

Атлас геофизичке одрживости: Процена могућности примене геофизике у складу са циљевима одрживог развоја УН*

Maria A. Capello, Anna Shaughnessy, Emer Caslin

- Превод: Милош Аћимовић -

Резиме

Геофизика добија на значају ако се вредност коју додаје друштву, економском систему и животној средини процењује, разуме и промовише. Јасан предлог вредности може инспирисати нове генерације научника да се баве геофизиком и мотивисати искусне геофизичаре да прошире своје активности и искористе своје вештине да одреде начине који би им могли омогућити дугорочно запошљавање или предузетништво. Један од начина за позиционирање геофизике и геофизичара као креатора вредности је сагледавање могућности примене геофизичких метода и примена 17 циљева одрживог развоја (SDGs) који су усвојени од стране Уједињених Нација 2015. године. *Атлас геофизичке одрживости* је развијен да илуструје како геофизика доприноси сваком од циљева одрживог развоја и да пружи примере специфичних примена и стратегија сарадње. *Атлас* има за циљ да омогући разумевање модела којим геофизика доводи до постизања сваког од циљева одрживог развоја, пружајући геофизичарима и заинтересованим странама осећај колико доприносе у остваривању ових циљева, а, у исто време, пружајући сагледавање тренутних и будућих прилика везаних за одрживост нашег света и наше професије.

Увод

Потенцијали геофизике били би уочљивији да постоји већа јасноћа о томе како се наука примењује или може применити на друштвене, економске и еколошке изазове. Створили смо *Атлас геофизичке одрживости* да бисмо утврдили начине на које се наука може примењивати тако да свету донесе вредности у погледу 17 циљева одрживог развоја (SDGs) Уједињених Нација. На тај начин, имали смо за циљ да створимо платформу за промоцију бољег разумевања и надахнућа о одрживости у оквиру геофизике.

Кренули смо од сличног атласа који је 2017. године објавила ИПЕСА, глобално удружење нафтне и гасне индустрије за заштиту животне средине и социјалних питања познато као *Интернационално удружење нафтне индустрије за заштиту животне средине (IPIECA – International Petroleum Industry and Environmental Conservation Association)*.

* Capello A.M., Shaughnessy A., Caslin E., 2021. *The Geophysical Sustainability Atlas: Mapping Geophysics to the UN Sustainable Development Goals*. The Leading Edge, January 2021, p.10-24.

Из тог модела фокусираног на енергетску индустрију, издвојили смо елементе који се односе на геофизику и проширили тако што смо мапирали технологије, праксу и примену специфичну за циљеве одрживог развоја.

Основна претпоставка као основ за стварање *Атласа геофизичке одрживости* је да је геофизици и геофизичарима потребна уверљива прича која ће подржати њихову везаност за заједнички напор који се односи на циљеве одрживог развоја и њихове међузависне компоненте усмерене на научне, економске и еколошке проблеме. Циљ је стварање заједничке визије међу свим заинтересованим странама у геофизици о томе како побољшати вредност науке у свим деловима њене праксе, укључујући истраживање и развој, предузетништво, пословање, академску заједницу и хуманитарни ангажман.

Атлас геофизичке одрживости треба да се развија како би се примена увећавала и добијале се повратне информације. Нада је да ће овај атлас покренути акције које позитивно утичу на будућност геофизичара и њихову интеграцију у постизању глобалне одрживости.

Миленијумски циљеви одрживог развоја Уједињених Нација

Поменутих 17 циљева одрживог развоја представљају један од најперспективнијих заједничких напора који је прихватила интердисциплинарна организација као што су Уједињене Нације (Слика 1). Уједињене Нације су усвојиле ове циљеве 2015. године, са намером да се они испуне до 2030. године.



Слика 1. Циљеви одрживог развоја Уједињених Нација.

1. Свет без сиромаштва.
2. Свет без глади.
3. Добро здравље и благостање.
4. Квалитетно образовање.
5. Родна равноправност.
6. Чиста вода и санитарни услови.
7. Доступна и обновљива енергија.
8. Достојанствен рад и економски раст.
9. Индустрија, иновације и инфраструктура.
10. Смањење неједнакости.
11. Одрживи градови и заједнице.
12. Одговорна потрошња и производња.
13. Акција за климу.
14. Живот под водом.
15. Живот на копну.
16. Мир, правда и снажне институције.
17. Партнерства за циљеве.

УН описује циљеве на овај начин "Циљеви одрживог развоја су план за постизање одрживе и боље будућности за све. Односе се на глобалне изазове са којима се суочавамо, укључујући сиромаштво, неједнакост, климатске промене, деградацију животне средине, мир и правду". Циљеви одрживог развоја подржани су интензивном промотивном кампањом, изазовни су, преовлађује оптимизам и охрабрење у овом погледу, јер пружају снажне смернице око којих главни светски моћници могу усредсредити своје активности.

Све државе чланице УН-а усвојиле су циљеве одрживог развоја као универзални позив на акцију за побољшање квалитета живота свих нас на Планети. Као грађани, геофизичари имају одговорност да одговоре на ове циљеве. Сагледавање геофизике у оквиру циљева одрживог развоја треба да постигне да се:

1. Успостави осећај припадности за појединце и организације које се баве геофизиком, чије је учешће значајно за свих 17 циљева одрживог развоја.

2. Подигне свест о корацима и условима које би требало да спроведу појединци и организације у области геофизике, тако да могу дугорочно остати релевантни, служећи друштву и очувању Планете.

Приметили смо да су многи професионалци који раде у геофизици тек недавно постали свесни или се упознали са циљевима одрживог развоја, што указује на то да су и уз најбоље осмишљену и спроведену кампању, уз постизање најплеменитијих циљева и атрактиван графички дизајн, потребне године како би свест о циљевима продрла у свакодневне активности и интересовања.

Свих 17 циљева одрживог развоја су уско међусобно повезани и представљају позив на акцију свих земаља, сиромашних, богатих и средње богатих да подстакну просперитет, истовремено штитећи Планету. Неочекивана пандемија COVID-19 показала је колико смо сви ми међусобно повезани и такође казује да се морамо борити и спречити катастрофе свих врста. Геофизичари имају важну улогу у друштву, суочавајући се са свих 17 циљева одрживог развоја (Слика 2), који нису само мотивациони, већ и ангажујући.



Слика 2. Циљеви одрживог развоја.

- 1. Свет без сиромаштва:** Крај сиромаштву у свим облицима и свуда - сви треба да имају основну здравствену заштиту, сигурност и образовање.
- 2. Свет без глади:** Крај глади, постићи сигурност и побољшање исхране, и промовисати одрживу пољопривреду.
- 3. Добро здравље и благостање:** Осигурати здрав живот и промовисати добробит за све узрасте.
- 4. Квалитетно образовање:** Обезбедити инклузивно и равноправно квалитетно образовање и промовисати дугорочно усавршавање које је омогућено за све.
- 5. Родна равноправност:** Постићи родну равноправност и оснажити све жене и девојке. Равноправност полова је људско право и од виталног је значаја за миран, просперитетан свет.
- 6. Чиста вода и санитарни услови:** Осигурати доступност и одрживо управљање воде и канализације за све.
- 7. Доступна и обновљива енергија:** Обезбедити приступачност поузданим, одрживим и модерним енергијама за све.
- 8. Достојанствен рад и економски раст:** Циљ за одржив економски раст и прихватљиво запошљавање за све.
- 9. Индустрија, иновације и инфраструктура:** Изградити еластичну инфраструктуру, промовисати укључиву инфраструктуру и одрживу индустријализацију и подстицати иновације.
- 10. Смањење неједнакости:** Смањити неједнакост унутар и међу земљама.
- 11. Одрживи градови и заједнице:** Створити градове и насеља да буду укључиви, сигурни, отпорни и дуготрајни.
- 12. Одговорна потрошња и производња:** Осигурати одрживу потрошњу и производњу производа.
- 13. Акција за климу:** Предузети хитне мере за борбу против климатских промена и пратећих утицаја.
- 14. Живот под водом:** Заштитити и плански користити океане, мора и морске ресурсе за одрживи развој.
- 15. Живот на копну:** Да бисмо зауставили деградацију, морамо сачувати шумски, пустињски и планински екосистем.

16. Мир, правда и снажне институције: Циљ је инклузивно друштво са јаким институцијама које пружају правду за све.

17. Партнерства за циљеве: Ако све земље желе да постигну своје циљеве, међусобна сарадња је од пресудног значаја.

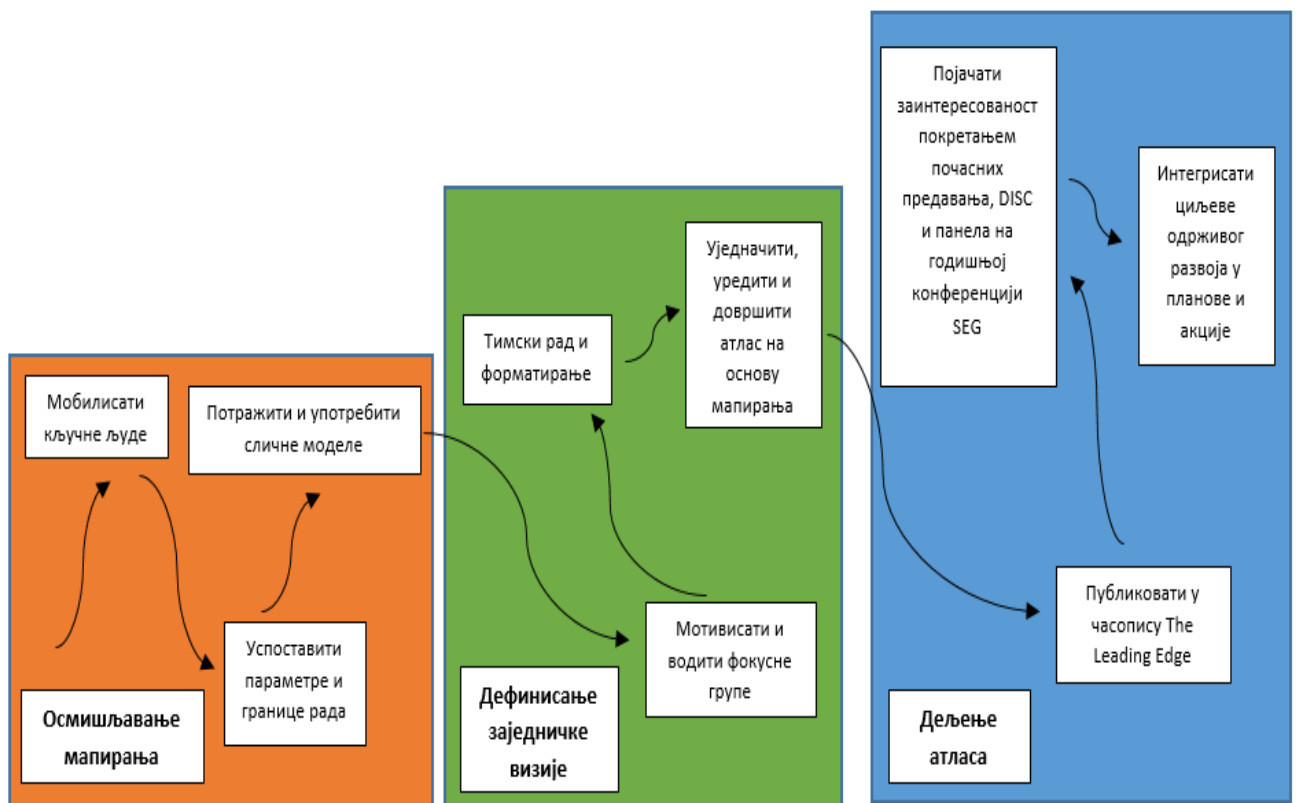
Повезивање геофизике и циљева одрживог развоја

Многе организације су спровеле разне покушаје дефинисања како би ускладиле своје планове одрживости, циљеве и мерење учинка са циљевима одрживог развоја. Пре свега, неколико организација које су везане или су део УН, као што су *FAO (Food and Agriculture Organization of the UN)*, *UNESCO (UN Educational, Scientific and Cultural Organization)*, заједно са низом националних и међународних компанија у којима се користи геофизика, спровеле су ове покушаје дефинисања, како би приказале унапређење циљева одрживог развоја у својим унутрашњим и спољашњим активностима, уграђујући их у своју стратегију и активности и приказујући резултате у складу са тим.

Спровођењем циљева одрживог развоја, овим активностима, организације, индустрија, научни сектор или сегмент друштва могу боље увидети могућности, снаге и слабости као потенцијални допринос постизању ових циљева. Резултати такође подстичу геофизичаре да пронађу могућност да допринесу унапређењу циљева одрживог развоја у својим сферама утицаја и искуства. Иницијативе увођења геофизике у анализу и спровођење циљева одрживог развоја су начин за осмишљавање индивидуалне и организационе стратегије за ново доба, стварајући и усмеравајући их ка циљевима одрживог развоја.

Израда *Атласа геофизичке одрживости* био је основ у нашој процени применљивости геофизике на све циљеве одрживог развоја, који укључују и специфичности геофизичке професије, као и основне и примењене субдисциплинарне активности, образовање и истраживања кроз процес чији је циљ да обухвати све секторе геофизике и постигне инклузивност.

Корак по корак, успоставио се однос између геонаука и сваког од циљева одрживог развоја, уз тежњу да буде прихваћен од заинтересованих страна (Слика 3).



Слика 3. Повезивање геофизике и циљева одрживог развоја.

Крајњи циљ је да све заинтересоване стране стекну више свести о предностима које би произишле из јачања веза између геофизике и остваривања циљева одрживог развоја. Геофизика доприноси свим циљевима одрживог развоја и има потенцијал да много више допринесе када би се користила у сарадњи са другим дисциплинама. Након што је израђена прва верзија Атласа, имплементиран је низ процеса за оцену усклађености геофизике и циљева одрживог развоја. То се састојало из дискусије разних експертских група из многобројних области геофизике, укључујући рудну и плитку геофизику, сателитска осматрања, сеизмологију и примену геофизике у решавању хуманитарних пројеката. Поред тога, истраживали смо и у другим индустријама.

Формиране су тематске групе сачињене од експерата (SMEs), да бисмо оценили обављени посао, дефинисали пропусте и потврдили валидност наших претпоставки и препорука. Групе експерата сачињене од универзитетских професора, истраживача, стручњака из индустрије и хуманитарног сектора, окупљене су у три групе за испитивање постигнутих резултата рада који укључује циљеве одрживог развоја у областима у којима су експерти. Све три групе су испитивале рад у вези са "трансверзалним (међусекторским) циљевима одрживог развоја", а то су они циљеви одрживог развоја који се односе на сва три подручја, тј. групе.

Тематска група 1 – научници и универзитетски професори (циљеви одрживог развоја: 4, 9, 14 и 15): Ова група се фокусира на пренос знања и усавршавање, углавном усмерено на истраживање и образовање

Тематска група 2 – хуманитарни рад (циљеви одрживог развоја: 1, 2, 6 и 11): Ова група је процењивала како геофизика подржава циљеве повезане са хуманитарним активностима, као што су управљање водним ресурсима и одговор на ризик од катастрофа (земљотреса, цунамија, вулканских ерупција и уништавања инфраструктуре), ради ублажавања њихових последица.

Тематска група 3 – индустрија (циљеви одрживог развоја: 3, 7, 13, 16): Ова група је ангажована да анализира како индустрија користи геофизичке методе и технике одговорног истраживања и експлоатације природних ресурса као што су, између осталог, нафта, гас, минералне сировине и земљиште.

Трансверзални (међусекторски) – заједнички свим тематским групама (циљеви одрживог развоја: 5, 8, 10, 12 и 17): Сматра се да су ови циљеви одрживог развоја применљиви на разне сегменте геофизике и били су укључени у анализу и проучавање свих тематских група.

Након поделе нацрта плана активности овим групама, организовани су састанци за сваку групу ради дискусије и размене информација. Поред састанка, одржане су још две рунде састанака, једна за размену информација геофизичара који се баве истраживањима у области рударства, а друга за оне који су стекли увид од извођача и предузетника, међу којима су били и лидери *Међународног удружења геофизичких извођача (IAGC – International Association of Geophysical Contractors)*. Сви циљеви одрживог развоја су међусобно повезани, што се природно потврђује сумирањем резултата и закључака тематских група.

Идентификовани односи између геофизике и сваког од циљева одрживог развоја су резимирани и представљени у три одвојена наслова на следећим страницама:

- **Укључивање геофизике у циљеве одрживог развоја** – примери како геофизички програми могу подржати циљеве одрживог развоја.
- **Могућности за сарадњу и проширење** – примери како унапредити применљивост и тимски рад међу секторима или организацијама проширивањем подршке циљевима одрживог развоја
- **Примери успешне примене геофизике** – избор репрезентативних метода или технологија које се могу применити за постизање циљева одрживог развоја, али под условом да су смислени, а не насумично састављени примери.

Као што је назначено, сарадња међу геофизичарима од суштинског је значаја да целу ову иницијативу учини смисленом и допринесе да се циљеви Уједињених Нација спроведу до 2030. године.

Атлас геофизичке одрживости

1. Свет без сиромаштва.

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 1 – Свет без сиромаштва у свим облицима, било где на свету.



- Повећати геофизичка осматрања (мониторинг), како би се смањила угроженост заједница од: природних катастрофа (земљотреса, цунамија, ...), непогода изазваних климатским променама (поплаве, клизишта, ...), и лоше индустријске праксе (индукована сеизмичност, токсичност материјала, ...).
- Користити геофизику за одрживо управљање и развој минералних сировина, воде и енергетских ресурса, олакшавајући им већи приступ.
- Оптимизација истраживања, производње и коришћења ресурса на одржив начин, осигуравајући минимални утицај на животну средину, културу и друштво.

Могућности за сарадњу и проширење

- Истаћи централну улогу коју геофизика заузима у одржавању живота на Земљи и промовисати то у јавности, државним институцијама, медијима и образовним институцијама.
- Повећати учешће локалних експерата и особља у геофизичким активностима, обезбеђујући знање и вештине који су предуслов за унапређење социјалног и економског развоја.

Примери (могућности) успешне примене геофизике

- пасивне и активне сеизмичке рефлективне и рефрактивне методе,
- геоелектричне и електромагнетне методе,
- плитка геофизика,
- сеизмологија,
- геофизички каротаж,
- карактеризација лежишта,
- гравиметрија,
- магнетометрија.

2. Свет без глади.

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 2 - Крај глади, постићи сигурност и побољшање исхране, и промовисати одрживу пољопривреду.



1. Применити геофизичке методе за проналажење локалних водних ресурса, да би се омогућила интензивнија ратарска производња и смањили пољопривредни трошкови.
2. Извршите картирање својстава тла, да би се проценили: салинитет, компактност и ниво влаге у циљу повећања капацитета пољопривредне продуктивности.

3. Осматрати квалитет воде, доступност, одлагање и загађење у области пољопривреде.
4. Помоћи у транспарентном управљању ресурсима.
5. Извршити батиметријско картирање и процену бентонских станишта риба и израдити стратегију за њихово очување.
6. Смањити оштећивање земљишта током геофизичких активности.

Могућности за сарадњу и проширење.

- Спровести студије процене ризика како би се осигурала доступност и квалитет земљишта (процена штете од поплаве, студије ризика од клизишта, откривање нагазних мина и одлагање отпада).
- Обучити локалне заједнице да користе геофизичке методе за процену и ублажавање ризика.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

Обука за процену и ублажавање ризика у локалним заједницама,

- георадар,
- електромагнетске методе,
- геоелектричне методе,
- сеизмички атрибути,
- АВО анализа,
- гравиметрија,
- ИнСАР (сателитска осматрања).

3. Добро здравље и благостање.

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 3 - Осигурати здрав живот и промовисати добробит за све узрасте.



1. Користити геофизичке методе за процену могућности за замену угља и дрвета чистијим горивима, као што је природни гас или обновљиви извори енергије. Указати на везу емисије угља и дрвета са загађењем околине и унутрашњости станова и кућа, што може утицати на појаву респираторних и кардиоваскуларних болести.
2. Користити геофизичка истраживања и технике мониторинга ради побољшања краткорочног и дугорочног предвиђања природних непогода и догађаја везаних за климу (земљотреси, вулканске ерупције, цунами, клизишта и поплаве).
3. Користити геофизичке методе за откривање, осматрање и ублажавање загађења ваздуха, воде и тла.

Могућности за сарадњу и проширење.

- Обезбедити сигурне радне услове и обуку за здравље, сигурност и животну средину (HSE) свих појединаца укључених у геофизичке активности, уз поштовање најбољих светских пракси HSE за запослене, добављаче и заједнице.
- Обезбедити обуку о процени и праћењу геохазарда, спровести кампање за подизање свести јавности о одговору на ризик од катастрофе, помоћи у успостављању система раног упозоравања, допринос спремности локалних заједница и подржавања развоју политике.

- Усмерити социјалне, етичке и еколошке аспекте геофизичких активности у локалним заједницама и укључити ове активности у животне циклусе управљања пројектима.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- електромагнетно картирање,
- геоелектрична испитивања,
- специфична електрична отпорност,
- томографија,
- индукована поларизација,
- сателитски надзор,
- електрично картирање и сондирање,
- техника сопственог потенцијала,
- сеизмичке рефрактивне и рефлективне методе,
- GPR (георадар),
- геофизички каротаж.

4. Квалитетно образовање

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 4 – Обезбедити инклузивно и равноправно квалитетно образовање и промовисати дугорочно усавршавање које је доступно свима.

Могућности за сарадњу и проширење

- Олакшати пренос геолошких истраживања и одрживог развоја између развијених земаља и земаља у развоју.
- Ангажовати локалне геофизичаре и студенте да буду део тимова који изводе геофизичка истраживања.
- Подржати пројекте заједнице, образовањем и обуком радника и студената (приправнички рад, стипендије).

- Промовисти геофизику у образовању:
 - ✓ истицањем да је геофизика наука широког спектра за напредак и каријеру,
 - ✓ укључити одрживи развој и управљање заштитом животне средине у наставне програме геонаука,
 - ✓ повећати доступност геонаука ученицима основних и средњих школа,
 - ✓ ојачати подршку наставним плановима и програмима геофизике на факултетима, и иницирати успостављање и ширење програма стручног усавршавања из геофизике,
 - ✓ подстицати учешће ученика у геофизичким пројектима заједница,
 - ✓ подржати локалне експерте из домена геонаука, као и организације и секције.



- Фокусирати се на локалне ресурсе и опасности у циљу стварања прилагођених образовних програма из геофизике.
- Осигурати доступност образовних материјала који се могу делити, базе података и софтвере на различитим језицима и системима.
- Учинити информације, базе података и публикације доступнијим или бесплатним за друштво у целини (*Research4Life, FameLab*).
- Ангажовати индустријске оператере у свим секторима и у академским круговима ради размене геофизичког знања и опреме за ученике и предузетнике.
- Размислити о успостављању процеса геофизичке сертификације (лиценцирања) где је то изводљиво.

- Развити двогодишње програме из геофизике које се односе на потребе за ангажовање локалне радне снаге.
- Сарађивати са друштвима и геофизичким институцијама како би се осигурало усклађивање и унапређење локалне и регионалне владајуће политике и законске регулативе са геофизиком.

5. Родна равноправност

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 5 - Постићи родну равноправност и подржати све жене и девојке.



Могућности за сарадњу и проширење.

- Интензивније промовисати слику и улогу жене у геофизичком сектору, истицање технологије и дигиталних аспеката и давање релевантности женским узорима.
- Смањити полну дискриминацију у запошљавању, напредовању и унапређењу. Обезбедити да не постоје препреке за професионални развој жена. Подржати флексибилно радно време ради вођења бриге о деци и старима.
- Повећати свест о значају родне равноправности у постизању профитабилности и успеха и промовисати изградњу родно уравнотежених заједница геофизичара у академским круговима, као и у индустрији.

- Применити најбољу праксу у погледу родне разноврсности и инклузије у геонауке.
 - ✓ У академској заједници, повећати удео жена у геонаучним образовним програмима. Ојачати геофизику и демонстрирати широк спектар могућности за каријеру у овој области.
 - ✓ У индустрији, родну равноправност је могуће постићи запошљавањем и обезбеђивањем да радно место буде безбедно за жене. Повећати сарадњу са женским менторима и узорима тамо где је то могуће, посебно у нафтно-гасном и рударском сектору. Повезати жене - стручњаке у области геонаука са студентима.
 - ✓ У професионалним круговима, истаћи улогу жена - геолога. Повећати и промовисати жене као лидере на кључним позицијама. Ширити најбољу праксу родне разноврсности и инклузије, како међу појединцима, тако и у професионалним заједницама.

6. Чиста вода и санација

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 6 – Осигурати доступност и одрживо управљање воде и канализације за све.



1. Унапредити управљање ресурсима подземних вода коришћењем геофизичких метода ради карактеризације изворишта, за праћење протока подземних вода, као и процену квалитета подземних вода и интеракције подземних и површинских вода.

2. Пратити одрживост аквифера и подржати квантификацију штета од прекомерне употребе и последица климатских промена, као што су: суше, поплаве, пораст нивоа мора и утицај пољопривреде на ресурсе и квалитет подземних вода. Пратити загађиваче у критичним зонама.
3. Користити картирање и снимање за процену ефеката климатских промена на контакту слатке и слане воде које утичу на пијаћу воду и пољопривреду у приобалним областима.
4. Пратити најбоље радне поступке у вези са коришћењем ресурса и санацијом при сеизмичким истраживањима на копну.
5. Користити сеизмичке податке за подршку ефикаснијем и безбеднијем одлагању отпадних вода, правилном идентификацијом и мониторингом места одлагања отпадних вода.

Могућности за сарадњу и проширење

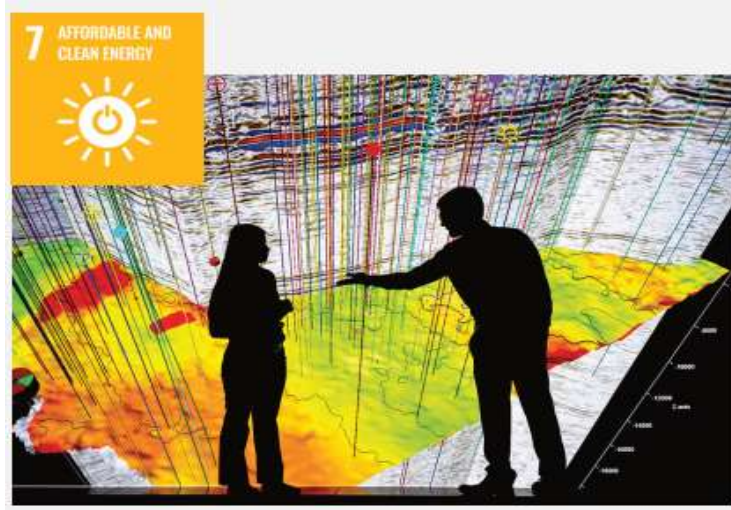
- Укључити заједницу у процену и надгледање водних ресурса помоћу геофизичких метода и делити геофизичке податке отворено и транспарентно.
- Пратити и промовисати законе о управљању водама.
- Обучити локалне заједнице за ефикасно управљање водама.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- сеизмичке методе
- електромагнетне методе и специфична електрична отпорност,
- отпорност,
- геомагнетске методе,
- георадар (GPR),
- нуклеарна магнетна резонанца (НМР),
- даљинска детекција,
- сателитска осматрања,
- моделирање подземних вода.

7. Приступачна и чиста енергија

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 7 - Обезбедити приступ повољној, поузданој, одрживој и модерној енергији за све.



1. Оптимализовати истраживање и производњу угљоводоника кроз примену геофизичких метода и процену потенцијалности лежишта. Геофизичке методе су кључне за продужење животног циклуса угљоводоника, како би се свима омогућио приступ енергији, све док се чистије опције енергије не увећају.
2. Сузбијање емисија услед експлоатације угљоводоника путем праћења складиштења CO_2 и детекције и картирања метана.
3. Убрзати транзицију чисте енергије кроз карактеризацију дубоких и плитких геотермалних система, смањујући ризик истраживањима морских ресурса енергије (таласи, плима и осека и ветар), складиштењем водоника, као и еколошки и друштвено одговорним истраживањима минерала за снабдевање технологија за експлоатацију обновљивих извора енергије (ветротурбине, електрична возила, батерије, соларни панели итд.).
4. Обезбедити минималан утицај свих геофизичких истраживања на околину.

Могућности за сарадњу и проширење

Истаћи кључну улогу коју имају геофизичари у свим стратегијама енергетике и декарбонизације, како би се осигурала енергетска безбедност, једнакост и одрживост животне средине.

Промовисати друштвену и еколошку одговорност током геофизичких радова.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- геомагнетске методе,
- гравиметрија,
- сеизмичка рефлективна и рефрактивна метода,
- АВО,
- сеизмика у бушотини,
- обрада,
- карактеризација лежишта,
- геофизички каротаж,
- инверзија,
- електромагнетске методе,
- машинско учење и аутоматизација,
- примена беспилотних летелица (УАВ) и сателитска осматрања.

8. Достојанствен рад и економски раст

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 8 - Промовисање одрживог, инклузивног и одрживог економског раста, пуног и продуктивног запошљавања и достојанственог рада за све.

Могућности за сарадњу и проширење

1. Обучити и запослити локалну радну снагу за извођење геофизичких истраживања. Проценити недостатке у вештинама и регистровати их према могућностима за запошљавање. Уверити се да су знање и вештине преносиви на будуће пројектне могућности.
2. Оснажити локалне таленте да преузму надзорне / руководеће позиције.
3. Сарадња и ангажовање са локалним академским институцијама и геофизичким компанијама, како би се обезбедиле могућности за раст.
4. Промовисати доступност геофизичких индустријских пракси и приправничког стажа.

5. Повећати приступ ресурсима важним за геофизику (уџбеници, часописи, вебинари, курсеви и радионице).
6. Учинити геофизичке податке доступнијим локалним компанијама и академским институцијама.
7. Прегледати законодавство и пореске олакшице које су доступне како би се омогућиле локалне набавке (услуге, радна снага, материјали и технологија) и спровести локално истраживање.



9. Индустрија, иновације и инфраструктура

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 9 - Изградити отпорну инфраструктуру, промовисати инклузивну и одрживу индустријализацију и подстаћи иновације.

Могућности за сарадњу и проширење

8. Обучити и запослити локалну радну снагу за извођење геофизичких истраживања. Проценити недостатке у вештинама и регистровати их према могућностима за запошљавање. Уверити се да су знање и вештине преносиви на будуће пројектне могућности.
9. Оснажити локалне таленте да преузму надзорне / руководеће позиције.
10. Сарадња и ангажовање са локалним академским институцијама и геофизичким компанијама, како би се обезбедиле могућности за раст.

11. Промовисати доступност геофизичких индустријских пракси и приправничког стажа.
12. Повећати приступ ресурсима важним за геофизику (уџбеници, часописи, вебинари, курсеви и радионице).
13. Учинити геофизичке податке доступнијим локалним компанијама и академским институцијама.
14. Прегледати законодавство и пореске олакшице које су доступне како би се омогућиле локалне набавке (услуге, радна снага, материјали и технологија) и спровести локално истраживање.



1. Укључити геофизичке методе за дефинисање процеса испод површине терена, како би се помогло у изградњи и праћењу паметних одрживих градова.
2. Увећати употребу геофизике за одржавање и надгледање критичне инфраструктуре (аеродрома, болница, аутопутева, брана, насипа, итд.).
3. Применити индустријску геолошку методологију и знање за решавање данашњих изазова одрживости, као што су: безбедност воде, чиста енергија, декарбонизација и загађење.
4. Успоставити могућности и процесе за размену података и база података ради оптимизације размене знања и сарадње.

Можућности за сарадњу и проширење

1. Омогућити основе сарадње за пренос технологије између индустрије и услужних компанија, добављача, академске заједнице и локалних професионалних организација.
2. Ангажовати локалне самоуправе на потреби за темељним разумевањем подземља ради информисања инфраструктурне политике.
3. Тестирати нове начине за примену напредних геофизичких метода у широком спектру сектора.
4. Промовисати законе који подржавају примену геофизичких метода за анализу ризика, инфраструктуру отпорну на земљотрес и заштиту животне средине.

Примери (можућности) успешне примене геофизике.

- сеизмички мониторинг,
- дронови за геофизичко картирање,
- аероелектромагнетска испитивања,
- анализа бушотине,
- карактеризација подземља,
- ГПР (георадар),
- ИнСАР (сателитска осматрања).

10. Смањење неједнакости

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 10 - Смањити неједнакост унутар и међу земљама.

1. Решавање и ублажавање утицаја климатских промена које несразмерно утичу на заједнице са нижим приходима коришћењем геофизичких метода за убрзавање и подржавање транзиције ка чистој енергији, смањење емисија, заштиту приступа води и надгледање пораста нивоа мора и ерозије обале.
2. Едуковати локалну штампу, заједнице и школске системе о предностима геофизичких студија за локални развој и спремност да се реагује на опасности.
3. Укључити геоетику у истраживачке процесе и експлоатацију, процењујући економске, еколошке и социјалне утицаје активности на локалне, регионалне и међународне заједнице.

4. Поштовати и чувати локалну културу повезану са коришћењем земље, комуникацијом и традицијом.
5. Осигурати да се интеграција различитости у свим њеним аспектима постигне у свим геофизичким активностима: узраст, етничка припадност, култура, религија, националност, социоекономска раслојеност, језик, чак и ниво искуства или друге карактеристике, с циљем смањења неједнакости у оквиру дисциплине.



Могућности за сарадњу и проширење

- Иницирати комуникацијске и образовне геофизичке кампање са локалном самоуправом и заједницама.
- Промовисати етичке и социјалне улоге геолога кроз академске програме и стручно усавршавање.
- Укључити процене социјалног утицаја у геофизичко планирање пројеката.
- Прилагодити геофизичке токове рада како би се осигурало очување локалних / аутохтоних традиција и коришћење ресурса.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- примена беспилотних летелица (УАВ) и сателитска осматрања,
- обрада података,

- геомагнетске методе,
- геомагнетске, гравиметријске и сеизмичке (рефракционе / рефлективне) методе,
- електромагнетска и геоелектрична отпорност,
- сеизмичке методе у бушотини,
- карактеризација лежишта,
- геоелектрична отпорност,
- интерпретација геофизичког каротажа,
- *time-lapse* сеизмичка метода,
- електромагнетске методе,
- машинско учење и аутоматизација,
- АВО,
- примена георадара (ГПР),
- инверзија,
- НМР,
- даљинска детекција.

11. Одрживи градови и заједнице

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 11 - Омогућити да градови и насеља буду инклузивни, безбедни, отпорни и одрживи.

1. Допринети изградњи и унапређењу одрживих градова унапређивањем разумевања њихове геолошке грађе, подложности геохазардима (земљотреси, клизишта, итд.) и интегритета компонената њихове инфраструктуре, као што су: мостови, аутопутеви, железнице, аеродроми и подземни тунели. Помоћи у одређивању оптималних извора чисте енергије за ове градове. Промовисати ангажовање заједнице током животних циклуса пројекта.
2. Укључити се у пројекте трансформације постојећих градова, како би се побољшала њихова одрживост.
3. Помоћи у лоцирању, праћењу и очувању копна и подводних археолошких налазишта и артефаката, културних / градских споменика и аутохтоних културних локалитета.



Могућности за сарадњу и проширење

Применити геофизику за заштиту и промоцију међународних локалитета геолошког наслеђа у складу са УНЕСКО-овим програмом *Global Geoparks*, који штити геодиверзитет на Планети кроз очување, образовање и ангажовање заједнице.

Осигурати да геофизичке студије и методе буду од кључне важности за одрживу и отпорну урбанизацију.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- примена георадара (ГПР),
- амбијенталне сеизмичке методе,
- геоелектричне методе,
- *time-lapse* сеизмичка испитивања,
- методе површинских таласа,
- сателитска осматрања,
- томографија,
- ехо сондирање,
- сонар.

12. Одговорна потрошња и производња

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 12 - Осигурати одрживе обрасце потрошње и производње.



- 1) Смањити загађење угљоводоникима и отпадом повезаним са рударством помоћу геофизичких метода откривања и мониторинга. Користити даљинско (телеметријско) прикупљање података, како би се избегло прекомерно бушење. Осигурати одговорно затварање и санацију рудника.
- 2) Картирати и надгледати емисију метана како би се подржали циљеви Париског споразума о смањењу гасова стаклене баште.
- 3) Истражити и надгледати депоније, како би се проценио интегритет повлатног слоја и идентификовали фронтови загађења и концентрације отпада.
- 4) Смањити отпадне воде путем оперативне ефикасности на основу геофизичког надзора; третирати и поново користити воду кад је то могуће (нпр. за наводњавање); и осигурати правилно одлагање отпадних вода.
- 5) Подржати употребу најчистијих природних ресурса доступних у изградњи одрживих и отпорних градова.

Могућности за сарадњу и проширење

- Дизајнирати, испоручити и укључити се у кампање за подизање свести о потенцијалу геофизике за праћење одлагања течности и отпада на копну и под земљом.

- Подићи свест међу геолозима о одговорној потрошњи и производњи, покретањем заједничких напора и иницијатива.
- Спровести образовање локалне заједнице о одрживом управљању ресурсима.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- картирање проводљивости тла,
- геоелектрична томографија,
- 3Д моделирање,
- сателитска - даљинска - детекција,
- примена беспилотних летелица (УАВ),
- електромагнетске методе,
- сеизмичка рефлективна метода,
- гравиметрија.

13. Климатске акције

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 13 - Предузети хитне мере за борбу против климатских промена и њихових утицаја.



- 1) Позиционирати геофизику као централну за стратегије декарбонизације, са нагласком на захватање, коришћење и геолошко складиштење CO₂, као и карактеризацију и мониторинг геолошких складишта CO₂.
- 2) Мерити и осматрати емисије метана у току експлоатације угљоводоника и рударских активности, ради информисања о стратегијама смањења у складу са циљевима Париског споразума.
- 3) Учествовати у истраживању обновљивих извора, укључујући геотермалну енергију, ветар и водоник.
- 4) Подржати прелазак горива са угља на природни гас, како би се смањиле емисије штетних гасова и других загађивача ваздуха. Дати приоритет идентификовању, проучавању и развоју перспектива нижим емисијама угљеника.
- 5) Промовисати енергетску ефикасност и употребу чисте енергије током свих операција повезаних са геофизиком.
- 6) Ублажити утицаје климатских промена као што су: пораст нивоа мора, отапање и урушавање ледника, поплаве, суше, ерозија приобаља, што доводи до нестабилности терена, слегања и других геохазарда, праћењем геофизичким методама било којих промена које повећавају ризик.
- 7) Мерити и пратити ацидификацију океана која настаје од апсорбоване емисије CO₂, што угрожава глобалне морске екосистеме и негативно утиче на средства за живот и развој заједнице.
- 8) Активно укључити локалне заједнице у геофизичка истраживања усмерена на климатске промене.

Могућности за сарадњу и проширење

- Спровести безбедна и по животну средину недеструктивна геофизичка истраживања на мору и на копну, посебно у осетљивим областима, попут флувијалних области, дунгли, прашума, ледника и језера.
- Ангажовати се у заједничким напорима за ублажавање климатских промена међу геолозима у целини.

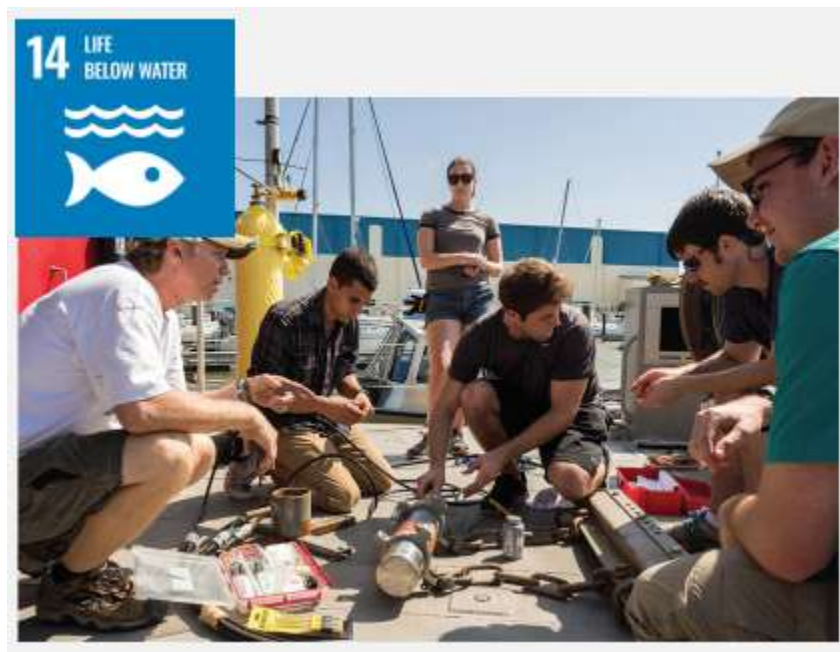
Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- инверзија,
- *time-lapse* анализа,
- карактеризација лежишта,
- примена беспилотних летелица (УАВ) и сателитских осматрања,

- сеизмичка рефрактивна и рефлективна метода,
- сеизмика у бушотини,
- аутоматизација и машинско учење,
- осматрање проводљивости, температуре, дубине (ЦТД),
- АВО,
- гравиметрија,
- магнетометрија.

14. Живот под водом

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 14 - Заштита и одрживо коришћење океана, мора и морских ресурса за одрживи развој.



1) Пратити пораст нивоа мора, промене мора и ерозију обале.

2) Картирати дна океана, како би се схватио процес циркулације океана, временских система, пораста нивоа мора, простирања таласа цунамија, преноса седимената, расподеле бентичних станишта и климатских промена, како би се помогло у доношењу одлука везаних за одрживост океана.

- 3) Користити геофизику за управљање квалитетом воде и загађења при маринским истраживањима, од бродске индустрије, цурења цевовода и закисељавања океана.
- 4) Осигурати да геофизичке методе при истраживањима имају минималан утицај на морска станишта. Употребљавати мање деструктивне методе, нпр. вибрације, а не експлозије, компресован ваздух за сеизмичке изворе, а не експлозивна пуњења на мору.
- 5) Картирање и осматрање морских станишта и резервата. Активније промовисати како геофизичари могу позитивно утицати на њихову одрживост.

Могућности за сарадњу и проширење

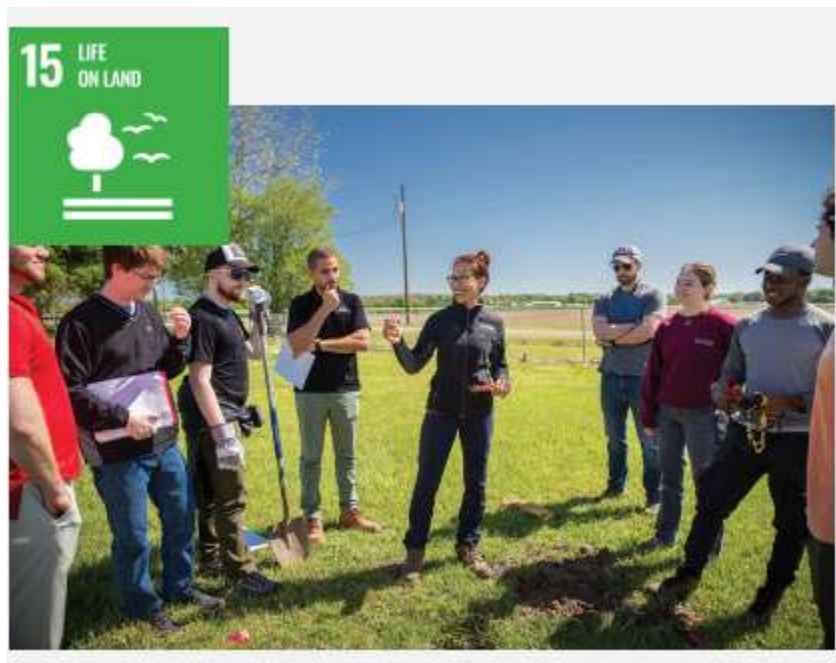
- Идентификација, комуникација и подизање свести о геохазардима, као што су хидрати и морска клизишта, како би допринели процени ризика за извођење истраживања на мору.
- Учествовати у вишеорганизациским иницијативама чији је циљ очување живота под водом.
- Информисати основце, средњошколце и студенте о значају геофизике за картирање и праћење квалитета воде и њеног значаја за одрживост.
- Осигурати техничку подршку која се односи на геофизику за доношење одлука везаних за одрживост океана.

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- сеизмичка рефлективна метода,
- акустичка осматрања,
- георадар (ГПР),
- нумеричко моделирање,
- примена беспилотних летелица (УАВ) и сателитских осматрања,
- електромагнетна индукција,
- ЦТД осматрања.

15. Живот на копну

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 15 - Заштита, обнова и промоција одрживог коришћења копнених екосистема, одрживо управљање шумама, борба против дезертификације, заустављање пропадања и побољшање квалитета земљишта, као и заустављање губитка биодиверзитета.



1. Помоћи у области пољопривреде могућностима геофизичког картирања и праћења. Мерити и надгледати ђубриво, салинитет земљишта и отпадне хранљиве материје у земљишту, ради побољшаног планирања усева и жетве.
2. Осматрати квалитет воде, доступност и загађење за потребе пољопривреде. Транспарентно управљати водним ресурсима и смањити оштећење земљишта током геофизичких истраживања.
3. Смањити осетљивост пољопривредних заједница услед утицаја природних катастрофа (земљотреси, цунами) и последица климатских промена (поплаве, клизишта), тако што ће их обавестити о ризицима и оспособити их да буду приправни.
4. Утврдити границе угрожених подручја и пратити појаву и ризик од шумских пожара.
5. Спровести обимне процене утицаја на животну средину током геофизичких истраживања.
6. Подржати и спровести процене утицаја технологије обновљивих извора енергије користећи методе геофизичког мониторинга када је то могуће.

7. Омогућити приступ ажурираним геофизичким базама података свим академским круговима и истраживачима, ради подршке праћењу живота на копну. Прегледати и делити ажуриране податке у глобално доступним базама података.

Могућности за сарадњу и проширење

- Подржати и осматрати биодиверзитет и управљање стаништима кроз заједничке напоре са пољопривредним институцијама и стручњацима из других дисциплина.
- Јасно и видљиво истаћи кључну улогу геофизичара у одржавању живота на копну цивилном друштву, студентима, медијима, владама и невладиним организацијама (НВО).

Примери (могућности) успешне примене геофизике.

- плитка геофизика,
- сателитска осматрања,
- аналитика података,
- дронови,
- сеизмичка рефлективна и рефрактивна метода.

16. Мир, правда и јаке институције

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 16 - Промовисање мирнодопских и инклузивних друштава за одрживи развој, обезбеђена правда за све и изградња ефикасних, одговорних и инклузивних институција на свим нивоима.

Могућности за сарадњу и проширење

Добијање дозволе за експлоатацију природних ресурса (угљоводоници, вода, рударство), укључивањем процене о поштовању људских права, стратешке процене животне средине и корекције климе.

Укључити одрживост у најбоље праксе геофизике у индустрији и академској заједници и у оквиру професионалних друштава, осигуравајући дистрибуцију на свим нивоима.

Интегрисати друштвено управљање у геофизичке пројекте, осигуравајући транспарентно друштвено ангажовање током животних циклуса пројекта.

Истицати значај примењене геофизике за друштво у јавности, владама, медијима и другим научним заједницама.

Користити најбоље праксе у управљању пројектима, укључујући откривање циља и акција у вези са празнинама у законодавству везаним за мањине и успостављање антимонополистичких и антикорупцијских токова рада широм света.



Укључити одрживи развој у академску и професионалну обуку.

Придржавати се смерница и најбољих пракси друштвеног ангажовања. Укључити представника заједнице у геофизичке радове.

Подизање свести на локалном, националном и међународном нивоу о предностима геофизике за друштво. Активно допринети дебатама о улози геофизичара у напредовању циљевима УН-а.

17. Партнерства за циљеве

Укључивање геофизике у циљ одрживог развоја 17 - Јачање средства за примену и ревитализацију Глобалног партнерства за одрживи развој.

Могућности за сарадњу и проширење

- Створити свест локалних, националних и међународних владиних институција о томе како геофизика може допринети креирању политике.
- У складу са смерницама УНЕСКО-а, геолози (на свим нивоима, у свим секторима) треба да подстичу и промовишу ефикасна јавна, јавно-приватна и цивилна партнерства.

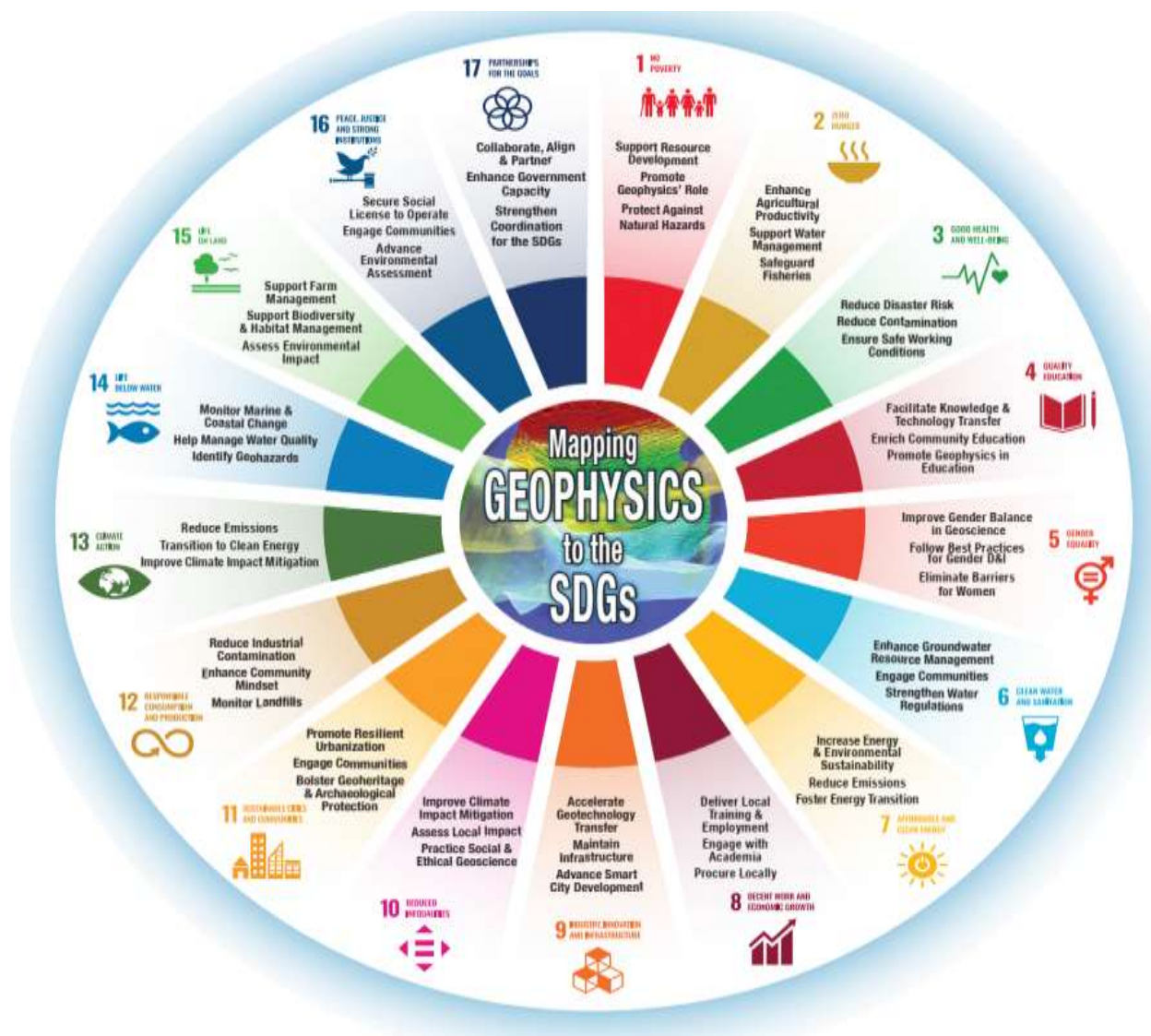
- Унапредити сарадњу, усклађивање и партнерство између геофизичара у владиним институцијама, академској заједници, невладиним организацијама, индустрији и професионалним друштвима и формирати консензус за унапређење циљева одрживог развоја.



- Промовисати укључивање геофизичких истраживања, база података и метода у климатске акционе планове, како би позитивно допринели преговорима о политици и документима.
- Активно се укључити индивидуално и колективно у професионална друштва, индустрију, академску заједницу, владине и мултилатералне организације, како би се подигла свест о одрживости. Примери укључују, али нису ограничени на: *СЕГ, Америчко удружење нафтних геолога, Европско удружење геознанственика и инжењера, Америчку геофизичку унију, Амерички институт за геонауке, Друштво нафтних инжењера, Гаиа, ИПИЕЦА, Међународну унију геолошких наука, УН СДГ-ови, УНЕСКО* и универзитете.
- Јачати координацију између ових група у унапређивању циљева одрживог развоја у оквиру геофизике.
- Комуницирати са цивилним друштвом, студентима, медијима, владама и невладиним организацијама о кључној улози геофизичара у одржавању живота на Земљи.
- Подстаћи промену начина размишљања потребну за усађивање одрживог развоја у свест свих геолога.

Круг (точак) геофизичке одрживости

Да би се сагледало укључивање геофизике у циљеве одрживог развоја, направљен је кружни график тзв. „круг (точак) геофизичке одрживости“ (Слика 4). Осмишљен је тако да следи графичке шеме које користе друге организације као адаптација циљевима одрживог развоја коју су УН развиле у комуникацијске сврхе. Урађен је тако да буде јасан, сажет и атрактиван за привлачење пажње свих генерација, са циљем да сазнају више о намени - подизању свести о томе како сви геофизичари активно доприносе напретку циљева одрживог развоја. Представљен је као графички приказ повезивања, са потенцијалом да постане централни елемент у кампањама за подизање свести и обуку везану за одрживост у геофизици.



Слика 4. Точак геофизичке одрживости - дијаграм који сумира како сваки од циљева одрживог развоја (SDG) може бити подржан и унапређен кроз геофизику.

Открића и даљи планови

Геофизика доприноси и има дугорочни потенцијал за унапређење свих 17 циљева одрживог развоја. Постоји хитна потреба за подизањем свести и значаја ових циљева и применљивости геофизике на њих међу геофизичарима, као и свим заинтересованим странама. Професионална друштва која се баве геофизиком морају да одиграју важну улогу у представљању и дистрибуцији овог *Атласа геофизичке одрживости*, као и у истицању његове потенцијалне вредности свим организацијама, компанијама и академским институцијама. Овај атлас омогућава геофизичарима да идентификују свој допринос на нивоу појединца, тима, организације и на државном нивоу, у остваривању циљева УН, а што ће пружити осећај поноса и припадности свим геофизичарима.

Деценијама је већина професионалаца у примењеној геофизици фокусирала свој рад на конвенционална истраживања нафте и гаса и других минералних сировина. Ипак, последњих година, све је већи број стручњака ангажованих у домену геолошког складиштења CO₂, складиштења енергије, побољшаног искоришћења нафте, плитке геофизике, управљања подземним водним ресурсима, интегритета инфраструктуре и истраживањима обновљивих извора енергије - све то прогресивно вођено дигитализацијом или дигиталном трансформацијом.

Геофизички језик треба да се прошири даље од традиционалног скупа техничких појмова професије, како би се прилагодио различитим семантикама, вештинама, а посебно интегративној и хуманитарној визији и циљевима одрживог развоја, уз разумевање да само ширењем приступа можемо релевантно и значајно допринети постизању тих циљева.

Потребна је промена начина размишљања. Одрживост геофизичке професије захтева да њене тренутне и уобичајене активности повезујемо са циљевима одрживог развоја, како бисмо разумели сопствене снаге, којих је заиста много, али и наше слабости. Стално укључивање главних активности геофизике у циљеве одрживог развоја омогућава остваривање дугорочних циљева појединаца и организација и оснажује нас све да радимо са сврхом и са одрживом свешћу.

Атлас геофизичке одрживости може надахнути сваког геофизичара када види могућности примене њихове стручности и вештина у глобалном и стратешком оквиру.

Применљивост атласа биће изводљива само уз ушешће и подршку од стране заинтересованих за геофизику, који се могу бити сврстати у две главне групе:

- 1) **Спољне (екстерне) заинтересоване стране:** Заједнице у којима се изводе геофизичка истраживања, законодавци, синдикати, организације укључене у очување животне средине, организације које се боре за побољшање услова у друштву, инвеститори и финансијске институције и регулатори.
- 2) **Интерне заинтересоване стране:** Руководство, менаџери, запослени (особље), пословни планери, оперативно особље и истраживачи у компанијама и институцијама које

се баве геофизиком; факултети, администратори и студенти у академским институцијама и професионалне организација повезане са геофизиком.

Многе иницијативе за подршку одрживим развојним циљевима захтевају организовану акцију, али напредак се може остварити и на појединачном нивоу, од стране сваког геофизичара у области којом се бави. Нека питања која могу објаснити како покренути размишљања и акције у одрживости укључују:

- Постоје ли стандарди за сеизмичност и постоји ли законодавство релевантно за параметре изградње инфраструктуре за индустрију и насеља у мојој земљи / региону / организацијама? (СДГ 3 и 9)
- Да ли су потребна електромагнетска испитивања у мом граду / подручју / заједници / држави / региону, да би се сачували аквифери и површински водотоци (сезонске реке, потоци и сезонске плавне равнице)? Да ли постоји законодавство о овој теми? (СДГ 6, 11, 12 и 15)
- Да ли су основне и средње школе и факултети у заједници у којима живим спремни да предају о земљотресима / нивоима сеизмичности, вулканима, клизиштима и другим опасностима на својим локацијама? Да ли сам предложио да школама или универзитетима у мојој заједници одржим предавања о геопазардима у подручју мог града / региона / државе? (СДГ 4, 10 и 11)

Тако постаје јасно да свако од нас може имати важну улогу у унапређивању циљева одрживог развоја користећи геофизику. Посебно подстичемо геолошка професионална друштва да играју активну улогу у унапређивању разумевања 17 циљева одрживог развоја, како би се подстакла сарадња ка њиховом постизању.

Закључак

Резултати укључивања геофизике у циљеве одрживог развоја стварају пут геофизичарима да делују као кључни чиниоци у остваривању циљева одрживости друштва, помажући им да испитају своје интересе, стручност и таленте у ширем и племенитијем контексту, што је изузетно важно за одрживост професије.

Подстичемо друге ауторе и истраживаче да наставе наш рад и утврде специфичне додатне начине на које геофизичари могу радити на постизању циљева одрживог развоја. Нови путеви ка постизању циљева одрживог развоја кроз геофизичку праксу постаће видљиви с временом, тако да се *Атлас геофизичке одрживости* мора развијати.

- *Атлас геофизичке одрживости* даје први приступ разматрању шта геофизика значи за остваривање 17 циљева одрживог развоја на глобалном нивоу.
- Укључили смо све секторе геофизике у садржај атласа с циљем покретања осећаја поноса и припадности тој професији и подизања свести о читавом спектру

геофизичких активности које се могу и морају повезати са циљевима одрживог развоја.

- *Атлас геофизичке одрживости* имао би користи од кампање подизања свести, како би се максимизирао колективни развој професије, укључујући сваки од његових главних сектора - нафту и гас, неконвенционалне изворе, примену плитке геофизике, академску заједницу и рударство, између осталог.
- Постоји јасна потреба за побољшањем вештина, знања и воље геофизичара и геофизичких организација да се укључе у процене сопствених економских, социјалних и еколошких утицаја и да оптимизују своје учешће и заједничке напоре у правцу постизања циљева одрживог развоја.
- Ангажовање геофизике за достизање 17 циљева одрживог развоја у сарадњи са тематским (фокус) групама, открило је многе могућности за даљи развој *Атласа геофизичке одрживости* и његово јачање уз подршку свих заинтересованих страна.

Литература

IPIECA, UNDP, and IFC, 2017, Mapping the oil and gas industry to the sustainable development goals: An atlas, https://www.ipieca.org/media/3093/mapping_og_to_sdg_atlas_lr_2017.pdf, accessed 10 December 2020.

United Nations, n.d., Sustainable development goals, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>, accessed 10 December 2020.

Литература коју препоручујемо

Geology for Global Development, <https://www.gfgd.org/>

Geoscience Communication, <https://www.geoscience-communication.net/>

Geoscience and society, <http://geologize.org/>

Geoscientists Without Borders, <https://seg.org/about-seg/geoscientists-without-borders>

Global Carbon Capture & Storage Institute, <https://www.globalccsinstitute.com/>

IAGC, <https://iagc.org/>

IAGC Ghost Net Initiative, <https://iagc.org/policy-issues/ghost-net-initiative/>

International Association for Promoting Geoethics, <https://www.geoethics.org/>

International Union of Geological Sciences, <https://www.iugs.org/>

IPIECA, <https://www.ipieca.org/>

Oil and Gas Climate Initiative, <https://oilandgasclimateinitiative.com/>

Seabed 2030, https://www.gebco.net/about_us/seabed2030_project/

SPE Gaia Sustainability Program, <https://www.spe.org/en/gaia/>

Sustainable Earth Institute, <https://www.plymouth.ac.uk/research/institutes/sustainable-earth>

UNESCO, <http://www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/earth-sciences>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction, <https://www.undrr.org/>

United Nations Sustainable Development Goals, <https://sdgs.un.org/goals>