katerih sinteza je sodobna geološka karta (3D oz. 4D geološki model), ki je ena od pomembnih dejavnosti RAZISKOVALNEGA PROGRAMA REGIONALNA GEOLOGIJA, je podlaga za načrtovanje rabe prostora, sonaravni trajnostni razvoj, infrastrukturne projekte, varovanje okolja, iskanje virov pitne vode ter odkrivanje in oceno zaloga mineralnih surovin.

Velik socialno-ekonomski in družbeni pomen naših rezultatov se najbolj kaže na dveh, za družbo ključnih postavkah, sonaravnem trajnostnem razvoju in varnosti. Rezultati, predvsem geološka karta Slovenije ter specialistična znanja članov PS, izkazujejo neposredno in takojšnjo uporabnost pri vseh večjih infrastrukturnih projektih v Sloveniji (npr. predhodne geološke raziskave in geološki nadzor gradnje vzhodne cevi Karavanškega predora in 2. tira železniške proge Divača–Koper, ocenjevanje potresne nevarnosti za projektiranje drugega bloka jedrske elektrarne Krško). Ta je pri zahtevnejših projektih pogosto neposreden derivat najnovejših znanstvenoraziskovalnih rezultatov. Osnovni model geološke zgradbe je nadalje vhodni podatek za raziskave aktivnih tektonskih procesov ter procesov pobočnih masnih premikov, ki se odražajo na površju. Njihov končni cilj je ocenjevanje tveganja geološko pogojenih naravnih nevarnosti, opozarjanje nanje ter zaščitni in sanacijski ukrepi.

Razumevanje geološke zgradbe in geološke zgodovine slovenskega prostora je nujen pogoj za razumevanje podnebnih sprememb in odzivov okolja nanje v preteklosti, izboljšanje napovednih modelov v prihodnosti in je podlaga za ukrepe prilagajanje in višanja odpornosti.

Poznavanje aktivnih tektonskih procesov in procesov pobočnih masnih premikov je nujen vhodni podatek za ocene tveganja geološko pogojenih nevarnosti, opozarjanje ter pripravo zaščitnih in sanacijskih ukrepov.

Pripravljena vsebinska izhodišča bodo prispevala k nadgradnji metodologije za izdelavo opozorilnih kart nevarnosti nastanka pobočnih masnih premikov na državni ravni.

S strokovnimi vsebinami in z interpretacijo znanstvenih vsebin na poljuden način krepimo promocijo geologije in našega poslanstva v širši javnosti. Aktualne probleme postavljamo v kontekst geološke preteklosti (npr. podnebne in okoljske spremembe v geološki zgodovini). S tem prispevamo k varovanju okolja in ohranjanju geološke naravne dediščine skozi sodelovanja z Zavodom za varstvo narave RS in v strokovnih posvetovalnih telesih geoparkov, obstoječih dveh in enem v postopku prijave v Unescovo globalno mrežo geoparkov.

RAZISKOVALNI PROGRAM PODZEMNE VODE IN GEOKEMIJA prispeva k temeljnemu razumevanju naravnih in antropogenih procesov v Zemljinem površju ter rešuje metodološke izzive pri teh raziskavah in tudi na področju varovanja okolja. Zaradi izjemne geološke pestrosti Slovenija omogoča unikatne študije, katerih rezultati dopolnjujejo znanje o hidrogeološki in litološki zgradbi Slovenije in širše regije ter spodbuja razvoj novih konceptualnih modelov vodonosnikov in virov geoenergije. Z uporabo sodobnih geokemičnih in izotopskih metodologij program razširja razumevanje prenosa snovi v vodonosnikih ter fizikalno-kemičnih interakcij med tlemi, kamnino, vodo, onesnaževali in zrakom. Rezultati so pomembni za številne geološke discipline in omogočajo opredelitev geokemičnih značilnosti ter antropogenih vplivov na okolje. Program je usklajen z raziskavami po svetu, še zlasti na področju vplivov podnebnih sprememb na hidrološke procese.

Raziskave spodbujajo razvoj tehnologij za trajnostno rabo vodnih virov, kot je reinjekcija v peščene vodonosnike in preprečevanje oborin v mineralnih vodah. Učinkovita izraba geotermalne energije bo pripomogla k evropskim ciljem nizkoogljičnega gospodarstva ter energetski samozadostnosti. Analize interakcij podzemne vode s kamnino in sedimenti bodo izboljšale razumevanje njenih lastnosti (npr. agresivnost na beton, primernost za namakanje), kar bo imelo ekonomske koristi za infrastrukturo, kmetijstvo in industrijo. Rezultati so podlaga za strategije trajnostnega razvoja in investicije v vodovarstvena območja.

Zaradi tega ima program »Podzemne vode in geokemija« izjemen pomen pri izvajanju javne službe GeoZS za številna ministrstva in agencije. Za Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo so raziskave usmerjene predvsem v vire geotermalne energije in izbrana onesnaževala. Za ministrstvo za naravne vire in prostor je zelo pomembna opredelitev vodovarstvenih območij, strokovna pomoč za podelitev koncesij za rabo mineralne in termalne

vode ter rudarske koncesije, spremljanja vplivov deponij rudarskih odpadkov, izdelava podlag za sanacijo deponij rudarskih odpadkov in izdelava geokemičnih kart Slovenije. Naše znanstvene dosežke prenašamo v ukrepe za boljše upravljanje z vodami preko Načrta upravljanja z vodami 2015-2022 in 2023-2027. Sem vključujemo tudi rezultate monitoringa stanja okolja in voda, kot jih izvajamo ali interpretiramo za Agencijo Republike Slovenije za okolje in pripravo hidrogeoloških kart Slovenije za Direkcijo za vode. Odzivamo se tudi na izjemne situacije, kot so hipna onesnaženja okolja z zahtevo po intervenciji, poplave ali drugi ekstremni vremenski dogodki. Takrat sodelujemo v medresorskih skupinah za oceno načina nastanka, popisa škode in načrtovanja sanacije. Za Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano raziskujemo vplive kmetijstva na količinsko in kakovostno stanje tal in podzemne vode, pripravljamo vsebine o rabi geotermalne energije za Podnebno poročilo ter razvijamo napredne tehnike kmetovanja s čim nižjim okoljskim vplivom. Za Ministrstvo za obrambo preučujemo vire geotermalne energije.

Program podpira strateške cilje Slovenije za kakovost življenja s trajnostno oskrbo s čisto vodo. Sodelovanje pri implementaciji okvirne vodne direktive (WFD) omogočila sanacijo onesnaženih območij, zmanjšanje nitratov in pesticidov ter uravnoteženje kmetijskih in okoljskih potreb. Rezultati koristijo javnim upravam, podjetjem (vodooskrba, turizem) in prispevajo k protipoplavni varnosti ter ohranjanju naravne dediščine. Geokemične analize geoloških in okoljskih medijev bodo podkrepile načrtovanje trajnostne rabe prostora in zdravja okolja in prebivalstva. Zato sodelujemo v številnih strokovnih društvih in organizacijah tako v Sloveniji kot mednarodno, organiziramo dogodke za širitev znanja (poletne šole, tečaje, delavnice na različnih stopnjah izobraževalnega sistema), postavljamo razstave, pripravljamo poljudne objave in zelo aktivno objavljamo na družbenih omrežjih in sodelujemo z javnimi mediji. Člani programske skupine so tudi člani v uredniških odborih znanstvenih revij (Geologija, Journal of Geochemical exploration, Atmosphere, Sustainability) in znanstvenih in strokovnih konferenc. Vodja programske skupine je glavni in odgovorni urednik znanstvene revije Geologija.

V sklopu partnerstva PARC skupaj z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje in Agencijo republike slovenije za okolje, pod okriljem vodilnih EU partnerjev iz tujine (VITO, ANSES), prispevam k razvoju sestavljenih modelov izpostavljenosti prebivalstva kovinam, in sicer z dvema študijskima primera iz Slovenije; to sta izpostavljenost otrok Pb v Mežiški dolini, ter izpostavljenost odrasle populacije Cd v Sloveniji. Znanje in metode, ki jih zagotavlja PARC, bodo v podporo pri sprejemanju informiranih odločitev o tem, kako zaščititi zdravje ljudi in naravo na EU ravni.

Program vključuje tudi vzgojo novih kadrov prek sodelovanja s študenti ter mladimi raziskovalci ter krepitev mednarodnega sodelovanja. Številni raziskovalci sodelujejo pri študijskem procesu na Naravoslovnotehniški fakulteti, Fakulteti za znanosti o okolju in preko izvedbe mednarodnih tečajev tudi z drugimi univerzami. Vsake dve leti organiziramo mednarodno poletno geotermalno šolo.

S strokovnim svetovanjem državnim institucijam in udeležbo v evropskih projektih program spodbuja integracijo Slovenije v globalno raziskovalno prakso ter trajnostni razvoj regije. Poskušamo se uveljaviti tudi v Afriki, kjer želimo izvajati usposabljanja na temo rabe geotermalne energije in hidrogeoloških raziskav.

Dejavnosti RAZISKOVALNEGA PROGRAMA MINERALNE SUROVINE zajemajo širok spekter raziskav, od temeljnih znanstvenih do aplikativnih. Obnavljamo tako kovinske, nekovinske, kot tudi energetske mineralne surovine ter organsko bogate snovi. Preučujemo jih v celotnem ciklu pojavljanja v geoloških okoljih in času, med njihovim pridobivanjem in predelavo, uporabo in na koncu kot odpadke v okviru krožnega gospodarstva.

RPMS je namenjen dopolnjevanju, preverjanju, poročanju, objavljanju in prenosu rezultatov naših raziskav in strokovnih dognanj drugim znanstvenikom, industrijskim deležnikom, oblikovalcem politike ter zainteresirani javnosti. Naše poslanstvo je podajanje zanesljivih odgovorov na odprta vprašanja s področja mineralnih surovin v Sloveniji in širše, ter se odzivati na različne zunanje pobude, ki so naslovljene na nas in zahtevajo relativno hitre strokovno utemeljene odgovore. Danes sta naši primarni strokovni področji zagotovo oskrba s kovinskimi in nekovinskimi mineralnimi surovinami, s poudarkom na kritičnih mineralnih surovinah, ter zagotavljanje trajnostne in čiste oskrbe z energijo.

Aktivnosti z Javno rudarsko službo so velikega pomena za gospodarstvo na področju primarnih in sekundarnih mineralnih surovin na nacionalni ravni, ter za posamezne gospodarske subjekte in njihove projekte. Omenjena storitev zagotavlja stalno posodobljeno javno dostopne podatke (<https://ms.geo-zs.si/>, <https://www.geo-zs.si/index.php/za-javnost/publikacije2/periodi%C4%8Dne-publikacije/mineralne-surovine>) o pregledu rudarskih območij, rudarskih pravicah, različna strokovna znanja, pravne okvire, letne statistike proizvodnje mineralnih surovin, virov in rezerv, implementacije priporočil EU, arhivirano dokumentacijo o opuščeni rudnikih ter vzorčenje in shranjevanje vzorcev za morebitne nadaljnje raziskave.

Člani raziskovalnega programa Mineralne surovine ponujajo odgovore različnim deležnikom o potencialnih pojavih mineralnih surovin, praksah načrtovanja in upravljanja z njimi, zgodovinskih in današnjih vplivih na okolje, njihovi uporabi, o tehnologijah predelave in bogatenja, zaprtju rudnikov in nadomestni rabi zemljišč, mednarodnem sodelovanju na področju mineralnih surovin ter glede uporabe sekundarnih mineralnih surovin. Takšna vprašanja so se pojavljala tudi v preteklem obdobju financiranja, ko so bila na dnevnem redu vprašanja v zvezi s potencialom kritičnih mineralnih surovin v Sloveniji, o vplivih hidravličnega lomljenja plinskih polj v vzhodni Sloveniji na okolje, o onesnaženosti tal zaradi zgodovinskega rudarjenja in predelave rud, o uporabi novih tehnologij v rudarstvu ter vprašanja v zvezi z uporabo geotermalne in jedrske energije. Obdobja raziskovanja različnih mineralnih surovin in energetskih virov kot tudi potrebe po njih se razlikujejo v različnih časovnih obdobjih. Le nenehno in dobro utemeljeno raziskovanje tega področja nam omogoča, da odgovorimo na tovrstna vprašanja in na različne družbeno-ekonomske izzive današnjega časa.

Na področju nekovinskih mineralnih surovin, ki obsegajo daleč največje količine pridobljenih surovin v Sloveniji in ne prenesejo dolgih transportnih poti, bo raziskovalni program industrijskim partnerjem oz. imetnikom rudarskih pravic zagotavljal različna strokovna znanja. To vključuje identifikacijo in vrednotenje virov in zalog (količina in kakovost zalog, njihova klasifikacija in kategorizacija, možnost črpanja in uporabe, umestitev v okolje, vplivi na okolje, namembnost po koncu rudarjenja itd.) kot tudi iskanje novih nahajališč. V tem smislu so najpogostejše mineralne surovine: tehnični kamen, pesek in prod, razne glin, kremenčev pesek, gradbeni in okrasni kamen, surovine za cementno industrijo ipd. Naše znanje je ključnega pomena za uspešno upravljanje z naravnimi surovinami na državni ravni preko Rudarske javne službe, skladno z Zakonom o rudarstvu.

Na področju kritičnih mineralnih surovin se visokotehnološko gospodarstvo EU sooča s tveganji dobave, medtem pa išče načine, kako zmanjšati skoraj 90 % odvisnost od uvoza nekaterih surovin s Kitajske ter nekaterih afriških in južnoameriških držav. Strategija EU državam nalaga nalogo, da pregledajo svoje potencialne za pridobivanje kritičnih mineralnih surovin. Ta naloga se je že začela v zadnjem obdobju financiranja. Pričakujemo, da se bodo člani RPMS soočili z drastičnim povečanjem povpraševanja po odgovorih, povezanih s kritičnimi mineralnimi surovinami. V Sloveniji imamo bogato tradicijo raziskovanja in izkoriščanja kovinskih mineralnih surovin (Hg, Pb, Zn, Fe, Cu, Mn, Mo, U, Sb, boksit, itd.), katerih mineralne združbe so lahko tudi nosilci kritičnih mineralnih surovin. Danes jih ponovno odkrivamo s sodobnimi analitičnimi tehnikami v povezavi z ogromno količino podatkov iz preteklih »klasičnih« raziskav naših rudnikov, ki so dobro dokumentirani in arhivirani. Potenciale kritičnih mineralnih surovin v Sloveniji poznamo (antimon, boksit, magnezij, barit, germanij, litij itd.), vendar moramo opraviti še veliko novih študij, da bi lahko bolje opredelili njihove potencialne in najbolj obetavna območja ekonomskega raziskovanja. Člani raziskovalnega programa vodijo pripravo Nacionalnega raziskovalnega programa za kritične mineralne surovine za Slovenijo, kar kaže na visoko relevantno programa tudi v prihodnje.

Naše poslanstvo je tudi povezovanje našega znanja z drugimi področji znanosti, predvsem s kemijo, strojništvom, robotiko, rudarstvom, znanostmi o materialih, gradbeništvom itd. V preteklem obdobju financiranja smo namreč uspešno demonstrirali kako takšna sodelovanja lahko prinesejo sinergijske učinke - sodelovali smo pri razvoju novih tehnologij za detekcijo (projekta InnoLOG in InSITE), iskanje (projekta UNEXMIN in UNEXUP) in izkoriščanje mineralnih surovin (projekt ROBOMINERS), ki temeljijo na tehnologiji robotike.

Pri našem delu pa stremimo, da znanje prenašamo tudi na mlajše generacije preko sodelovanja v učnem procesu, usposabljanjem mladih raziskovalcev in drugih doktorandov, ter znanje razširjamo do strokovne in laične javnosti s sodelovanjem v raznih programih promocije znanosti in pri sodelovanju z mediji.

Aktivna tektonika, potresi in pobočni masni premiki imajo lahko močan vpliv na gospodarstvo. Raziskave s področja delovanja RAZISKOVALNEGA PROGRAMA DINAMIČNA ZEMLJA bodo imele prispevek na gospodarsko rast s posrednim zagotavljanjem osnov za preventivno ukrepanje v primeru geološko pogojenih nevarnosti. Izboljšave v oceni potresne nevarnosti bodo imele neposreden vpliv tudi na področje gradbeništva. Boljši podatki o lokacijah prelomov v urbanih območjih bodo pospešili potresno utrjevanje stavb. Predvideva se, da bi lahko izboljšana ocena potresne nevarnosti predstavljala osnovo za pridobivanje certifikatov za potresno odporne objekte. Izboljšala se bo tudi ocena vpliva na kritično infrastrukturo (npr.

energetika, logistika) z namenom, da se poveča pripravljenost in s tem zmanjša vpliv na gospodarstvo v primeru potresa. Novo znanje o strukturi geologiji in aktivni tektoniki bo pripomoglo k prepoznavanju in preiskovanju novih potencialnih virov mineralnih surovin in energije (npr. področje SV Slovenije) ter pri razvoju industrije (izviri naravnih mineralnih vod), turizmu (termalne toplice) in posredno omogočilo bolj trajnostno rabo teh virov. Prav tako se pričakuje, da bodo nove ugotovitve na področju ocen nevarnosti zaradi pobočnih masnih premikov imele neposreden vpliv na prevozno infrastrukturo (npr. ceste, železnice), tako da se bo omogočilo ustrezno prostorsko načrtovanje novih cest in železnic zunaj ogroženih območij.

Pomembnost programa je tudi v krepitvi položaja slovenske geološke znanosti v mednarodni znanstveni skupnosti, saj med drugim veliko truda vlagamo tudi v izdelavo končnih izdelkov, ki so neposredno uporabni za različne končne uporabnike.

Rezultati v obliki preglednih kart, načrtov in modelov bodo služili kot orodje za učinkovito podporo delovanju služb civilne zaščite v primeru pojava plazov ali uničujočih potresov, izdelavi/nadgradnji obstoječega sistema za opozarjanje pred nevarnostjo proženja plazov in pri izdelavi načrtov ukrepov ob nepredvidljivih dogodkih. Prav tako so lahko podlaga pri načrtovanju prostora in s tem smotnejšem umeščanju infrastrukturnih objektov v prostor glede na potencialne nevarnosti zaradi pojavov plazov, drobirskih tokov in učinkov potresov na okolje. Rezultati bodo omogočali pripravo ustrezne zakonodaje v zvezi s preventivnimi ukrepi za izboljšavo potresne varnosti in varnosti pred plazovi kar bo pripomoglo k zmanjšanju ranljivosti prebivalstva, infrastrukture in kulturne dediščine. Nova temeljna spoznanja bodo podlaga tudi za izobraževanja in ozaveščanje o geološko pogojenih nevarnostih. Rezultati programa bodo pomembni za pristojne državne institucije, ki se ukvarjajo z okoljevarstveno problematiko (npr. Ministrstvo za okolje in prostor, odločevalci, lokalni organi, itd.), kot tudi za zasebna podjetja, ki so povezana z načrtovanjem in izvedbo ukrepov za zaščito pred naravnimi nesrečami.

V okviru predlaganega programa bodo rezultati raziskav imeli posreden vpliv na družbo pri:

1. oceni verjetnosti geološko pogojenih nevarnosti, pripravi ustrezne zakonodaje s področja geološko pogojenih nevarnosti in ranljivosti družbe na pojav geološko pogojenih nevarnosti,
2. razvoju preventivnega obvladovanja na področju plazov in potresnega tveganja, zaščiti življenj in imetja,
3. načrtovanju in izvedbi ukrepov varovanja naravne in kulturne dediščine,
4. razumevanju naravnih in antropogenih dejavnikov ter njihovem vplivu na pojavljanje plazov in potresno tveganje,
5. prepoznavanju drugih geomorfoloških značilnosti zemeljskega površja,
6. turizem v hribovitih področjih,
7. razširjanju znanja v domačem in mednarodnem okolju ter izboljšanju prepoznavnosti Slovenije v mednarodnem okolju s predstavitvijo rezultatov na odmevnih mednarodnih kongresih ter v svetovno priznanih znanstvenih revijah.

Z osnovnimi geološkimi podatki in poglobljenim znanjem o pojavljanju geološko pogojenih nesreč bo raziskovalni program Dinamična Zemlja prispeval tudi k delovanju UNESCO programov (IGCP projekti, mreža globalnih geoparkov, zmanjšanje tveganja pred geološko pogojenimi nesrečami) in UNISDR Sendajskemu okviru za zmanjševanje tveganja nesreč za obdobje 2015-2030, ter tako povečali njihovo strokovnost in prepoznavnost. Preko že delujočih mednarodnih znanstveno-strokovnih združenj in organizacij (kot so ICL, ICL ABN, EGS, IUGS) bodo raziskovalni rezultati in pridobljeno znanje dosegli tudi ključne ciljne skupine in deležnike zunaj meja Slovenije.

Verjamemo, da bodo raziskave, izvedene v okviru programske skupine Dinamična Zemlja, imele močan pozitiven vpliv na družbeno-ekonomski razvoj Slovenije.

Portal eGeologija omogoča uporabniku enostavno iskanje, brskanje po vsebinskih kategorijah, spletnih storitvah, podatkovnih temah in področjih ter vrstah vira, lahko pa si podatke tudi prenese v svoje okolje za nadaljnjo uporabo. Uporabnik ima prav tako pregled in vstop v posamezne spletne pregledovalnike, ki jih vzpostavlja in vzdržuje INFRASTRUKTURNI PROGRAM GEOLOŠKI INFORMACIJSKI CENTER in omogočajo podrobnejši vpogled v različne geološke podatke. Letno ima portal okoli 3.600 aktivnih uporabnikov (74 % iz Slovenije).

Portal eGeologija, GIS spletne aplikacije in različne spletne storitve WMS/WFS za prenos podatkov, katere vzdržujemo v okviru infrastrukturnega programa, nudijo kakovostno podporo raziskovalnim projektom ter hiter dostop do podatkov vsem raziskovalcem GeoZS, javnosti in drugim uporabnikom na lokalni, regionalni, nacionalni in mednarodni ravni.

V okviru IP GIC smo, kot podpora javni službi GeoZS, razvili različne GIS aplikacije za potrebe ministrstev kot podpora pri izvajanju odločitev. Za Sektor za rudarstvo smo razvili spletno GIS aplikacijo za pregledovanje in povpraševanje upravnih podatkov nahajališč mineralnih surovin (Javna rudarska knjiga). Za Upravo RS za zaščito in reševanje pa smo razvili Sistem zgodnjega opozarjanja za primer nevarnosti proženja zemeljskih plazov - MASPREM«, ki dvakrat dnevno prek spletne aplikacije opozarja prebivalstvo, da bo/je ob napovedanih preseženih mejnih vrednosti padavin na določenih območjih nevarnost proženja zemeljskih plazov povečana. V okviru projekta MASPREM smo razvili tudi aplikacijo ePlaz. Za Ministrstvo za okolje smo izdelali Prostorsko bazo podatkov in spletni informacijski sistem geološko pogojenih nevarnosti zaradi procesov pobočnega premikanja, erozijskih kart ter kart snežnih plazov in postaviti informacijsko rešitev za interpretacijo in integracijo podatkov plazljivosti in erozije v informacijski sistem eVode. Izdelali smo tudi aplikacijo, ki je namenjena zbiranju podatkov o prodanih enotah geotermalnih toplotnih črpalk v Sloveniji (sistemi voda-voda in zemlja-voda). Glede na pridobljene podatke se izračuna količina geotermalne energije, zajete s toplotnimi črpalkami, ki se šteje za energijo iz obnovljivih virov za namene direktive (EU) 2018/2021.

Geološki podatki pridobljeni v raziskovalnih laboratorijih v naravi so temelj izvajanja dejavnosti nacionalnega pomena kot so oskrba s pitno vodo, varovanje pred plazovi in podori ter geotermalna energija. Z raziskovalnimi geološkimi laboratoriji v naravi vplivamo na:

- razumevanje naravnih in antropogenih dejavnikov ter njihovem vplivu na pojavljanje plazov in skalnih podorov,
- izboljšanje oz. doseganje antropogenih kemijskega statusa zaradi prekomernih koncentracij nitratov v podzemni vodi,
- izboljšanje ocen pretoka vode in transporta onesnaževal v nezasičeni coni visokoprepustnega prodnega vodonosnika in s tem učinkoviteje določiti vodovarstvena območja vodnih virov,
- spodbujanje trajnostne rabe plitvega geotermalnega potenciala.

GeoZS je član konzorcija slovenskih organizacij EPOS-SI, ki je vzpostavil nacionalni center EPOS-SI, kot del mednarodne raziskovalne infrastrukture EPOS. EPOS (European Plate Observing System) predstavlja izjemno obsežen projekt evropske raziskovalne infrastrukture na področju geo-znanosti. Gre za dolgoročno spremljanje procesov s področja geologije, tektonike, geokemije, seizmologije, geodezije in vulkanologije na območju Evrope. GeoZS je vzpostavil geološko vozlišče EPOS-SI, kamor se stekajo podatki iz raziskovalnih laboratorijih v naravi.

Meritve, analize in raziskave z infrastrukturno opremo izvajamo tudi za različne naročnike tako iz javnega sektorja kot gospodarstva.

S karotažno opremo izvajamo karakterizacijo vrtin z optično globinsko kamero ter sondo za geometrijo vrtine na vzorčevalni mreži za podzemno vodo na območju celotne Slovenije.

Z elektronskim mikroskopom pridobivamo predvsem petrografske, sedimentološke, paleontološke in geokemične podatke za izdelavo geoloških in geokemičnih kart, pa tudi lociranje žarišč onesnaženja okolja in določanje potencialne škodljivosti mineralnih faz, ki vsebujejo težke kovine. Oprema za refleksijske seizmične raziskave se intenzivno uporablja pri reševanju raznovrstne problematike, povezane z raziskovanjem globinske geološke zgradbe. S to opremo izvajamo tako temeljne znanstvene raziskave kot tudi različne aplikativne raziskave (jedrsko elektrarno Krško). Prav tako skrbimo za informacijsko okolje, da vse omenjene aplikacije lahko nemoteno delujejo.

Podatki, ki so del Geološkega informacijskega sistema, so skladni z nacionalnimi in evropskimi standardi in so vključeni v različne informacijske sisteme, repozitorije in platforme tako na nacionalni kot evropski ravni:

- Slovenski INSPIRE Geoportal,
- SMOK - Sistem Monitoringa, Opozaranja in Kontrole (URSRZ),
- CORS - Center za obveščanje RS (URSRR),
- Atlas voda (DRSV),
- Informacijska infrastruktura ARSO,
- DiRROS - Digitalni repozitorij raziskovalnih organizacij Slovenije,
- Nacionalni portal odprte znanosti.

Mednarodna vpetost

Do leta 2022 je bil GeoZS že dejavno vključen v številne mednarodne projekte, združenja in sodelovanja ter si utrdil močno prisotnost v globalni geoznanstveni skupnosti. Do leta 2024 so se njegove mednarodne aktivnosti in vpliv znatno povečali, pri čemer so raziskovalci GeoZS igrali ključne vloge v več kot 25 mednarodnih organizacijah, zasedali vodilne položaje in pomembno prispevali k globalnim geoznanstvenim pobudam. GeoZS je zdaj dobro uveljavljen in cenjen partner v mednarodni skupnosti, s pomembnimi vodilnimi vlogami v uglednih organizacijah. Mednarodni vpliv organizacije se še naprej širi, predvsem v Evropi, a tudi globalno, saj povpraševanje po geoznanstveni strokovnosti narašča, GeoZS pa se dokazuje kot zanesljiv in inovativen partner. Z močno prisotnostjo v ključnih globalnih pobudah, vključno z upravljanjem virov, kritičnimi surovinami, geološkimi nevarnostmi in geotermalno energijo, bo vpliv GeoZS na oblikovanje prihodnosti geoznanosti še naprej rasel tudi do leta 2027.

Člani PROGRAMSKE SKUPINE REGIONALNA GEOLOGIJA so že zaradi dejstva, da geologija ne pozna meja, neločljivo povezani s širšim evropskim in globalnim prostorom (na primer: razumevanje tektonike, geodinamike in seizmičnosti na stiku Evropske, Jadranske in Tisa plošče, razumevanje podnebnih sprememb v geološki preteklosti na podlagi globalnih evstatičnih in oceanskih anoksičnih dogodkov, paleogeografije, evolucije vrst organizmov itd.). To dejstvo usmerja vse naše dejavnosti v vpenjanje rezultatov svojih raziskav v širše prostorske in tematske okvirje in mednarodno povezovanje, kar je pogoj in zagotovilo za njihovo objavljalnost v visoko rangiranih znanstvenih revijah ter njihovo odmevnost.

V mednarodno sfero smo vpeti s sodelovanjem pri raziskavah in izmenjavo znanstvenih rezultatov v člankih, na konferencah, gostovanjih in usposabljanjih.

Sodelujemo tudi v mednarodnih organizacijah in strokovnih telesih:

- Ekspertni skupini za geološko kartiranje in modeliranje Evropskega združenja geoloških zavodov (EuroGeoSurveys),
- Ekspertni skupini za geološko dediščino EuroGeoSurveys,
- Mednarodni delovni skupini CGI za geoznanstveno terminologijo (GTWG),
- IUGS Podkomisiji za stratigrafijo karbona,
- IUGS Podkomisije za stratigrafijo triasa,
- IUGS Podkomisiji za dediščino naravnega kamna,
- Predsedujemo Slovenskemu nacionalnemu odboru Mednarodnega programa za geoznanost in geoparke (IGGP).

Sodelujemo kot člani uredniških odborov revij Geologija in Geološki anali balkanskog poluostrva Beograd in članica.

Tea Kolar-Jurkovšek je leta 2024 prejela dve priznanji za življenjsko delo in izjemne uspehe na področju konodontologije: Pander Society ji je podelil prestižno Panderjevo medaljo, Geological Society of America pa jo je imenoval za častno članico.

Močno smo vpeti tudi v sodelovanje v mednarodnih projektih, med katerimi izpostavljamo:

GSEU – Geološka služba za Evropo (Obzorje Evropa CSA), KRAS-CARSO II – Skupno upravljanje in trajnostni razvoj območja Matičnega Krasa (INTERREG Italija – Slovenija), PanAfGeo in PanAfGeo 2 – Podpora geološki znanosti in tehnologiji na ravni partnerstva EU-Afrika (Generalni direktoriat EU Mednarodna partnerstva), EMODnet 4 in EMODnet 5 – Delovanje, razvoj in vzdrževanje evropskega pomorskega opazovalnega in podatkovnega omrežja (EASME), več projektov IGCP – Mednarodni geoznanstveni program (UNESCO & IUGS).

PROGRAMSKA SKUPINA PODZEMNE VODE IN GEOKEMIJA je močno vključena v mednarodno raziskovalno skupnost s sodelovanjem na več ravneh. Aktivno sodelujemo v številnih evropskih projektih (npr. Horizon Europe, COST actions, Interreg, Norveški skladi, LIFE, ...) in pri tem izpostavljamo GSEU – Geološka služba za Evropo (Obzorje Evropa CSA), v projektih IGCP – Mednarodni geoznanstveni program (UNESCO & IUGS) in mednarodnih konzorcijih, kjer razvijamo skupne metodologije za analizo okoljskih medijev (podzemna in površinska voda, tla, odpadki, sediment, prah) in z njimi povezana okoljska in zdravstvena tveganja. Vključeni smo v partnerstvo PARC (Partnerstvo za oceno tveganja kemikalij), ki deluje za dobrobit zdravja ljudi in okolja z razvojem ocen tveganja kemikalij in podpiranjem izvajanja raziskav in inovacij v družbeno korist. Članstvo in sodelovanje v odborih mednarodnih organizacij, kot so International Association of Hydrogeologists (IAH), European Geosciences Union (EGU), Society for Environmental Geochemistry and health (SEGH), International Geothermal Association (IGA), European Geothermal Energy Council (EGEC), European Society for Isotope Research (ESIR) ter skupin Geochemistry, Urban Geology, GeoEnergy in Water Resources Expert Group of EuroGeoSurveys in Panel of Experts on Geothermal Energy of European Federation of Geologists (EFG) nam omogoča izmenjavo znanja in sodelovanje pri globalnih iniciativah. Redno sodelujemo na mednarodnih konferencah (npr. EGU General Assembly, IAH Congress, SEGH, ...) s predstavitvami rezultatov ter organizacijo tematskih sej. Gostimo in soudeležujemo se specializiranih delavnic in mednarodnih šol, kot je npr. mednarodna poletna geotermalna šola, ki jo v sodelovanju z Naravoslovnotehniško fakulteto v Ljubljani organiziramo vsake dve leti v Ljubljani.

Naši raziskovalci so mentorji tujim dodiplomskim in doktorskim študentom ter gostujoči predavatelji na tujih univerzah. Vse bolj pogosto gostimo tuje (predvsem mlade) strokovnjake v okviru študijskih obiskov in specializiranih usposabljanj, podprtih s strani International Atomic Energy Agency (IAEA).

Raziskave izvajamo v sodelovanju z uveljavljenimi inštitucijami (Tehnična Univerza v Braunschewigu, Univerza v Trstu, Hrvaški geološki zavod, Institut national de la recherche scientifique iz Kanade...) in številnimi drugimi.

Večina naših znanstvenih člankov je objavljenih v mednarodnih revijah s faktorjem vpliva, pogosto v soavtorstvu s tujimi strokovnjaki.

Člani RAZISKOVALNEGA PROGRAMA MINERALNE SUROVINE so tesno vpeti v mednarodno sodelovanje na področju mineralnih surovin, med katerimi naj izpostavimo predvsem:

- sodelovanje v različnih mednarodnih konzorcijih, ki prijavljajo in izvajajo projekte preko različnih mehanizmov financiranja (Obzorje Evropa, Interreg, EIT ipd.),
- sodelovanje pri različnih mednarodnih organizacijah in združenjih (INTRAW, EuroGeoSurveys ipd.),
- sodelovanje v programu pomoči afriškim geološkim zavodom, financiranem s strani EU PanAfGeo,
- posamezni člani raziskovalnega programa so člani različnih organizacij in odborov (Raw Materials Supply Group, Mineral Resources Expert Group, Expert group on Resource Management ipd.),
- sodelovanje v različnih delovnih skupinah za izvajanje Akta o kritičnih mineralnih surovinah,
- stalno in gostujoče uredništvo revij in drugih periodičnih publikacij (Geologija, Geologica Croatica, Minerals, Materials, Mineralne surovine, Applied Earth Sciences ipd.),
- sodelovanje v različnih dvostranskih in večstranskih raziskovalnih ekipah,
- organizacija znanstvenih in strokovnih dogodkov (IRCT25, NCSEE, SCREEN Symposium, ASMOSIA...).

Imamo vzpostavljeno dolgoročno sodelovanje s številnimi raziskovalci po svetu, posebej dobre sodelave pa gojimo z raziskovalci iz Zahodnega Balkana, kar se kaže v dolgem seznamu skupnih publikacij in projektov. V prihodnosti želimo te sodelave še okrepiti. Velik potencial pa vidimo tudi pri sodelovanju v projektu PanAfGeo, znotraj katerega bomo vzpostavljali povezave z afriškimi geološkimi zavodi..

PROGRAMSKA SKUPINA DINAMIČNA ZEMLJA je močno vpeta v mednarodno sodelovanje na področju raziskav povezanih z dinamičnimi procesi, ki se odvijajo pod površjem in na površini Zemlje v sedanosti kot preteklosti. Aktivno sodelujemo v številnih evropskih programih, ki podpirajo različne projektne sheme (npr. Horizon Europe, Interreg, ESA, CSA). V zadnjih letih člani Dinamične Zemlje aktivno sodelujejo in prenašajo znanje o geoloških raziskavah na afriško celino preko projektov PanAfGeo-2 in PanAfGeo+. Oba projekta sta ključna za izboljšanje znanja o afriški geologiji, kar je pomembno za trajnostno izrabo naravnih virov, zmanjšanje tveganj in spodbujanje gospodarskega razvoja v Afriki. V okviru sodelovanja v mednarodnih konzorcijih razvijamo skupne metodologije za prepoznavanje in opis aktivnih prelomnih sistemov širom po Evropi in razvoj metodologije za določanje ogroženosti pred pojavi pobočnih masnih premikov. Na področju potresne geologije še posebej izpostavljamo članstvo v evropski delovni skupini za seizmologijo in geologijo potresov (EuQuaGe), na področju kvartarne geologije članstvo v Mednarodni zvezi za kvartarno raziskovanje (INQUA) znotraj katerega imajo člani močno vlogo v komisiji za preučevanje kopenskih procesov in usedlin kvartarnem obdobju (TERPRO) in komisiji, ki se osredotoča na stratigrafijo in kronologijo kvartarnih usedlin (SACCOM). Sodelovanje v obeh komisijah je ključno za napredek raziskav o geoloških in podnebnih spremembah, ki so se zgodile v kvartarnih obdobjih na Slovenskem ozemlju. Člani programa sodelujejo v mednarodnem projektu ICDP DOVE (Drilling Overdeepened Alpine Valleys), v okviru katerega je predvidena raziskovalno vrtna v Bovcu v 2027, na podlagi katere bomo pomagali rekonstruirati glacialno in post glacialno klimo na južnem obrobju Alp. V okviru tega projekta je eden od članov Dinamične Zemlje so-vodja raziskovalnega projekta. Na področju zemeljskih plazov je ključno sodelovanje v Mednarodnem konzorciju za zemeljske plazove (ICL), Jadransko-balkanskem združenju za zemeljske plazove (Resylab) preko katerih izmenjujemo znanje in izkušnje ter sodelujemo pri pripravi globalnih iniciativ in smernic v regiji in širom po svetu. Aktivno sodelujemo v LandAware mednarodni mreži za zgodnje opozarjanje pred zemeljskimi plazovi, v okviru katere izmenjujemo znanje, izkušnje in izzive za izboljšave opozorilnih sistemov. V okviru združenja Evropskih geoloških zavodov (EuroGeoSurveys) je član Dinamične Zemlje v izvršnem odboru združenja, medtem ko so-vodimo ekspertno skupino za opazovanje Zemlje in zemeljske plazove (EOEG). Član programa je tudi podpredsednik koordinacije samostojnih raziskovalnih inštitutov Slovenije (KOSRIS).

Redno sodelujemo na mednarodnih konferencah (npr. EGU General Assembly, INQUA Congress, WLF, International Geological Congress, AlpArray) s predstavitvami rezultatov ter organizacijo tematskih sej. Organiziramo, gostimo in so-udeležujemo se specializiranih delavnic na temo kvartarne geologije in zemeljskih plazov. Gostimo tuje (predvsem mlade) strokovnjake v okviru študijskih obiskov in specializiranih usposabljanj na področju spremljanja zemeljskih plazov in aktivne tektonike. Naši raziskovalci so so-mentorji tujim doktorskim študentom ter vabljeni predavatelji na tujih univerzah.

Raziskave izvajamo v sodelovanju z uveljavljenimi inštitucijami (Tehnična Univerza v Münchnu, Hrvaški geološki zavod, Boku Univerza, Univerza na Dunaju).

Večina naših znanstvenih člankov je objavljenih v mednarodnih revijah s faktorjem vpliva, pogosto v soavtorstvu s tujimi strokovnjaki.

INFRASTRUKTURNI PROGRAM GEOLOŠKI INFORMACIJSKI CENTER izkušnje in pridobljeno znanje s področja prostorske informatike uspešno prenašamo v širši evropski prostor in Afriko. Sodelujemo v vseafriški podpori geološkim znanostim in tehnologiji (partnerstvo Afrika-EU - PanAfGeo), ki temelji na podpori partnerstvu med EuroGeoSurveys in Organizacijo afriških geoloških zavodov (EGS-OAGS) in katerega cilj je izboljšati geološko znanje, trajnostno izkoriščanje in upravljanje z mineralnimi viri in s tem povezano infrastrukturo ter preprečevanje in blažitev naravnih nesreč. V letih med 2022 – 2024 je GeoZS sodeloval na 9 usposabljanjih in 2 delavnicah s področja geološkega kartiranja, geohazarda in okoljskega upravljanja z mineralnimi surovinami, ocene zaloga mineralnih surovin, geotermije, upravljanja s podatki in institucionalni krepitvi sodelovanja.

V letu 2025 se pričena 4 letno nadaljevanje programa, ki bo pokrival segmente evropsko-afriškega mreženja, nadaljevanje usposabljanj ter krepitev znanja zaposlenih na geoloških zavodih Afrike ter geološke raziskave v Ugandi, s poudarkom na proučevanju nahajališč (predvsem kritičnih) mineralnih surovin.

Član IP vodi mednarodni konzorcij za geoznanstvene informacije (Geoscience Information Consortium (<https://www.g-i-c.org/>), ki združuje strokovnjake 36 organizacij z vsega sveta in so-vodi komisijo IUGS za upravljanje in uporabo geoznanstvenih informacij (CGI-IUGS (<https://cgi-iugs.org/>)) ter ekspertno skupino EuroGeoSurveys za prostorske informacije SIEG.

GeoZS aktivno sodeluje pri ustanavljanju Geološke službe za Evropo, ki bo delovala kot vstopna točka za stalno povezano mrežo sodelovanja med evropskimi geološkimi zavodi. Naša dolgoročna ambicija je evropskim institucijam, podjetjem in državljanom zagotoviti posodobljene, visokokakovostne podatke o naravnih virih (podzemna voda, surovine, geoenergija, obalna območja) in prilagajanju podnebnim spremembam (dekarbonizacija), zbrane na ravni EU.

GeoZS je skupaj z Geološkimi zavodi Danske, Francije, Nizozemske, Češke in Španije pod okriljem EuroGeoSurveys vzpostavil Evropsko geološko podatkovno infrastrukturo (European Geological Data Infrastructure - EGD). Ekipa GeoZS je vzpostavila sistem za avtomatsko zbiranje podatkov mineralnih surovin in trenutno se podatki iz spletnih objektovnih storitev (WFS) za območje 34 evropskih držav shranjujejo v centralno bazo MIN4EU in prikazujejo tako na EGD kot na EPOS portalu.

Podatki, ki so del Geološkega informacijskega sistema, so skladni z evropskimi standardi in so vključeni v različne informacijske sisteme geoloških prostorskih podatkov, katerih razvoj poteka na evropski ravni:

- data.europa.eu - Uradni portal za evropske podatke,
- EGD – European Geological Data Infrastructure,
- EPOS - European Research Infrastructure on Earthquakes, Volcanoes, Surface Dynamics and Tectonics,
- OneGeology-Europe,
- Pangeo - geohazard information for the largest cities in Europe,
- eEnvironmental services for advanced applications within INSPIRE.

Aktivno sodelujemo pri programu EPOS - European Research Infrastructure on Earthquakes, Volcanoes, Surface Dynamics and Tectonics, kjer smo člani konzorcija »TCS Geological Data and Modelling«. GeoZS je ponudnik spletnih storitev (Service provider) za geološke karte poleg tega pa se na EPOS portalu (<https://www.ics-c.epos-eu.org/>) nahajajo sledeči GeoZS podatki:

- 3D/4D geološki modeli,
- Vrtine,
- Geološka karta,
- Mineralne surovine.

V okviru infrastrukturnega programa vzdržujemo WMS/WFS spletne storitve GIS ki so bile razvite v okviru evropskih projektov. Poleg naših lastnih, pri nas gostujejo tudi spletne storitve GIS Geološkega zavoda Albanije, Federacije BiH, BiH – Republike Srpske, Hrvaške, Luxemburga, Črne gore, Srbije in Švice ter Ministrstva naravnih virov, rudarstva in prostorskega načrtovanja Republike Srbije. Začasno gostujemo tudi spletne storitve za kritične in sekundarne mineralne surovine tistih držav, ki so še v vzpostavljanju lastnih spletnih storitev.

Sodelujemo tudi v evropski mreži za pomorsko opazovanje in podatke (EMODnet), kjer smo vzpostavili spletne storitve o GeoZS vrtnah, ki so dostopne na njihovem portalu.