

UNESCOV MEDNARODNI GEOZNANSTVENI PROGRAM IN RAZISKAVE GEOLOŠKO POGOJENIH NEVARNOSTI

UNESCO'S INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME AND GEOHAZARDS RESEARCH

UDK 504.4:55

Andrej Gosar

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Vojkova 1 b, Ljubljana, andrej.gosar@gov.si

Povzetek

Mednarodni geoznanstveni program (IGCP), ki poteka v okviru Unesca in IUGS, je že 44 let eden najpomembnejših svetovnih geoloških raziskovalnih programov. Raziskovalni projekti potekajo v okviru petih glavnih tematskih področij: Globalne spremembe in evolucija življenja, Geološko pogojene nevarnosti, Hidrogeologija, Zemeljski viri in Geodinamika. V okviru programa je bilo izvedenih že 350 mednarodnih projektov, v katerih je sodelovalo 150 držav. Kot eno izmed družbeno bolj koristnih tematskih področij imajo v njem poseben pomen raziskave geološko pogojenih nevarnosti, saj prispevajo k blaženju posledic naravnih nesreč, kot so potresi, cunamiji, vulkanska dejavnost, zemeljski plazovi, poplave in zdravju nevarni vplivi geoloških surovin.

Abstract

The International Geoscience Programme (IGCP), which is run under the frame of UNESCO and IUGS, has been for 44 years among the most important global geological research programmes. Research projects are grouped into five main themes: global change and evolution of life, geohazards, hydrogeology, earth resources, and geodynamic. All together 350 international research projects have been carried out so far, in which 150 countries participated. As one of its socially very relevant research themes, investigations of geohazards have a particular role in the programme, since they contribute to the mitigation of natural disasters as earthquakes, tsunamis, volcanic activity, landslides, floods and health hazards of geological materials.

Uvod

Mednarodni geoznanstveni program (IGCP) sta leta 1972 zasnovala Unesco in Mednarodna zveza geoloških znanosti (IUGS), da bi promovirali mednarodne in interdisciplinarne geoznanstvene raziskave, ki so pomembne za razvoj družbe. Ključni za izbiro projektov, ki jih podpre IGCP, so znanstvena kakovost in obseg mednarodnega in interdisciplinarnega sodelovanja s poudarkom na vključenosti držav v razvoju. Glavni cilji programa so:

- povečati razumevanje geoloških procesov, ki vplivajo na globalno okolje, da bi se izboljšali pogoji za življenje,
- razviti bolj učinkovite metode raziskav, s katerimi iščemo in trajnostno izkoriščamo naravne vire, energijo in podtalnico,
- izboljšati standarde, metode in tehnike za izvedbo geoznanstvenih raziskav ter prenos bazičnega in uporabnega znanja med razvitimi državami in državami v razvoju.

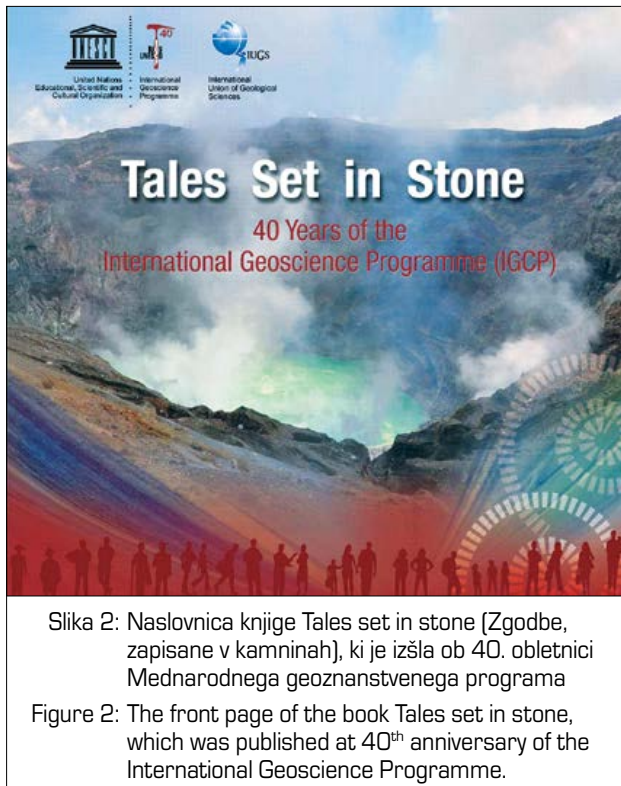
V okviru programa je bilo izvedenih že 350 mednarodnih projektov, v katerih je sodelovalo 150 držav. Sredstva, ki so namenjena posameznim projektom, so razmeroma majhna in so predvsem podporna sredstva za lažje vklju-

čevanje raziskovalcev iz držav v razvoju. Ker pa ima IGCP zelo velik ugled, so ti projekti pomembna referenca, ki jo izvajalci raziskav uporabljajo za lažje pridobivanje sredstev za raziskave iz drugih virov.

Raziskovalni projekti potekajo v okviru petih glavnih tematskih področij: Globalne spremembe in evolucija življenja, Geološko pogojene nevarnosti, Hidrogeologija, Zemeljski viri in Geodinamika, ki so na kratko predstavljena v nadaljevanju.



Slika 1: Logotipi UNESCO, IUGS in Mednarodnega geoznanstvenega programa (IGCP)
Figure 1: Logos of UNESCO, IUGS, and International Geoscience Programme (IGCP).



Slika 2: Naslovnica knjige Tales set in stone (Zgodbe, zapisane v kamninah), ki je izšla ob 40. obletnici Mednarodnega geoznanstvenega programa

Figure 2: The front page of the book Tales set in stone, which was published at 40th anniversary of the International Geoscience Programme.

Globalne spremembe in evolucija življenja. Spremembe v Zemljinem podnebnju in evolucija življenja se zelo odražajo v kamninah. K našemu poznavanju globalnih sprememb okolja prispevajo terestrični in morski sedimenti, zaporedja rastlinskih in živalskih fosilov ter led. Za Zemljino geološko zgodovino je značilnih več velikih izumrtij živalskih vrst, ki so bila posledica dramatičnih sprememb v okolju in ekosistemih. Po drugi strani pa življenje vpliva na Zemljino atmosfero, oceane in površje. Ključ za razumevanje sedanjih in prihodnjih sprememb na Zemlji je prav v razumevanju globalnih sprememb v geološki preteklosti.

Geološko pogojene nevarnosti vključujejo potrese, cunamije, vulkansko dejavnost, zemeljske plazove, poplave in zdravju nevarne vplive geoloških surovin. Lahko so lokalne, kot so plazovi in obalna erozija, ali pa take, ki ogrožajo celotno človeštvo, kot so izbruhi super-vulkanov ali udarci meteoritov. Interdisciplinarne raziskave geoznanstvenikov povečujejo razumevanje teh nevarnosti in prispevajo k blaženju njihovih posledic.

Hidrogeologija ali geoznanost vodnega kroga. Življenje na Zemlji je odvisno od vode, zato je njena trajnostna uporaba bistvena za prihodnji obstoj človeštva. Vodni viri vključujejo površinske in podzemne vode, oceane in led. Hidrogeološke raziskave obsegajo razumevanje in upravljanje tako površinskih kot podzemnih voda ter njihove vire, onesnaženje in zgodovino vodnih sistemov.

Zemeljski viri. Trajnostna raba zemeljskih virov, ki obsegajo mineralne surovine, ogljikovodike, geotermalno energijo in vodo, je ključna za prihodnost človeštva. Okolju prijazno izkoriščanje teh virov je zato velik izziv za geoznanosti in tehnološki napredek.

Geodinamika. Razmere na Zemljinem površju, kjer živimo, so pod vplivom geoloških procesov, ki se dogajajo globoko v notranjosti Zemlje. Zemlja je torej dinamičen planet in za razumevanje globalnih procesov, kot so tektonika plošč ali spremembe v Zemljinem magnetnem polju, moramo uporabljati geofizikalne metode raziskav. Ti procesi so po drugi strani pomembni za izkoriščanje naravnih virov, upravljanje vodnih virov in za razumevanje geološko pogojenih nevarnosti, kot so potresi.

Ker imajo raziskave geološko pogojenih nevarnosti za družbo še poseben pomen, saj njihovo boljše razumevanje vodi k reševanju življenj in premoženja ter blaženju posledic, ima to področje v Mednarodnem geoznanstvenem programu še posebno vlogo. Tudi zato, ker je večina geološko pogojenih nevarnosti povezana z geološkimi procesi, ki se deloma obravnavajo v okviru drugih tematskih področij (npr. potresi so posledica geodinamskih procesov, poplave so povezane z raziskavami vodnega kroga, zdravju nevarni vplivi geoloških materialov so povezani z izkoriščanjem mineralnih surovin), se v znanstvenem odboru številni projekti obravnavajo hkrati na več področjih.

Slovenski raziskovalci so bili do zdaj vključeni v več kot 40 IGCP-projektov z vseh tematskih področij. V začetnem obdobju programa so bili to pretežno stratigrafski in paleontološki projekti, pozneje pa se je sodelovanje razširilo na različna področja, kot so raziskave vodnih virov, predvsem na krasu, okoljske raziskave, raziskave mineralnih surovin in raziskave geološko pogojenih nevarnosti. Delovanje slovenskih raziskovalcev v Mednarodnem geoznanstvenem programu koordinira nacionalni odbor IGCP pri Slovenski nacionalni komisiji za Unesco, ki ga trenutno vodi dr. Mirka Trajanova iz Geološkega zavoda Slovenije.

Razvoj Mednarodnega geoznanstvenega programa raziskav

Rojstvo IGCP-programa sega v leto 1972 s formalno odobritvijo njegovega statuta na 17. zasedanju generalne skupščine Unesca in uradnim začetkom na 24. mednarodnem geološkem kongresu v Montrealu. Priprave nanj so potekale že od leta 1964, ko je avstralski geolog Harrington v pismu petdesetim vodilnim svetovnim geologom predlagal zasnovanje mednarodnega programa Gondwana, da bi se izboljšale geološke korelacije med celinami južne hemisfere. V svojih sicer zelo pozitivnih odzivih so mu za program odsvetovali uporabo terminov Gondwana in teorija potovanja celin, ki se je v tistem času šele oblikovala v celovito teorijo tektonike litosferskih plošč. Pobudo je nadaljevala skupina prodornih mladih avstralskih geologov v okviru Mednarodne zveze geoloških znanosti, ki je bila ustanovljena leta 1961. Prvotna ideja je bila razširjena



Slika 3:
Zasedanje znanstvenega sveta (zaprti del) Mednarodnega geoznanstvenega programa, februar 2016

Figure 3:
Meeting of the Scientific Council (closed session) of the International Geoscience Programme in February 2016.

na ves svet, s posebnim poudarkom na sodelovanju in izmenjavi idej med zahodnim in vzhodnim delom z železno zaveso razdeljene Evrope. Predlagali so ime Mednarodni geološki korelacijski program (International Geological Correlation Programme – IGCP). Osnutek za formalno oblikovanje IGCP je bil napisan za obravnavo in sprejem na mednarodnem geološkem kongresu v Pragi leta 1986, ki pa je bil zaradi političnih dogodkov Praške pomladi odpovedan. Sledila je odločitev, da se poskuša program izvesti kot skupna iniciativa Unesca in IUGS. Končne cilje in vsebino programa so oblikovali na medvladnem zasedanju ekspertov iz 53 držav in 11 mednarodnih nevladnih organizacij leta 1971 v Parizu. Prvi predsednik IGCP je postal sir Kingsley Dunham, direktor britanskega geološkega zavoda, ki je takrat ravno končal mandat predsednika IUGS.

Prvotni program IGCP je bil sicer zelo usmerjen v mednarodne stratigrafske korelacije, kar je tudi vzrok za izbiro njegovega imena, vendar so se projekti izvajali širše v štirih skupinah, ki so pokrivalo večino geoloških področij raziskav:

1. stratigrafija, paleontologija, sedimentologija in fosilna goriva,
2. kvartarne, okoljske in inženirske geoznanosti,
3. mineralne surovine, petrologija, vulkanologija in geokemija,
4. geofizika, tektonika in strukturna geologija.

Skladno s to razdelitvijo je deloval tudi znanstveni odbor v štirih delovnih skupinah, ki so ocenjevale predloge novih projektov in vsako leto spremljale napredek projektov, ki se izvajajo. Leta 2004 je bilo štirim prejšnjim dodano še peto področje:

5. Hidrogeologija.

Mednarodni geoznanstveni program se je stalno razvijal in dopolnjeval. Leta 1997 je Unesco naročil neodvisno recenzijo programa. Predloženo poročilo je prepoznalo ključne značilnosti tega programa in priporočilo nekatere spremembe, s katerimi bi bolj sledili glavnemu poslanstvu Unesca. Z njimi bi spodbujali predvsem več apli-

kativnih geoloških projektov z jasno izraženo družbeno koristnostjo. Da bi se to videlo tudi navzven, je program dobil podnaslov Geoznanost v službi družbe (angl. Earth science in the service of society). Tako spremenjena politika programa se je odrazila v razmerju med bazičnimi raziskovalnimi projekti in bolj neposredno družbeno koristnimi aplikativnimi projekti. Unesco je opozoril tudi na potrebo po večji vlogi izobraževanja, ki jo kot prednostno uveljavlja v vseh svojih znanstvenih programih. IGCP je temu področju sicer vedno posvečal posebno pozornost, saj so bistvene odlike vseh projektov izmenjava znanja, izkušenj in podatkov med raziskovalci iz celotnega sveta, predvsem pa prispevek k izobraževanju v državah v razvoju na vseh ravneh.

Do naslednjih večjih sprememb je prišlo leta 2005, ko je bila ustanovljena posebna delovna skupina Unesca in IUGS. Namen je bil prelagati tako vsebinske kot organizacijske reforme IGCP, da bi se zmanjšali stroški upravljanja programa in zagotovilo večje financiranje. S tem se je precej spremenilo razmerje v finančnih sredstvih, ki jih za izvajanje projektov namenjata Unesco in IUGS, ki so od takrat bolj uravnotežena. Program je dobil tudi novo ime Mednarodni geoznanstveni program, ki pa je zaradi kontinuitete in prepoznavnosti ohranil kratico IGCP. Prejšnje delovne skupine so se preoblikovale v prednostna področja in se v naslednjih letih oblikovale v sedanjo shemo, ki je bila sprejeta leta 2011:

1. Globalne spremembe in evolucija življenja,
2. Geološko pogojene nevarnosti,
3. Hidrogeologija,
4. Zemeljski viri,
5. Geodinamika.

Tudi v Unescu, v katerem je program vodil sekretariat IGCP, je prihajalo do organizacijskih sprememb. Ti so znotraj Sektorja za naravoslovne vede dolgo pripadali Oddelku za zemeljske vede, ki je obsegal poleg IGCP tudi program geoparkov, monitoring Zemlje in izobraževanje. Pozneje se je ta preoblikoval in združil z drugimi v Oddelek za ekološke in zemeljske vede. Danes je IGCP uvrščen v okviru tega oddelka v Odsek za zemeljske vede in zmanj-



Slika 4:
Odpri del zasedanja znanstvenega sveta Mednarodnega geoznanstvenega programa februarja 2016 na sedežu Unesca v Parizu

Figure 4:
Open session of the Scientific Council meeting of the International Geoscience Programme in February 2016 at UNESCO headquarters in Paris.

šanje ogroženosti zaradi naravnih nesreč. Ta odsek je hkrati z IGCP ves čas vodil tudi Unescov program globalnih geoparkov (angl. Unesco Global Geoparks), ki promovira zaščito in upravljanje izjemnih geoloških nahajališč. V svetu je trenutno 120 Unescovih geoparkov, med njimi dva v Sloveniji: čezmejni geopark Karavanke/Karawanken in geopark Idrija. Po dolgotrajnih pripravah je generalna konferenca Unesca novembra 2015 sprejela odločitev o združitvi obeh programov v Mednarodni geoznanstveni in geoparkovni program (International Geoscience and Geoparks Programme – IGGP). Kljub tej združitvi sta oba programa, IGCP, ki je namenjen predvsem znanstvenim raziskavam, mednarodnemu sodelovanju in prenosu znanja, ter UGG, ki je namenjen predvsem zaščiti geološke dediščine in širšemu izobraževanju, ohranila svoji kratici, prepoznavnost in ločeno financiranje. IGCP tudi še naprej ostaja skupen program Unesca in IUGS.

Način delovanja Mednarodnega geoznanstvenega programa

Mednarodni geoznanstveni program skupaj vodita IGCP-sekretariat pri Unescu in znanstveni odbor, ki je sestavljen iz 50 raziskovalcev iz celega sveta. Naloga znanstvenega odbora je, da ocenjuje predloge novih projektov in jih predlaga v sprejetje ter da letno ovrednoti napredek posameznih projektov na podlagi prejetih letnih poročil. Poleg tega oblikuje smernice in sprejema odločitve, povezane z delovanjem IGCP-programa. Na vsakem od petih tematskih področij deluje v znanstvenem odboru po deset članov, katerih delo koordinira vodja tematskega področja. Avtor tega članka sem član znanstvenega odbora IGCP od leta 2008, od leta 2013 pa sem vodja tematskega področja za Geološko pogojene nevarnosti (Geohazards). Ocenjevanje predlogov novih projektov ter evalvacija letnih poročil tekočih projektov potekajo s pomočjo vseh članov znanstvenega odbora vsako leto januarja. V drugi polovici februarja pa poteka na sedežu Unesca v Parizu sestanek znanstvenega

sveta (vsi vodje tematskih področij in predsedujoči IGCP) s sekretariatom IGCP, ki ga sestavljajo uslužbenci Unesca iz Odseka za zemeljske znanosti in zmanjšanje ogroženosti zaradi naravnih nesreč ter s predsednikom in tajnikom IUGS, na katerem se pregledajo vse recenzije in na podlagi njih oblikuje lista projektov, ki se bo financirala v naslednjem letu. Poleg tega se podrobno obravnavajo tudi vsa relevantna vprašanja, povezana z delovanjem Mednarodnega geoznanstvenega programa. Dvodnevemu zaprtemu zasedanju znanstvenega sveta sledi še tretji odpri dan zasedanja, na katerem se širši strokovni javnosti predstavijo vsa tematska področja in njihovi pomembnejši projekti. Odpртеga zasedanja se udeležujejo predsedniki nacionalnih odborov IGCP in/ali predstavniki nacionalnih komisij za Unesco, stalni delegati držav pri Unescu, predstavniki različnih sorodnih področij znotraj Unesca in drugi zainteresirani.

Za projekte Mednarodnega geoznanstvenega programa je poleg znanstvene odličnosti nujno čim širše mednarodno sodelovanje, ki vključuje države v razvoju. Poudarek je na različnih oblikah izobraževanja in prenosa znanj. Glede na geografski obseg sodelujočih držav in območja, na katerem potekajo raziskave, se projekti delijo v regionalne (del posamezne celine), celinske in medcelinske. Projekti, ki jih financirata Unesco in IUGS, lahko potekajo od tri do pet let, pogosto pa se podaljšajo za eno leto brez dodatnega financiranja. Ker IGCP izrazito podpira vključevanje mlajših raziskovalcev, se kot podkategorija odobravajo projekti, ki jih vodijo taki raziskovalci. Ocenjevanje predlogov projektov in vsakoletna evalvacija tekočih projektov potekajo po naslednjih kriterijih, ki odražajo glavne vrednote IGCP-programa:

- cilji raziskav (znanstvena relevantnost, družbena koristnost, ambicioznost),
- znanstveni dosežki,
- vključenost raziskovalcev v projekt: razvite države/države v razvoju, geografska pokritost, vključenost različnih znanstvenih področij, starostna porazdelitev udeležencev, enakopravna zastopanost spolov,
- organizacija znanstvenih sestankov, delavnic, izobraževanj itn.,



Slika 5:
Predsedujoča znanstvenemu svetu Mednarodnega geoznanstvenega programa v obdobju 2013–2016, prof. Patricia Vickers-Rich iz Avstralije
Figure 5:
Scientific Council Chairperson of the International Geoscience Programme in the period 2013-2016, Prof. Patricia Vickers-Rich from Australia.

- sodelovanje z drugimi raziskovalnimi programi,
- komunikacija rezultatov projekta: znanstvene objave, druge vrste objav, spletna stran, izobraževalno gradivo, medijski prispevki, dogodki, namenjeni odločevalcem itn.,
- družbena relevantnost raziskav in drugih aktivnosti projekta.

Vsak prijavljen predlog projekta dobi svojo zaporedno številko (npr. IGCP 641), če projekt vodijo mlajši raziskovalci, pa se doda še črka Y (young). Trenutno je program pri številki približno 650, vendar to ne pomeni, da je bilo toliko projektov tudi odobrenih in so se izvajali. Takšnih je bilo v celotnem obdobju programa dobra polovica oziroma 350. Projekti IGCP so prepoznavni po svojem logotipu v obliki geološkega kladi in kratic Unesco, IUGS in IGCP. V zgodnejšem obdobju izvajanja programa so bili znanstveni članki, ki so izhajali iz projekta IGCP, na prvi strani pogosto označeni s tem logotipom in zaporedno številko projekta. Danes izdajatelji znanstvenih revij tega večinoma ne dopuščajo več, se pa IGCP obvezno navaja v zahvali na koncu članka. V zadnjem letu izvajanja projekta je nujna objava preglednega članka o njegovih rezultatih v reviji EPISODES, ki jo izdaja IUGS.

Področje geološko pogojenih nevarnosti v IGCP

Raziskave geološko pogojenih nevarnosti so v razvoju IGCP postajale vedno pomembnejše, in sicer predvsem zaradi njihovega velikega pomena za družbo in vedno večjega zavedanja, da je razumevanje teh nevarnosti ključ za blaženje posledic naravnih nesreč. Narava nas vsak dan opominja, da imajo geološko pogojene nevarnosti dramatične učinke na človeštvo. Z večanjem števila prebivalcev planeta, širjenja infrastrukture in podnebni spremembami je vedno več ljudi izpostavljenih različnim naravnim nesrečam. Hkrati se povečuje razlika pri posledicah naravnih nesreč v državah razvitega sveta in državah v razvoju. V prvih se povečuje predvsem materi-

alna škoda, ki jo povzročajo naravne nesreče, v drugih pa se s povečevanjem naseljenosti povečuje število človeških žrtev. Geoznanost nima čudežne palice, da bi lahko preprečila geološko pogojene naravne nesreče, lahko pa pomembno prispeva k njihovemu razumevanju in blaženju njihovih učinkov. Raziskave so tako usmerjene predvsem v boljše napovedovanje kje in kdaj lahko posamezne naravne nesreče nastanejo in v oceno njihovih posledic. To pa je podlaga za boljše prostorsko planiranje, opozarjanje prebivalstva, večjo učinkovitost služb za zaščito in reševanje, saniranje posledic ali škodljivega delovanja in tudi učinkovitejše zavarovalništvo na področju naravnih nesreč. Poleg znanstvene kakovosti je pri raziskovanju naravnih nesreč še posebno pomembno, kako nove izsledke posredujemo odločevalcem, ki so odgovorni za primerne ukrepe, ali široki javnosti, da se bo znala ob grožnji naravne nesreče ustrezno odzivati.

Področje geološko pogojenih nevarnosti je zelo široko, vendar praktično ni nevarnosti, ki še ne bi bila obravnavana v okviru Mednarodnega geoznanstvenega programa. V nadaljevanju so na kratko predstavljeni nekateri uspešnejši ali novejši projekti IGCP s tega področja.

IGCP 567 Earthquake archeology (Potresna arheologija)

Rušilni potresi se na potresnih območjih ponavljajo v stoletja ali tisočletja dolgih intervalih, s seizmografii pa opazujemo potresno dejavnost šele 120 let. Da bi lahko zanesljivo ocenili potresno nevarnost, potrebujemo torej podatke iz precej daljšega obdobja. Arheološki podatki imajo potencial razkriti potresno dejavnost v več tisočletjih, še posebno, če jih povežemo z zgodovinskimi viri in geološkimi pokazatelji (paleoseizmologija). Projekt je dokazal, da potresna arheologija daje dragocene podatke za dolgoročno oceno potresne nevarnosti, za kar je bil potreben interdisciplinaren pristop, ki je vključeval zgodovinarje, antropologe, arheologe, geologe, seizmologe, geofizike, arhitekto in potresne inženirje.

IGCP 585 E-MARSHAL – Earth's continental MARGins: aSsessing the geoHAzard from submarine Landslides (Ocena geološko pogojenih nevarnosti zaradi podmorskih plazov)

Projekt je v svetovnem merilu raziskoval pomorske pobočne premike in njihove posledice in je potekal v Atlantskem in Tihem oceanu, v zaprtih morjih, kot je Sredozemlje, v fjordih in jezerih. Uporabljali so moderno tehnologijo, kot sta na primer večsnopni sonar in 3D-refleksijska seizmika, ter modeliranje stabilnosti pobočij in načina nastanka cunamijev in njihovega delovanja na obalo. Pokazal je vso različnost in kompleksnost geomorfologije in geologije podvodnega okolja.

IGCP 594 Impact of mining on environment in Africa (Vpliv rudarjenja na okolje v Afriki)

Rudarjenje mineralnih surovin ima velik vpliv na okolje, ki se ne konča s prenehanjem rudarske dejavnosti. Glavni cilji projekta so bili integrirati rezultate interdisciplinarnih raziskav onesnaženih območij, izboljšati sodelovanje med geoznanstveniki in zdravniki ter izboljšati zavedanje o vplivih rudarjenja na okolje in človekovo zdravje. Raziskovali so kontaminacijo tal s težkimi kovinami, disperzijo emisij, onesnaženje površinskih in pozemnih voda, vpliv onesnaženja na rastline in metode bioremediacije ter sevanje, povezano z emisijami radona.

IGCP 601 Seismotectonics and seismic hazard in Africa (Seizmotektonika in potresna nevarnost v Afriki)

Ker je Afrika pri ocenjevanju potresne nevarnosti na svojem ozemlju precej zaostajala za preostalim svetom, je ta projekt bistveno pripomogel k izboljšanju stanja. Cilji projekta so bili pripraviti smernice za poenoteno izdelavo seizmotektonskih kart, okrepiti sodelovanje med afriškimi geoznanstveniki in postaviti temelje za postavitev mrež potresnih opazovalnic in geodetskih GPS-točk za implementacijo sistemov zgodnjega opozarjanja pred potresi. V okviru projekta so izdelali seizmotektonsko bazo podatkov in opredelili parametre seiz-

mogenih aktivnih prelomov, izdelali poenoten seizmični katalog za celotno Afriko, verjetnostno karto potresne nevarnosti in postavili temelje za analizo potresne ogroženosti.

IGCP 454 Medical geology (Medicinska geologija)

Toksične snovi v tleh, kamninah in ozračju, ki izhajajo iz naravnih virov (kemizem kamnin) ali človeškega onesnaževanja, imajo lahko velik vpliv na zdravje. Vsi ljudje na Zemlji so pod določenimi vplivi, ki izvirajo ali iz prevelike koncentracije škodljivih snovi ali pa iz pomanjkanja nekaterih za zdravje pomembnih elementov. Zato je treba dobro razumeti vse geološke naravne procese, ki vplivajo na naše zdravje. V interdisciplinarnem projektu so sodelovali geoznanstveniki, biomedicinski raziskovalci in strokovnjaki s področja javnega zdravja, da bi proučili širok razpon zdravstvenih problemov, povezanih s stanjem okolja. Hkrati je bil velik poudarek na ozaveščanju javnosti o teh problemih. Na pobudo projekta je bila leta 2006 ustanovljena Mednarodna zveza za medicinsko geologijo.

Sklepne misli

Mednarodni geoznanstveni program raziskav je v svoji 44-letni zgodovini dokazal velik pomen za bolj homogen svetovni napredek geoznanosti. Poleg znanstvene odličnosti so glavne odlike tega programa premoščanje razlik v ekonomski razvitosti ter političnih, kulturnih, verskih in izobrazbenih razlik. Čeprav je bil v začetnem obdobju program zastavljen bolj ozko, v geološke korelacije na področju stratigrafije in paleontologije med različnimi deli sveta, se je skozi razvoj oblikoval v celovit program, ki vključuje vsa glavna področja geoznanosti in v katerem je vedno večji poudarek na koristnosti raziskav za družbo. Zato je še kako upravičen uraden podnaslov programa Geoznanost v službi družbe. Po družbeni relevantnosti imajo v IGCP-programu posebno mesto raziskave različnih geološko pogojenih nevarnosti, ki jim je človeštvo vedno bolj izpostavljeno. Čeprav znanost ne more preprečiti naravnih nesreč, pa lahko bistveno pripomore k zmanjševanju njihovih posledic, reševanju človeških življenj in zmanjševanju materialne škode.

Viri in literatura

1. Brilha, J., 2015. UNESCO Global Geoparks: geo-heritage recognized at the highest level. ProGeo News, No.4/2015, European Association for the Conservation of the Geological Heritage, Uppsala, 4.
2. Derbyshire, E. (urednik), 2012. Tales Set in Stone – 40 Years of the International Geoscience Programme (IGCP). UNESCO, Paris, 140.
3. Ramovš, A., Pirc, S., Ogorelc, B., Drobne, K., 2002. Bibliografija slovenskih geologov v projektih IGCP - UNESCO 1976-2001. Urad Slovenske nacionalne komisije za UNESCO, 47.
4. Trajanova, M., 2014. IGCP – priložnost za mlade raziskovalce. Geologija, 57/2, 255–256.
5. Trajanova, M., 2015. Geoznanost je kot dober temelj za hišo. Delo, Znanost, 8. 10. 2015.
6. Spletna stran: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/international-geoscience-programme/>