



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

MINERALNE SUROVINE v letu 2023



GeoZS
Geološki zavod
Slovenije

MINERALNE SUROVINE
ISSN 1854-3995

©2024, Mineralne surovine

Izdajatelj: Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Naročnik: Ministrstvo za naravne vire in prostor, Dunajska cesta 48, Ljubljana

Glavna in odgovorna urednica: Andreja Senegačnik
Tehnična urednica: Andreja Senegačnik

Uredniški odbor: mag. Suzana Macolič
mag. Roman Čerenak
izr.prof.dr. Jože Kortnik
prof.dr. Nina Zupančič
dr. Duška Rokavec

Grafično oblikovanje: Vida Pavlica
Tisk: Tiskarna Januš d.o.o.
Izvodov: 300
Leto izdaje: 2024

Za mnenja in podatke v posameznih sestavkih so odgovorni avtorji

Naslovnica: Vhod v izvozni rov nekdanjega rudnika v Mežici
Foto: Martin Gaberšek

ISSN 1854-3995

Leto 20, številka 1



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

MINERALNE SUROVINE

v letu 2023



LJUBLJANA, 2024

VSEBINA

UVODNIK	7
 I. DEL: KAZALCI RUDARSKEGA SEKTORJA IN PODATKI RUDARSKE JAVNE SLUŽBE	
Andreja Senegačnik, Ana Burger, Barbara Karničnik STANJE NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V SLOVENIJI V LETU 2023	10
Andreja Senegačnik, Ana Burger, Barbara Karničnik, Jože Štih PREGLED PODATKOV PROIZVODNJE TER ZALOG IN VIROV NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN	21
 II. DEL: POROČILA O OPRAVLJENEM DELU V LETU 2023	
Leopold Vrankar, Roman Čerenak, Jurij Crnkovič, Katja Rakun, Natalija Kokalj, Marko Fajič, Žiga Hrib POROČILO O DELU MINISTRSTVA ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR NA PODROČJU RUDARSTVA V LETU 2023	54
Suzana Macolič, Vili Jožef Tovšak, Mitja Pavlič, Simon Friškovec OPRAVLJENO DELO RUDARSKIH INŠPEKTORJEV IN POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU NA PODROČJU RUDARSTVA ZA LETO 2023	56
Andreja Senegačnik POROČILO O DELU KOMISIJE ZA UGOTAVLJANJE ZALOG IN VIROV MINERALNIH SUROVIN V LETU 2023	71
Andreja Senegačnik, Duška Rokavec, Meta Dobnikar, Ana Burger, Barbara Karničnik, Marko Mehle, Bernarda Bole, Ines Piščanec, Matija Krivic, Aljaž Srša, Anže Markelj, Andrej Lapanje, Dušan Rajver, Simona Pestotnik, Nina Rman, Miloš Markič, Mateja Gosar, Martin Gaberšek DELO GEOLOŠKEGA ZAVODA SLOVENIJE ZA MNVP / SEKTOR ZA RUDARSTVO V LETU 2023	72
Duška Rokavec, Meta Dobnikar NAŠ ODZIV IN AKTIVNOSTI NA KLJUČNA DOGAJANJA V EU S PODROČJA PRIMARNIH MINERALNIH SUROVIN	84
Jože Kortnik POVZETEK POROČILA O KAKOVOSTI ŠTUDIJEV MONTANISTIKE NA NARAVOSLOVNOTEHNIŠKI FAKULTETI ZA LETO 2023	86
Jože Kortnik SLOVENSKO RUDARSKO DRUŠTVO INŽENIRJEV IN TEHNIKOV – POROČILO O DELU V LETU 2023	99
Željko Vukelič POROČILO O DELU MATIČNE SEKCIJE RUDARJEV IN GEOTEHNOLOGOV V LETU 2023	103
Astrid Švara POROČILO O AKTIVNOSTIH SLOVENSKEGA GEOLOŠKEGA DRUŠTVA V LETU 2023	105

III. DEL: PREGLEDNI ČLANKI

Duška Rokavec, Meta Dobnikar, Snježana Miletić UVOD V METODOLOGIJO OKVIRNE KLASIFIKACIJE ZDRUŽENIH NARODOV ZA VIRE (UNFC) V SLOVENIJI	116
Meta Dobnikar, Snježana Miletić, Duška Rokavec IZOBRAŽEVALNE GSEU DELAVNICE O UPORABI OKVIRNE KLASIFIKACIJE ZDRUŽENIH NARODOV ZA VIRE (UNFC)	126
Snježana Miletić, Duška Rokavec, Meta Dobnikar UPORABA KLASIFIKACIJE UNFC V JUGOVZHODNI EVROPI	129
Mateja Mlakar Papić UREDBA EU O KRITIČNIH SUROVINAH – NAMENI IN CILJI TER POSTOPEK OBRAVNAVE IN SPREJEMANJA V INSTITUCIJAH EU	130
Ana Burger POIMENOVANJE PRIDOBIVALNIH PROSTOROV V VLOGAH ZA PRIDOBITEV RUDARSKE PRAVICE	134
Barbara Karničnik, Anže Markelj, Andreja Senegačnik, Ana Burger, Ines Piščanec PREGLED RAZISKAV NAHAJALIŠČ MINERALNIH SUROVIN ZA GRADBENIŠTVO PO OBČINAH IN NJIHOV PRIKAZ V RUDARSKI KNJIGI	137
Duška Rokavec, Milorad Ivič SANACIJE V SLOVENSKEM PROSTORU IN PRIMER DOBRE PRAKSE – KAMNOLOM LUKOVICA	151
Dušan Rajver, Nina Rman, Simona Pestotnik, Andrej Lapanje, Mojca Božič, Simona Adrinek, Joerg Prestor PREGLED RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2023 – POMEN PLITVE GEOTERMALNE ENERGIJE SE ZVIŠUJE	156
Esther Takaluoma, Tatiana Samarina, Hysni Beqiri, Kemajl Zeqiri, Ariana Sadiku, Jože Kortnik ZELENO URBANO RUDARJENJE: BIOIZLUŽEVANJE KOT MOŽNOST PRIDOBIVANJA KOVIN PRI SANACIJI JALOVIŠČ RUDARSKIH ODPADNIH MATERIALOV – RUDNIK ARTANA, KOSOVO	175
Alenka Mauko Pranjic, Primož Oprčkal, Ana Mladenović UPORABA SEKUNDARNIH SUROVIN V GRADBENIŠTVU, DAJANJE NA TRG IN OKOLJSKO OZNAČEVANJE	184
SEZNAM AVTORJEV PRISPEVKOV	193

PRILOGA

Andreja Senegačnik, Ana Burger KARTA PRIDOBIVALNIH PROSTOROV MINERALNIH SUROVIN S KONCESIJO V LETU 2023, M 1:500.000
--

UVODNIK

Spoštovani!

Jubilejna 20. številka biltena Mineralne surovine izhaja v letu, ki je v Evropi področju mineralnih surovin prineslo pomembne spremembe. Kriza ob izbruhu epidemije Covid-19 in vojna v Ukrajini sta neposredno in silovito potrdili dolgoletna opozorila stroke, kako občutljiva je stabilnost dobave določenih surovin, posebno tistih, nujno potrebnih za doseganje zastavljenih ciljev zelenega in digitalnega prehoda. Evropa večino teh pomembnih surovin uvaža iz le nekaj držav na svetu.

Za zmanjševanje nesprejemljivega tveganja, ki ga za razvoj naprednih tehnologij predstavlja tako velika odvisnost, je Evropska unija v letu 2024 sprejela dve pomembni uredbi, UREDBO (EU) 2024/1252 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (CRMA) in UREDBO (EU) 2024/1735 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o vzpostavitvi okvira ukrepov za krepitev ekosistema proizvodnje neto ničelnih tehnologij Evrope. Namen uredb je izboljšati delovanje notranjega trga z vzpostavitvijo okvira za zagotovitev dostopa Unije do zanesljive, odporne in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami, vključno s spodbujanjem učinkovitosti in krožnosti v celotni vrednostni verigi ter z vzpostavitvijo okvira za zagotovitev dostopa do varne in trajnostne dobave z neto ničelnimi tehnologijami. Implementacija uredb, predvsem CRMA, bo spodbudila nove in obsežne geološke raziskave kot tudi omogočila razvoj potencialnih projektov pridobivanja in predelave kritičnih mineralnih surovin v Evropski uniji in v strateških partnerskih državah z visokimi etičnimi standardi. Implementacija obeh uredb napoveduje razcvet geološke, rudarske in povezanih strok v prihodnjih letih in desetletjih.

Geološki zavod Slovenije je pripravo uredb, predvsem CRMA, spremljal od začetka priprave in aktivno sodeloval v javni razpravi samostojno in preko združenj, v katerih sodeluje. Prav tako je pripravljen na prevzem nalog, ki jih uredba neposredno ali posredno nalaga nacionalnim geološkim organizacijam - v veliki večini državnim geološkim zavodom. Dodatno pa GeoZS podpira implementacijo CRMA tudi preko velikega evropskega projekta znotraj Obzorja Evropa - vzpostavitve geološke službe za Evropo (GSEU), v okviru katerega je med drugim odgovoren za vzpostavitev EU mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (EU ICE SRM). Kljub temu da je bil program GSEU pripravljen in se je začel izvajati že pred sprejetjem CRMA, je v veliki meri usmerjen prav na pan evropsko podporo oskrbi s (kritičnimi mineralnimi) surovinami. Kriza dobavnih verig stroke namreč ni presenetila in se nanjo že desetletja pripravlja, presenetil (pozitivno) je le bliskovit politični odziv po začetku vojne v Ukrajini. V podporo implementaciji CRMA je EU ICE SRM v ustanavljanju na primer že organiziral usposabljanje za eksperte Okvirne klasifikacije Združenih narodov za vire - UNFC (Train the trainer), ki bodo to znanje, potrebno za implementacijo uredbe, lahko širili dalje v njihovih državah.

Jasno je, da zelenega in digitalnega prehoda ter mnogih novih brezogljičnih tehnologij ne bo brez določenih surovin. Potreba po teh surovinah se bo v prihodnjih letih drastično povečala. Napovedano povečanje potrebe po kovinah Pt skupine do leta 2050 je skoraj tisočkratno. Brez novih nahajališč in pridobivalnih prostorov za te, kritične surovine tudi tehnološkega napredka ne bo. Vse to pa predstavlja osnovo za preporod geološke in rudarske stroke v Evropi in novo obdobje razvoja geoloških raziskav in rudarskih tehnologij.

Slovenska in evropska stroka je na preporod pripravljena in veselimo se sredine leta 2025, ko bodo skladno z zahtevo CRMA Slovenija in ostale članice začele izvajati nacionalne raziskovalne programe za splošno raziskovanje kritičnih surovin in mineralov, nosilcev za kritične surovine. Programi se v državah članicah že pripravljajo, pripravljeni bodo morali biti najkasneje do maja 2025.

Ljubljana, september 2024

dr. Miloš Bavec
direktor GeoZS

I. DEL

KAZALCI RUDARSKEGA SEKTORJA IN PODATKI RUDARSKE JAVNE SLUŽBE

STANJE NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V SLOVENIJI V LETU 2023

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Barbara Karničnik

Poznavanje nahajališč in stanje na področju mineralnih surovin se v zadnjem letu ni bistveno spremenilo. Vedenje o mineralnih surovinah se je dopolnilo, razvoj pa je zadržal enako dinamiko sprememb. Zato lahko v glavnem v prvem delu članka povzamemo podatke iz preteklih let, temu pa v drugem delu dodajamo analizo nahajališč mineralnih surovin s pridobivalnimi in raziskovalnimi prostori z rudarsko pravico za leto 2023.

PREGLED MINERALNIH SUROVIN SLOVENIJE

V Sloveniji najdemo v poznanih geoloških razmerah geoenergetske, kovinske in nekovinske mineralne surovine. **Geoenergetske surovine** obsegajo premog (črni in rjavi premog ter lignit), radioaktivne mineralne surovine (uran), nafto in plin ter geotermični energetski vir. Premogonosna območja so: Velenjski bazen, Zasavski bazen, Krško-Brežiški bazen in severovzhodna Slovenija. Potencialne zaloge uranove rude so na območju Žirovskega vrha in širši okolici Škofje Loke. Potencialno območje z nafto in plinom je predvsem Panonski bazen (Murska depresija). Okoli 16 % ozemlja Slovenije je bolj geotermično perspektivno. Potencialna območja so: Mursko-Zalski bazen, Rogaško-Celjsko-Šoštanjski pas, Krško-Brežiški bazen, Planinsko-Laško-Zagorski pas in Ljubljanska kotlina. Na metalogenetski karti Slovenije je prikazanih okoli 200 nahajališč **kovinskih mineralnih surovin**, od tega nekaj 10 rudišč, ostalo so pojavi. Potencialno ekonomsko pomembna lahko postanejo predvsem nahajališča živega srebra, svinca in cinka, bakra, antimona, železa in boksita. **Nekovinske mineralne surovine** višje tržne vrednosti (industrijski minerali in kamnine), ki bi jih lahko izvažali, so skromno zastopane. Prevladujejo nekovinske mineralne surovine nižje tržne vrednosti (mineralne surovine za industrijo gradbenega materiala ter za gradbeništvo), ki jih izkoriščamo večinoma za lastne potrebe ali jih bogatimo in predelujemo v polizdelke ter izdelke. Domače nekovinske mineralne surovine uporabljamo v gradbeništvu, keramični in opekarski industriji, kemični industriji, metalurgiji in kovinski industriji, za sanacije okolja in voda, v steklarski industriji, kmetijstvu, živilski industriji itd.

Na slovenskem ozemlju ima rudarstvo izredno dolgo tradicijo in tudi mesto v svetovnem merilu. V preteklosti je bilo to količinsko pomembno izkoriščanje živega srebra v Idriji, danes pa tehnološko dovršeno podzemno izkoriščanje lignita v Velenju. V zadnjem obdobju zapiramo podzemne rudnike geoenergetskih in kovinskih mineralnih surovin, ostajajo le rudniki (površinski kopi) nekovinskih mineralnih surovin in en podzemni rudnik premoga. Pridobivanje premoga poteka samo še v Premogovniku Velenje (lignit) v Rudniku Trbovlje-Hrastnik (rjavi premog) pa je bilo pridobivanje zaključeno v letu 2012. Rudnik urana Žirovski vrh, ki je edini novo odprti podzemni rudnik v Sloveniji po drugi svetovni vojni, je v fazi zapiranja že od leta 1991. Pridobivanje živosrebrne rude v Idriji so končali v letu 1991. V Mežici pa so v letu 1994 pridobili zadnje tone svinčeve in cinkove rude. Sicer sta bili Idrija in Mežica v zapiranju od leta 1987 oziroma 1988. Mežica je od leta 2005 zaprta, Idrija pa od leta 2014.

Iz kratkega, prej opisanega stanja v Sloveniji, potencialnosti mineralnih surovin ter celotnega gospodarskega položaja, je razvidna dinamika sprememb: zapiranje večstoletnih

rudnikov kovin, podzemnih premogovnikov ter rudnika urana, ohranitev pridobivanja lignita v Premogovniku Velenje in manjših količin nafte in plina pri Lendavi, ter izrazit poudarek na mineralnih surovinah za gradbeništvo in gradbeno industrijo.

Glede na dosedanje trende izkoriščanja in programe razvoja gospodarstva, predvsem na področju infrastrukturne izgradnje objektov (ceste, železnice, stanovanjska gradnja), predvidevamo, da bodo potrebe po posameznih nekovinskih mineralnih surovinah, v prvi vrsti za gradbeništvo, ostale dolgoročno aktualne tudi v bodoče. Mineralne surovine za gradbeništvo, ki jih bodo izkoriščali v površinskih kopih, bodo tako v prihodnosti še vedno ostale pomemben dejavnik nacionalnega gospodarstva in razvoja.

ANALIZA NAHAJALIŠČ MINERALNIH SUROVIN S PRIDOBIVALNIMI IN RAZISKOVALNIMI PROSTORI Z RUDARSKO PRAVICO ZA LETO 2023

Splošno

Raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin se od sprejetja Zakona o rudarstvu v letu 1999 (Uradni list RS, št. 56/99; v nadaljnjem besedilu: ZRud) izvaja na podlagi rudarske pravice, ki jo podeli Vlada RS, oziroma v njenem imenu ministrstvo, pristojno za rudarstvo. Nosilci rudarske pravice so bili dolžni pošiljati izpolnjeni Enotni obrazec v skladu z Uredbo o načinu določanja plačila za rudarsko pravico (Uradni list RS, št. 43/00, 41/02, 52/03, 67/04) enkrat letno (stanje na dan 31.12. preteklega leta) na ministrstvo, pristojno za rudarstvo; po letu 2012 pa izpolnjeni Rudarski priglasitveni obrazec po Uredbi o rudarski koncesnini in sredstvih za sanacijo (Uradni list RS, št. 91/11, 57/13) ter izpolnjeni obrazec Stanje zalog in virov po Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 36/06 in 61/10 – ZRud-I, od leta 2020 pa Uradni list RS, št. 3/20) oziroma po Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov nafte, kondenzatov in naravnih plinov (Uradni list RS, št. 36/06 in 61/10 – ZRud-I).

To poročanje ne zajema:

- pridobljene mineralne surovine ob izvajanju gradbenih del in melioraciji,
 - odvzem rečnih naplavin (prod, pesek, mivka), ki se ureja po Zakonu o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-I, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US),
- ker se ti podatki vodijo drugje.

Zapiranje rudnikov je urejeno s posebnimi zakoni:

- Zagorje, Senovo in Kanižarica (rjavi premog), Uradni list RS, št. 1/95,
- Trbovlje-Hrastnik (rjavi premog), Uradni list RS, št. 26/05 – uradno prečiščeno besedilo, 43/10, 49/10-popr., 40/12 – ZUJF, 25/14, 46/14, 82/15, 84/18, 204/21,
- Idrija (živo srebro), Uradni list RS, št. 26/05 – uradno prečiščeno besedilo,
- Žirovski vrh (uran), Uradni list RS, št. 22/06 – uradno prečiščeno besedilo.

Nahajališča mineralnih surovin s pridobivalnimi in raziskovalnimi prostori z rudarsko pravico

S sprejetjem Zakona o rudarstvu (ZRud) v letu 1999 (Uradni list RS, št. 56/99) in kasnejšimi spremembami in dopolnitvami (Uradni list RS, št. 46/04 – ZRud-A, 98/04 – ZRud-UPB1, 68/08 – ZRud-B) ter ZRud-I (Uradni list RS, št. 61/10, 62/10-popr., 76/10, 57/12, 111/13, 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE) je pridobivanje

in raziskovanje mineralnih surovin prešlo na urejanje preko sistema koncesij. Prva je bila uredba o podelitvi rudarske pravice imetnikom dovoljenj za raziskovanje oziroma pridobivanje mineralnih surovin po 105. členu ZRud, objavljena v Uradnem listu RS, št. 103/00 novembra 2000, z dopolnitvami in popravki v Uradnem listu RS, št. 81/02. Na tej podlagi je bilo podpisanih 191 koncesijskih pogodb za 10 raziskovalnih in 192 pridobivalnih prostorov.

Sledile so uredbe o rudarskih pravicah za raziskovanje ali gospodarsko izkoriščanje mineralnih surovin po 17. členu ZRud v Uradnem listu RS, št.:

- 85/01, 55/09 za 3 raziskovalne in 11 pridobivalnih prostorov ter 8 širitev že obstoječih pridobivalnih prostorov,
- 99/01, 119/03 za 1 pridobivalni prostor,
- 52/02 za 1 raziskovalni in 4 pridobivalne prostore ter 6 širitev,
- 39/03 za 17 pridobivalnih prostorov ter 5 širitev,
- 66/04, 83/04 za 9 pridobivalnih prostorov ter 8 širitev,
- 59/05 za 4 pridobivalne prostore ter 5 širitev,
- 97/06, 95/07 za 8 pridobivalnih prostorov ter 11 širitev,
- 08/07 za 4 pridobivalne prostore,
- 102/07 za 5 pridobivalnih prostorov ter 3 širitve,
- 73/08 za 3 raziskovalne in 1 pridobivalni prostor ter 2 širitvi,
- 01/09 za 2 pridobivalna prostora ter 3 širitve,
- 83/09, 08/10 za 1 raziskovalni in 4 pridobivalne prostore ter 3 širitve,
- 38/10, 53/10 za 5 pridobivalnih prostorov ter 7 širitev,

ter uredbe na podlagi prvega odstavka 35. člena in javni razpisi na podlagi drugega odstavka 25. člena ZRud-I, in sicer v Uradnem listu RS, št.:

- 30/12, 56/12, 79/14 za 4 pridobivalne prostore, 68/12 za 3 pridobivalne prostore ter 1 širitev,
- 17/13 za 3 pridobivalne prostore, 24/13 za 1 pridobivalni prostor, 63/13 za 1 širitev,
- 36/14, 71/14 za 1 pridobivalni prostor,
- 5/15 za 4 pridobivalne prostore ter 3 širitve,
- 38/16 za 4 pridobivalne prostore, 52/16 za 2 pridobivalna prostora,
- 19/17 za 2 pridobivalna prostora ter 1 širitev, 20/17 za 1 raziskovalni prostor,
- 23/18 za 1 pridobivalni prostor, 26/18 za 1 pridobivalni prostor, 49/18 za 1 širitev, 56/18 za 1 pridobivalni prostor, 59/18 za 1 pridobivalni prostor, 60/18 za 1 pridobivalni prostor,
- 10/19 za 1 pridobivalni prostor, 14/19 za 1 raziskovalni prostor, 45/19 za 2 pridobivalna prostora ter 1 širitev, 62/19 za 1 pridobivalni prostor,
- 64/20 za 1 širitev, 97/20 za 1 pridobivalni prostor, 124/20 za 1 pridobivalni prostor, 152/20 za 2 pridobivalna prostora, 168/20 za 1 pridobivalni prostor, 182/20 za 1 pridobivalni prostor, 191/20 za 1 pridobivalni prostor,
- 22/21 za 1 pridobivalni prostor, 31/21 za 2 pridobivalna prostora, 54/21 za 1 pridobivalni prostor, 74/21 za 1 pridobivalni prostor ter 1 širitev, 87/21 za 1 pridobivalni prostor,
- 6/22 za 1 pridobivalni prostor, 38/22 za 1 pridobivalni prostor, 47/22 za 1 pridobivalni prostor,
- 79/23 za 1 pridobivalni prostor, 91/23 za 2 pridobivalna prostora.

Z uredbami v letih 2000–2023 je bilo tako objavljenih 20 raziskovalnih prostorov in 390 pridobivalnih prostorov (od slednjih je 319 osnovnih pridobivalnih prostorov in 71 pridobivalnih prostorov širitev osnovnih prostorov). Za večino od teh so bile izdane odločbe o izbiri koncesionarja/nosilca rudarske pravice in nato sklenjene koncesijske pogodbe. Precej jih je do leta 2023 že poteklo.

V letu 2023 je bilo za posamezne mineralne surovine sledeče število nahajališč s **pridobivalnimi prostori** s koncesijsko pogodbo (rudarsko pravico):

- lignit: 1
- nafta: 1
- plin: 1
- geotermični energetski vir: 1
- bentonit: 1
- kalcit: 1
- kremenov pesek: 6
- pucolan-tuf: 1
- dolomit za industrijske namene: 1
- roženec: 1
- keramična glina: 1
- ognjevarna glina: 1
- opekarska glina: 4
- lapor za opeko: 1
- naravni kamen – apnenec: 11
- naravni kamen – tonalit oz. granodiorit: 2
- naravni kamen – ostali: 6
- apnenec za industrijske namene: 5
- lapor za industrijske namene: 2
- tehnični kamen – apnenec: 23
- tehnični kamen – dolomit: 63
- tehnični kamen – silikati: 5
- prod in pesek: 27
- morska sol: 2

Tabela 1: Število vrst surovin in število nahajališč s pridobivalnimi prostori v Sloveniji v letu 2023

Vrsta surovine	Število surovin	Število nahajališč
Geoenergetske surovine	4	4
<i>surovine za predelovalno industrijo</i>	8	13
<i>surovine za industrijo gradbenega materiala</i>	7	31
<i>surovine za gradbeništvo</i>	4	118
Skupaj nekovinske mineralne surovine	19	162
Mineralne surovine-ostale	1	2
Skupaj	24	168

Nahajališča, v katerih pridobivajo dve ali več surovin, so šteta ustrezno večkrat¹. Takšnih je bilo 9, zato jih je od zgoraj naštetih 168 nahajališč¹ dejansko 10 manj, se pravi le 158. Nahajališče v našem primeru pomeni enega ali več pridobivalnih prostorov, ki se med seboj dotikajo in imajo istega nosilca rudarske pravice (osnovni prostor ali osnovni prostor ter ena ali več širitev). Ker je bilo v letu 2023 tudi 21 pridobivalnih prostorov širitev že obstoječih prostorov, imamo skupno 179 pridobivalnih prostorov. V večini pridobivalnih prostorov poteka izkoriščanje, nekateri pa so v stanju mirovanja, v pripravi na izkoriščanje ali na opustitev izkoriščanja.

Poleg tega je bil veljaven **1 raziskovalni prostor** (Trsje), ki je dobil dovoljenje za raziskovanje v letu 2020. Enemu raziskovalnemu prostoru (Stahovica - Grohat) pa je poteklo dovoljenje v letu 2021.

Povzetek

Iz zgoraj razčlenjenih podatkov povzemamo, da je bilo v letu 2023 skupno **158** nahajališč s **179** pridobivalnimi prostori s koncesijsko pogodbo (rudarsko pravico za izkoriščanje), s **24** različnimi mineralnimi surovinami. Za te pridobivalne prostore je imelo koncesije **116** različnih koncesionarjev. Eden od njih je imel tudi dovoljenje za raziskovanje v raziskovalnem prostoru. Seznam nahajališč mineralnih surovin s pridobivalnimi prostori s koncesijo v letu 2023 je na straneh 14 do 20. Karta pridobivalnih prostorov mineralnih surovin s koncesijo v letu 2023, M 1:500.000, je v prilogi biltena.

¹V izogib nejasnostim v nadaljevanju uporabljamo zanje izraz lokacija. Se pravi 168 lokacij.

SEZNAM NAHAJALIŠČ MINERALNIH SUROVIN S PRIDOBIVALNIMI PROSTORI S KONCESIJO V LETU 2023

Seznam je postavljen po vrsti mineralne surovine, znotraj te delitve pa po abecednem zaporedju imena nahajališča, sledi navedba posameznih pridobivalnih prostorov znotraj nahajališča. Podana sta tudi občina nahajališča in koncesionar v letu 2023.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
premog	Velenje	Velenje	Velenje, Šoštanj	PREMOGOVNIK VELENJE, d.o.o.
nafta in zemeljski plin	Murska depresija	Murska depresija	Lendava	GEOENERGO, raziskave in pridobivanje surove nafte in zemeljskega plina d.o.o.
geotermični energetski vir	Lendava	Lendava	Lendava	PETROL, Slovenska energetska družba, d.d., Ljubljana
bentonit	Zaloška Gorica	Zaloška Gorica	Žalec	MONTANA, pridobivanje in predelava nekovinskih rudnin, d.o.o.
kalcit	Stahovica	Stahovica	Kamnik	CALCIT, proizvodnja kalcitnih polnil d.o.o.
kremenov pesek	Bizeljsko (Gradišče)	Bizeljsko	Brežice	InterCal Slovenija, proizvodnja apna in apnenca d.o.o.
kremenov pesek	Globoko	Globoko	Brežice	InterCal Slovenija, proizvodnja apna in apnenca d.o.o.
kremenov pesek	Kušanovci I	Kušanovci I	Gornji Petrovci, Puconci	Murexin, gradbeni materiali, d.o.o.
kremenov pesek	Moravče	Moravče - Moravska terciarna kadunja	Moravče	TERMIT, rudarsko podjetje za pridobivanje kremenovih peskov d.d.
kremenov pesek	Polhovica - Prapreče	Polhovica - Prapreče	Šentjernej	KREMEN d.o.o., industrija in rudniki nekovin
kremenov pesek	Ravno	Ravno	Krško	KREMEN d.o.o., industrija in rudniki nekovin
pucolan - tuf	Zaloška Gorica	Zaloška Gorica	Žalec	MONTANA, pridobivanje in predelava nekovinskih rudnin, d.o.o.
dolomit za industrijske namene	Rečica	Rečica	Laško	GRATEX, Pridobivanje in predelava dolomitskega agregata in kurivoprodaja d.o.o., Laško
roženec	Jersovec II	Jersovec II	Mirna	P-D KREMEN, Pridobivanje drugih rudnin in kamnin, d.o.o.
keramična glina	Hom	Hom Hom - širitev	Ljubno	Gorenje Keramika, d.o.o.
ognjevarna glina	Globoko	Globoko	Brežice	InterCal Slovenija, proizvodnja apna in apnenca d.o.o.
opekarska glina	Boreci - širitev	Boreci - širitev	Križevci	Wienerberger, proizvodnja in prodaja gradbenega materiala, d.o.o.
opekarska glina	Hardeška šuma	Hardeška šuma - širitev 4	Ormož	Wienerberger, proizvodnja in prodaja gradbenega materiala, d.o.o.
opekarska glina	Okroglica II	Okroglica II - širitev	Renče-Vogrsko	GORIŠKE OPEKARNE d.o.o.
opekarska glina	Šmiklavž	Šmiklavž Šmiklavž - širitev	Celje	VOC Ekologija, urejanje okolja d.o.o.
fliš (lapor) za opeko	Okroglica II	Okroglica II - širitev	Renče-Vogrsko	GORIŠKE OPEKARNE d.o.o.
naravni kamen - apnenec	Debela Griža pri Povirju	Debela Griža pri Povirju Debela Griža pri Povirju - širitev	Sežana	KAMNOSEŠTVO TAVČAR pridobivanje in obdelava kamna d.o.o.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
naravni kamen - apnenec	Doline – repen	Doline – repen	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Drenov Grič	Drenov Grič	Vrhnika	MINERAL, obdelava naravnega kamna, d.o.o.
naravni kamen - apnenec	Hotavlje	Hotavlje	Gorenja vas-Poljane	MARMOR HOTAVLJE, družba za obdelavo kamna, d.o.o.
naravni kamen - apnenec	Kazlje	Kazlje	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Kopriva 2	Kopriva 2 Kopriva	Sežana Komen, Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Lesično 2	Lesično 2	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Lesno brdo	Lesno brdo	Horjul, Vrhnika	MINERAL, obdelava naravnega kamna, d.o.o.
naravni kamen - apnenec	Lipica I	Lipica I	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Lipica II	Lipica II - sever Lipica II - širitev	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
naravni kamen - apnenec	Šumet	Šumet	Solčava	MEDARD ŠUMET
naravni kamen - tonalit	Cezlak I	Cezlak I	Slovenska Bistrica	MINERAL, obdelava naravnega kamna, d.o.o.
naravni kamen - granodiorit	Josipdol E	Josipdol E	Ribnica na Pohorju	ECOBETON proizvodnja, trgovina, storitve d.o.o.
naravni kamen - ostali	Cezlak II	Cezlak II	Slovenska Bistrica	MINERAL, obdelava naravnega kamna, d.o.o.
naravni kamen - ostali	Klemenc	Klemenc	Vitanje	KAMNOLOM KLEMENC SILVESTER KLEMENC s.p.
naravni kamen - ostali	Kotnik	Kotnik	Vitanje	KAMNOLOM KLEMENC MILAN KLEMENC S.P.
naravni kamen - ostali	Krajnc	Krajnc	Vitanje	PREDELAVA OKRASNEGA KAMNA SIMON KRAJNC S.P.
naravni kamen - ostali	Obrovnik	Obrovnik	Oplotnica	PRIDOBIVANJE, OBDELAVA IN MONTAŽA ŠKRILNIH PLOŠČ, OBROVNIK ANTON S.P.
naravni kamen - ostali	Vundušek	Vundušek	Majšperk	ŽOLGER JOŽEF S.P. - GRADBENE STORITVE AVTOPREVOZNIŠTVO ŽOLGER
apnenec za industrijske namene	Lipovski vrh	Lipovski vrh	Zagorje ob Savi	InterCal Slovenija, proizvodnja apna in apnenca d.o.o.
apnenec za industrijske namene	Retje - Plesko	Retje - Plesko	Hrastnik, Trbovlje	Holcim, prodaja cementa, d.o.o.
apnenec za industrijske namene	Stahovica	Stahovica	Kamnik	CALCIT, proizvodnja kalcitnih polnil d.o.o.
apnenec za industrijske namene	Ušenišče 2	Ušenišče 2	Moravče	IAK, INDUSTRIJA APNA KRESNICE, d.o.o.
apnenec za industrijske namene	Zidani Most	Zidani Most	Laško	APNENEC d.o.o., Proizvodnja apnenčeve moke
lapor za industrijske namene	Anhovo	Anhovo	Kanal ob Soči	SALONIT ANHOVO Gradbeni materiali, d.d.
lapor za industrijske namene	Retje - Plesko	Retje - Plesko	Hrastnik, Trbovlje	Holcim, prodaja cementa, d.o.o.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
tehnični kamen - apnenec	Andraž 2	Andraž 2	Polzela	EKOMINERAL, svetovanje, storitve, proizvodnja, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Črna	Črna	Kamnik	CALCIT, proizvodnja kalcitnih polnil d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Črni Kal	Črni Kal	Koper	CPK, d.d., družba za vzdrževanje cest, gradbeništvo in druge poslovne storitve
tehnični kamen - apnenec	Črni Kal - Črnotiče	Črni Kal - Črnotiče	Koper	SALONIT ANHOVO, Kamnolomi, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Gabrovec (Vrbovo)	Gabrovec (Vrbovo)	Ilirska Bistrica	SALONIT ANHOVO, Kamnolomi, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Griža pri Rižani	Griža pri Rižani	Koper	VOC Ekologija, urejanje okolja d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Laže II	Laže II	Divača	KOLEKTOR CESTNO PODJETJE NOVA GORICA, Družba za vzdrževanje in gradnjo cest, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Liboje	Liboje	Žalec	VOC Ekologija, urejanje okolja d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Mali Medvejk	Mali Medvejk	Sežana	P.G.M. INŽENIRING proizvodnja gradbenih in drugih materialov d.o.o.
tehnični kamen - apnenec in sekundarna surovina - jalovina	Mežica (Žerjav)	Mežica (Žerjav)	Črna na Koroškem	GRADBENI MATERIALI, podjetje za proizvodnjo gradbenih materialov d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Peskokop Mala gora	Peskokop Mala gora	Kočevje	O-PROJEKT, Gradbeno projektiranje in inženiring d.o.o., Kočevje
tehnični kamen - apnenec	Pijovci 2	Pijovci 2	Šmarje pri Jelšah	GRAMOZ - AP proizvodnja, trgovina in storitve, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Podgora	Podgora	Polzela, Šmartno ob Paki	KAMTEH GmbH, Predstavništvo Šmartno ob Paki
tehnični kamen - apnenec	Predstruge	Predstruge	Dobrepolje	KPL, družba za gradnjo in vzdrževanje cest, zelenih površin ter inženiring d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Razdrto 2	Razdrto 2	Divača, Postojna	CPK, d.d., družba za vzdrževanje cest, gradbeništvo in druge poslovne storitve
tehnični kamen - apnenec	Solkan	Solkan	Nova Gorica	SALONIT ANHOVO, Kamnolomi, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Stahovica	Stahovica	Kamnik	CALCIT, proizvodnja kalcitnih polnil d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Suhor 2	Suhor 2	Črnomelj	AGM Starešinič, avtoprevozi, gradbeništvo in mehanizacija, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Štanjel	Štanjel	Komen	KAMNOLOM ŠTANJEL IN MINERSTVO DUŠAN ŽERJAL s.p.
tehnični kamen - apnenec	Ušenišče 2	Ušenišče 2	Moravče	IAK, INDUSTRIJA APNA KRESNICE, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Velika Pirešica	Velika Pirešica	Žalec	APOC, kamnolom in predelava gradbenih odpadkov d.o.o.
		Velika Pirešica - širitev		CM CELJE, d.d. - Ceste mostovi Celje, družba za nizke in visoke gradnje - v stečaju
tehnični kamen - apnenec	Verd	Verd	Vrhnika	KAMNOLOM VERD Podjetje za proizvodnjo kamnitih agregatov, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Vrhpeč	Vrhpeč - širitev I	Trebnje	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
		Vrhpeč - širitev 2		
tehnični kamen - dolomit	Adamlje 2	Adamlje 2	Šmartno pri Litiji	KAMNOLOM JEŽCE, JOŽE ADAMLJE, S.P.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
tehnični kamen - dolomit	Batič	Batič	Mislinja	GRADBENIŠTVO PERŠE UROŠ PERŠE S.P.
tehnični kamen - dolomit	Bela - širitev	Bela - širitev	Poljčane	KLAS PRODAJALNA NOVE IN RABLJENE KMETIJSKE TER GRADBENE MEHANIZACIJE, STARO ZA NOVO STANISLAV HACE S.P.
tehnični kamen - dolomit	Bizeljsko 3	Bizeljsko 3	Brežice	AGRAD podjetje za trgovino, gradbeništvo in gostinstvo d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Boben	Boben	Hrastnik	AGM NEMEC, podjetje za proizvodnjo, trgovino in storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Borovnik	Borovnik	Zagorje ob Savi	AGM NEMEC, podjetje za proizvodnjo, trgovino in storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Bradeško - Zadobje	Bradeško - Zadobje	Gorenja vas-Poljane	IZKOPI IN PREVOZI JANEZ BRADEŠKO S.P.
tehnični kamen - dolomit	Brezovica K2	Brezovica K2	Semič	KOGRAD gradbeništvo d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Brinjeva gora	Brinjeva gora	Oplotnica	ECOBETON proizvodnja, trgovina, storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Bučka	Bučka Bučka - širitev	Škocjan	AVTOPREVOZNIŠTVO - TGM - MKI JOŽEF TOMAŽIN S.P.
tehnični kamen - dolomit	Cerov Log	Cerov Log - širitev 2	Šentjernej	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Dolenje Laknice	Dolenje Laknice	Mokronog-Trebelno	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Draga pri Cerovci	Draga pri Cerovci	Šmartno pri Litiji	DRAGA Separacija peska, d.o.o., Litija
tehnični kamen - dolomit	Grdadolnik	Grdadolnik	Horjul	TGM IN PRIDOBIVANJE PESKA FRANC GRDADOLNIK S.P.
tehnični kamen - dolomit	Gunte	Gunte	Krško	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Hrast pri Vinici J2	Hrast pri Vinici J2	Črnomelj	PRIDOBIVANJE IN PRODAJA PESKA ZDRAVKO JURŠINIČ S.P.
tehnični kamen - dolomit	Hrast pri Vinici S	Hrast pri Vinici S	Črnomelj	AGM Starešinič, avtoprevozi, gradbeništvo in mehanizacija, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Hrastje 2	Hrastje 2	Šentjur	LIO, Storitve in posredništvo, Leja Škoberne s.p.
tehnični kamen - dolomit	Ježce II	Ježce Ježce - širitev I Ježce - širitev 2	Šmartno pri Litiji	PESKOKOP KEPA SUZANA KEPA s.p.
tehnični kamen - dolomit	Kamna Gorica	Kamna Gorica	Radovljica	GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA, projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.
tehnični kamen - dolomit	Klanci (Klance)	Klanci (Klance)	Cerknica	GREBIN gradbeno in transportno podjetje Markovec d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Kmetov pruh	Kmetov pruh	Šmartno pri Litiji	TRGOGRAD trgovina in gradbeništvo, d.o.o., Litija
tehnični kamen - dolomit	Kočevska Reka	Kočevska Reka	Kočevje	SNEŽNIK podjetje za proizvodnjo in storitve, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Konjiška gora	Konjiška gora	Slovenske Konjice	KONGRAD gradbeno, obrtno, instalacijsko in proizvodno podjetje d.d.
tehnični kamen - dolomit	Koprivnik	Koprivnik	Kočevje	TRGOGRAD trgovina in gradbeništvo, d.o.o., Litija
tehnični kamen - dolomit	Koševnik	Koševnik	Idrija	DOLOMIT GRADBENA MEHANIZACIJA-SEPARACIJA PESKA JANKO KOSMAČ S.P.
tehnični kamen - dolomit	Kot pri Ribnici II	Kot pri Ribnici	Ribnica	KLUN - PESKOKOP, TRANSPORT IN USLUGE TGM KLUN JOŽE S.P.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
tehnični kamen - dolomit	Laharna 2	Laharna 2	Cerkno	RASPET, Podjetje za proizvodnjo materialov in gradbene storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lajše II	Lajše	Gorenja vas-Poljane	TOPOS HOTAVLJE, gradbeništvo, proizvodnja, trgovina in storitve, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Laze 2	Laze 2	Kočevje	RIGLER, peskokop, prevoznništvo in storitve gradbene mehanizacije, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lazna	Lazna	Nova Gorica	SOŠKO GOZDNO GOSPODARSTVO TOLMIN d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Log II pri Sevnici	Log II pri Sevnici	Sevnica	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Lukovica 2	Lukovica 2	Lukovica	STRABAG gradbene storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Mala gora 2	Mala gora Mala gora 2	Sodražica	TANKO podjetje za nizke gradnje in hidrogradnje in trgovino na debelo, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Mozelj I	Mozelj	Kočevje	TRGOGRAD trgovina in gradbeništvo, d.o.o., Litija
tehnični kamen - dolomit	Mrzla rupa	Mrzla rupa	Idrija	„GRAMEH“ GRADBENA MEHANIZACIJA BOJAN JEREB S.P.
tehnični kamen - dolomit	Paka pri Velenju 2	Paka pri Velenju 2	Velenje	RGP d.o.o., rekonstrukcije, gradnje, proizvodnja
tehnični kamen - dolomit	Podsmreka	Podsmreka - širitev	Ivančna Gorica	PESKOKOP UNIVERSAL proizvodnja gradbenega materiala d.o.o. Ivančna Gorica
tehnični kamen - dolomit	Podutik	Podutik	Ljubljana	KPL, družba za gradnjo in vzdrževanje cest, zelenih površin ter inženiring d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Poljane	Poljane	Rečica ob Savinji	PREVOZNIŠTVO - PESKOKOP, KRIVEC JANEZ S.P.
tehnični kamen - dolomit	Poljčane	Poljčane	Poljčane	GIC KAMNOLOMI, pridobivanje kamna, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Prigorica	Prigorica	Ribnica	RIGLER, peskokop, prevoznništvo in storitve gradbene mehanizacije, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Rečica	Rečica	Laško	GRATEX, Pridobivanje in predelava dolomitskega agregata in kurivoprodaja d.o.o., Laško
tehnični kamen - dolomit	Rudnik 2	Rudnik 2	Kamnik	Avtoprevoznništvo in gradbena mehanizacija Klemen Uršič s.p.
tehnični kamen - dolomit	Sadinja vas	Sadinja vas	Ljubljana	KPL, družba za gradnjo in vzdrževanje cest, zelenih površin ter inženiring d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Selo pri Velenju	Selo pri Velenju	Velenje	VEGRAD d.d. Gradbeno industrijsko podjetje - v stečaju
tehnični kamen - dolomit	Smolevec	Smolevec	Logatec	STORITVE S TEŽKO GRADBENO MEHANIZACIJO PRIDOBIVANJE PESKA IN GRAMOZA RAJKO ČERIN S.P.
tehnični kamen - dolomit	Soteska	Soteska	Dolenjske Toplice	GOZDNO GOSPODARSTVO NOVO MESTO d.d.
tehnični kamen - dolomit	Stranice	Stranice	Zreče	VOC Ekologija, urejanje okolja d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Šebalk	Šebalk	Idrija	SOŠKO GOZDNO GOSPODARSTVO TOLMIN d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Ter 2	Ter 2	Ljubno	PRIDOBIVANJE PESKA IN GRAMOZA TEREZIJA BURJA S.P.
tehnični kamen - dolomit	Topli vrh	Topli vrh	Semič	GMP PESKOKOP ALEN MUJAKIČ S.P.
tehnični kamen - dolomit	Tržišče	Tržišče Tržišče - širitev	Sevnica	AGM PUNGERČAR, d.o.o., avtoprevoznništvo, gradbena mehanizacija, peskokop
tehnični kamen - dolomit	Vettnik 2	Vettnik 2	Šmartno pri Litiji	REKON gradbeništvo, inženiring, trgovina, d.o.o.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
tehnični kamen - dolomit	Vrčice 2	Vrčice 2	Semič	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Vrh pri Križu	Vrh pri Križu	Žužemberk	GOSTGRAD, Gostinstvo, gradnje in storitve d.o.o. Žužemberk
tehnični kamen - dolomit	Zala v Davči	Zala v Davči	Železniki	GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA, projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.
tehnični kamen - dolomit	Zavratec 1b	Zavratec 1b	Sevnica	GRADNJE gradbeništvo in prevoznništvo d.o.o. Boštanj
tehnični kamen - dolomit	Zelence	Zelence	Šentjur	STEDO proizvodnja, trgovina in storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Zelše	Zelše - širitev	Cerknica	KAMNOLOM ZELŠE, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Zg. Gabernik	Zg. Gabernik	Rogaška Slatina	PREVOZNE STORITVE, ZEMELJSKA DELA, PRIDOBIVANJE KAMNA ANDREJ JAGODIČ S.P.
tehnični kamen - dolomit	Žamerk	Žamerk	Šentjur	KRAJEVNA SKUPNOST LOKA PRI ŽUSMU
tehnični kamen - dolomit	Žusem 2	Žusem 2	Šentjur	KRAJEVNA SKUPNOST LOKA PRI ŽUSMU
tehnični kamen - silikati	Kamna Gorica	Kamna Gorica	Radovljica	GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA, projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.
tehnični kamen - silikati	Lenart pri Gornjem Gradu 2	Lenart pri Gornjem Gradu 2	Gornji Grad	„TUFKA“ PESKOKOP TUF A KANOLŠČICA PETER BEZOVŠEK S.P.
tehnični kamen - silikati	Sotina 3	Sotina 3	Rogašovci	POMGRAD - CESTNO PODJETJE, družba za vzdrževanje in gradnjo cest d.d.
tehnični kamen - silikati	Zagaj I	Zagaj	Rogaška Slatina	GIC KAMNOLOMI, pridobivanje kamna, d.o.o.
tehnični kamen - silikati	Zagaj II	Zagaj	Rogaška Slatina	POSREDNIŠTVO IVAN MIJOŠEK S.P.
prod in pesek	Bakovska cesta	Bakovska cesta	Murska Sobota	POMGRAD, gradbeno podjetje d.d.
prod in pesek	Bezena	Bezena - širitev	Ruše	SILVA BRAČKO d.o.o., družba za prevoznništvo, gradbeništvo, posredništvo, trgovino in gramoznica Bezena, d.o.o.
prod in pesek	Bistrica pri Naklem	Bistrica pri Naklem Bistrica pri Naklem - širitev	Naklo	GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA, projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.
prod in pesek	Dobrava II	Dobrava II	Radlje ob Dravi	MARALD-MARSEL gradbena mehanizacija-gramoz d.o.o.
prod in pesek	Dobrovnik	Dobrovnik Dobrovnik - širitev	Dobrovnik	NOGRAD, gradbeno in trgovsko podjetje d.o.o.
prod in pesek	Gorče pri Libeličah	Gorče pri Libeličah - širitev	Dravograd	GRAMOZNICA PAČNIK, separacija, prodaja in storitve, d.o.o.
prod in pesek	Grabén	Grabén	Radovljica	GORENJC, družba za inženirske dejavnosti, d.o.o.
prod in pesek	Ivanci - širitev	Ivanci - širitev	Moravske Toplice	POMGRAD, gradbeno podjetje d.d.
prod in pesek	Jurkovec	Jurkovec Jurkovec - širitev	Ormož	ŽIHER podjetje za trgovino, proizvodnjo, prevoznništvo in storitve d.o.o.
prod in pesek	Krapje	Krapje	Ljutomer	SEGRAP turizem, rudarstvo, proizvodnja in gradbeništvo d.o.o.
prod in pesek	Lakoš	Lakoš	Lendava	E-PREVOZI, prevozniske storitve, d.o.o.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2023	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2023
prod in pesek	Melinci	Melinci	Beltinci	T G P OZMEC - trgovsko, gradbeno in prevozniško podjetje d.o.o.
prod in pesek	Pleterje II	Pleterje II Pleterje II - širitev 1b	Kidričevo	CESTNO PODJETJE PTUJ D.D.
prod in pesek	Pleterje P1	Pleterje P1	Kidričevo	EPSON, trgovina, gostinstvo in storitve, d. o. o.
prod in pesek	Pleterje P2b	Pleterje P2b Pleterje P2b - širitev Pleterje P2b - širitev 2	Kidričevo	CESTNO PODJETJE PTUJ D.D.
prod in pesek	Pleterje P2e	Pleterje P2e Pleterje P2e - širitev	Kidričevo	CESTNO PODJETJE PTUJ D.D.
prod in pesek	Pleterje P3	Pleterje P3 Pleterje P3 - širitev	Kidričevo	TLAKOVEC podjetje za proizvodnjo in trgovino d.o.o.
prod in pesek	Pleterje P4	Pleterje P4	Kidričevo	EPSON, trgovina, gostinstvo in storitve, d. o. o.
prod in pesek	Pleterje PPK 2	Pleterje PPK Pleterje PPK 2	Kidričevo	DUJARDIN gradbeno, transportno, špeditsko, trgovsko, gostinsko in proizvodno podjetje d.o.o.
prod in pesek	Prepolje	Prepolje	Starše	BETON - BETONSKI IZDELKI DUŠAN KUCHAR S.P.
prod in pesek	Rače 2	Rače 2	Rače-Fram	GOKOP gradbeno, gostinsko in trgovsko podjetje d.o.o.
prod in pesek	Selnica ob Dravi	Selnica ob Dravi	Selnica ob Dravi	PANEL avtoprevoznništvo, storitve z gradbeno mehanizacijo, trgovina, gradbeništvo in svetovanje d.o.o.
prod in pesek	Selnica ob Dravi II	Selnica ob Dravi	Selnica ob Dravi	MAGDA GODEC družba za proizvodnjo, trgovino in storitve d.o.o.
prod in pesek	Stari Grad 3b	Stari Grad 3b	Krško	Kostak, komunalno in gradbeno podjetje, d.d.
prod in pesek	Stari Grad 4	Stari Grad 4	Krško	Kostak, komunalno in gradbeno podjetje, d.d.
prod in pesek	Šentvid pri Vuzenici	Šentvid pri Vuzenici - širitev	Vuzenica	GRADBENIŠTVO KUSTER, nizke in visoke gradnje, d.o.o.
prod in pesek	Trbonje 2	Trbonje 2	Dravograd	JAVNO KOMUNALNO PODJETJE DRAVOGRAD d.o.o.
morska sol	Sečovlje (Lera in Fontanigge)	Lera in Fontanigge	Piran	SOLINE Pridelava soli, d.o.o.
morska sol	Strunjan	Strunjan	Piran	SOLINE Pridelava soli, d.o.o.

Opombe:

- ker je seznam postavljen po vrsti mineralne surovine, so nahajališča in pridobivalni prostori z več vrstami mineralnih surovin navedeni ustrezno večkrat (npr. Stahovica, Globoko, Kamna Gorica ...),
- ker je pridobivalnemu prostoru Srpenica (mineralna surovina kreda) potekla koncesija v letu 2021, tega prostora in te mineralne surovine ne prikazujemo več. Sicer je bila zadnja pridobljena količina krede v tem prostoru v letu 2003.
- poleg navedenih pridobivalnih prostorov je bil v letu 2023 veljaven tudi en raziskovalni prostor:
 - Trstje, občina Ljutomer, mineralna surovina prod, grušč in pesek, nosilec dovoljenja za raziskovanje je SEGRAP turizem, rudarstvo, proizvodnja in gradbeništvo d.o.o.

PREGLED PODATKOV PROIZVODNJE TER ZALOG IN VIROV NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Barbara Karničnik, Jože Štih

VRSTE IN DELITVE MINERALNIH SUROVIN V SLOVENIJI

Na slovenskem ozemlju poznamo precej več vrst mineralnih surovin, kot so jih izkoriščali v preteklosti ali v letu 2023. V tem letu so po podatkih, povzetih po Rudarskih priglasitvenih obrazcih, izkoriščali naslednje vrste mineralnih surovin:

- GEOENERGETSKE MINERALNE SUROVINE
 - lignit,
 - nafta,
 - plin,
 - geotermični energetski vir.
- KOVINSKE MINERALNE SUROVINE
 -
- NEKOVINSKE MINERALNE SUROVINE
 - bentonit,
 - kalcit,
 - kremenov pesek,
 - tuf – pucolan,
 - dolomit za industrijske namene,
 - roženec,
 - keramična glina in ognjevarna glina,
 - opekarska glina in lapor za opeko,
 - naravni kamen – apnenec, tonalit oz. granodiorit, ostali naravni kamen (čizlakit, skrilavi gnajs in blestnik, peščenjak),
 - surovine za apnarsko in cementno industrijo (apnenec in lapor za industrijske namene),
 - tehnični kamen
 - apnenec,
 - dolomit,
 - magmatske in metamorfne kamnine (keratofir, filitni skrilavec, andezit in andezitni tuf),
 - prod in pesek.
- OSTALE MINERALNE SUROVINE
 - morska sol.

Mineralne surovine lahko razvrščamo na več načinov. Dva sta predstavljena v nadaljevanju.

Delitev mineralnih surovin po ZRud-I, 4. člen, (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE):

- geoenergetske mineralne surovine,
- kovinske mineralne surovine,
- nekovinske mineralne surovine,
 - mineralne surovine za predelovalno industrijo,
 - mineralne surovine za industrijo gradbenih materialov in proizvodov,
 - mineralne surovine za gradbeništvo,
- ostale mineralne surovine.

V Državni rudarski strategiji, sprejeti s sklepom vlade št. 36100-4/2018/4 z dne 18.10.2018, je na strani 21 navedeno:

Glede na trenutno poznavanje naravnih danosti/geoloških razmer v Sloveniji mineralne surovine glede na zaloge in vire ter število nahajališč delimo na:

- v naravi redke mineralne surovine,
- v naravi obilne mineralne surovine.

Prve imajo nezadostno oskrbo z domačo surovino, druge pa zadostno (če je omogočen dostop do njih).

Strateške mineralne surovine so pomembne za normalno delovanje države oziroma njene infrastrukture, mednje uvrščamo predvsem energetske mineralne surovine.

V naravi redke so vse mineralne surovine razen surovin za gradbeništvo. V naravi obilne so mineralne surovine za gradbeništvo, razen tehničnega kamna – magmatske in metamorfne kamnine. Vse mineralne surovine imajo gospodarsko funkcijo.

TREND PROIZVODNJE NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN ZADNJIH LET

Največja proizvodnja nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji je bila v letu 2007 (28,3 milijonov ton), nakar je sledilo izrazito stalno upadanje do leta 2012 (12,2 milijonov ton). Po tem je proizvodnja počasi naraščala in z manjšimi gibanji dosegla v letu 2020 14,5 milijonov ton, v letu 2021 pa se je precej povečala, in to na 17,4 milijonov ton, še nekoliko se je povečala v letu 2022, in to na skoraj 17,9 milijonov ton, v letu 2023 pa upadla na 17,2 milijona ton (diagram gibanja proizvodnje je na str. 30).

POJASNILA K TABELAM

Vir podatkov o proizvodnji, zalogah in virih za leta 2004–2022 so podatki »Baze rudarskih priglasitvenih obrazcev mineralnih surovin«, ki jo vodi Geološki zavod Slovenije¹. Baza je bila narejena na podlagi »Enotnih obrazcev za priglasitev osnove o pridobljeni mineralni surovini, velikosti pridobivalnega in raziskovalnega prostora, sanacije posledic rudarskih del ter stanja zalog in virov«; od leta 2012 pa na podlagi »Rudarskih priglasitvenih obrazcev« in obrazcev »Stanje zalog in virov«. Izpolnjene obrazce pošiljajo nosilci rudarske pravice (koncesionarji) za svoje pridobivalne prostore enkrat letno na ministrstvo, pristojno za rudarstvo. Pred letom 2004 smo uporabljali podatke iz »Bilance zalog in virov mineralnih surovin v Republiki Sloveniji« Republiške komisije za ugotavljanje rezerv rudnin in talnih voda (v nadaljevanju Komisija). Podatki o teritorialnih enotah (statističnih regijah) in prebivalcih so podatki Statističnega urada RS.

Podatki o proizvodnji in zalogah / virih, ki jih je zbiral Komisija, niso imeli jasnega tolmačenja, ali so podani v raščenem ali razsutem stanju, vendar se je po mnenju tedanjega tajnika Komisije Ivana Strgarja (ustno, 2001) večina podatkov o proizvodnji nanašala na količine v razsutem stanju, podatki o zalogah pa v raščenem stanju. Točnih podatkov o tem, ali so bile navedene številke posameznih nahajališč v razsutem ali raščenem stanju, ni bilo na voljo. Zato smo predpostavili, da so bili vsi podatki proizvodnje v razsutem stanju, podatki o zalogah in virih pa v raščenem stanju v nahajališču. Zaradi tega je bila primerljivost med proizvodnjo in zalogami / viri možna samo preko razsipnega koeficienta. Z uvedbo Enotnih obrazcev (Uradni list RS, št. 52/03) so bile omenjene dileme poročanja proizvodnje razrešene, podatki o zalogah / virih pa še ne povsem. Zaradi potrebe po poenotenju vpisovanja podatkov s strani izpolnjevalcev Enotnih obrazcev (nosilcev rudarske pravice) zaradi lažje, pravilnejše obdelave smo januarja 2007 na Geološkem zavodu Slovenije skupaj z ministrstvom, pristojnim za rudarstvo, organizirali delavnico »Poročanje v rudarstvu – izpolnjevanje Enotnih obrazcev«. Poročilo z delavnice je bilo objavljeno v biltenu Mineralne surovine v letu 2006.

V nadaljevanju so podani predlogi velikostnih razredov površinskih kopov glede na proizvodnjo, zaloge ter vire, in sicer delitev na tri in sedem razredov. S tem dobimo boljši pregled nad skupinami lokacij s podobno proizvodnjo oziroma zalogami / viri. Tako lažje opredelimo koristi in stroške lokacij glede na velikost. Direktna primerljivost velikostnih razredov za proizvodnjo med tonami in m^3 ni možna zaradi različnih prostorninskih mas. Pri uporabi te tabele priporočamo uporabo podatkov v tonah. Prav tako ni primerljivosti velikostnih razredov glede na zaloge / vire po tonah ali po letih proizvodnje. Površinski kop z manjšimi zalogami z veliko proizvodnjo glede na zaloge sodi med manjše površinske kope po zalogah po letih in obratno. Zaradi tega je potrebno pri proizvodnji navesti tone ali m^3 , pri zalogah / virih pa po tonah ali po letih proizvodnje.

Podatki za nekovinske mineralne surovine so s strani koncesionarjev pretežno poročani v m^3 v raščenem stanju, za naše tabele smo jih pretvorili v tone. Na naslednji strani je podana tabela povprečne prostorninske mase kamnin, ki smo jo uporabili pri preračunavanju iz m^3 v tone. Tabela je bila leta 2004 objavljena v knjigi: Slavko V. Šolar, »Trajnostno gospodarjenje z mineralnimi surovinami v Sloveniji«, pregledali pa so jo naslednji strokovnjaki: Strgar, Rokavec, Kovič-Kralj, Senegačnik, Vižintin ter Šolar. V nadaljevanju obdelave podajamo velikostne razrede proizvodnje v tonah (ne v m^3) ter razrede glede na velikost zalog / virov (v tonah in po letih).

¹Sicer je omenjena baza del »Baze nahajališč mineralnih surovin s podeljeno rudarsko pravico«, ta pa del večjega sistema »Baza nahajališč mineralnih surovin Slovenije«. Od leta 2023 je vir podatkov spletna aplikacija Rudarska knjiga oziroma njen modul Rudarski priglasitveni obrazec.

V tabelah so upoštevane LOKACIJE, torej tudi nahajališča brez proizvodnje ali brez podatkov o zalogah in virih. Lokacije predstavljajo nahajališča z v tekočem letu veljavnimi pridobivalnimi in raziskovalnimi prostori, ki so bili zavedeni pri Komisiji (do leta 2003) oziroma v Bazi rudarskih priglasitvenih obrazcev (za leta 2004–2022). Od leta 2023 pa uporabljamo podatke iz spletne aplikacije Rudarska knjiga oziroma Zbirka rudarskih podatkov. Od leta 2014, ko so potekli zadnji raziskovalni prostori s koncesijo po ZRud, raziskovalnih prostorov ne upoštevamo več.

Podatke o zalogah in virih nekovinskih mineralnih surovin različnih kategorij in razredov smo za našo obdelavo razdelili samo na dva dela, in sicer na *zaloge* in na *vire*. *Zaloge* je v sedanjem trenutku možno izkoriščati, *vire* pa iz različnih razlogov ni možno (premajhna raziskanost, nerentabilnost, tehnično-tehnološka neizvedljivost). Med *zaloge* so zato v nadaljnjem tekstu uvrščene bilančne zaloge vrste A, B in C₁; med *vire* pa pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge vrste A, B in C₁ ter viri vrste C₂. *Zaloge* in *vire* smo merili samo v pridobivalnih in raziskovalnih prostorih. O zabeleženih virih D₁ in D₂ menimo, da so bili ocenjeni izven zakonsko opredeljenih pridobivalnih in raziskovalnih prostorov, ter jih med *vir*i nismo upoštevali.

Pomen uporabljenih izrazov:

- Nahajališče – eden ali več pridobivalnih prostorov, ki se med seboj dotikajo in imajo istega nosilca rudarske pravice (osnovni prostor ali osnovni prostor ter ena ali več širitev). Isto velja za nahajališča z raziskovalnimi prostori.
- Lokacija – v kolikor v nahajališču pridobivajo več mineralnih surovin, govorimo o ustrezno več lokacijah. Drug izraz, ki ga v tabelah uporabljamo za lokacijo, je kop (odkop).
- Pridobivalni prostor – določen je z rudarskim koncesijskim aktom* in je namenjen za izkoriščanje mineralnih surovin.
- Raziskovalni prostor – določen je z dovoljenjem za raziskovanje in je namenjen za raziskovanje mineralnih surovin. (Po ZRud je bil določen z rudarskim koncesijskim aktom*).

*Opomba:

Sistem koncesij je uvedel Zakon o rudarstvu iz leta 1999 (Uradni list RS, št. 56/99). Do leta 2003 smo uporabljali podatke Komisije, od vključno leta 2004 pa Baze rudarskih priglasitvenih obrazcev. V letih 2004–2007 smo upoštevali tudi prostore z odločbo o izbiri koncesionarja, od vključno leta 2008 dalje pa le prostore s koncesijsko pogodbo.

Nahajališče ima lahko tudi/le potencialni prostor, to je prostor, kjer se nahaja mineralna surovina v ekonomsko zanimivih količinah, ni pa zadoščeno zahtevam za pridobivalni/raziskovalni prostor.

POVPREČNA PROSTORNINSKA MASA KAMNIN

kamnina	prostorninska masa (t/m ³)
glina	2,00
naravni kamen	2,70
kremenov pesek	1,40
tehnični kamen	
apnenec (karbonatna kamnina)	2,70
dolomit (karbonatna kamnina)	2,60
silikati (magmat. in metamorfne k.)	2,90
prod in pesek	1,90
lapor	2,60
kreda	2,10
tuf	2,40

Opomba: Pri dolomitu je podana nižja vrednost glede na spremljanje poročanja na priglasitvenih obrazcih, tu so zajeti tudi t.i. peskokopi v zdrobljenem dolomitu.

PREDLOG VELIKOSTNIH RAZREDOV POVRŠINSKIH KOPOV V SLOVENIJI GLEDE NA PROIZVODNJO

opis	oznaka	tone	m ³
premajhni	pm	< 10.000	< 5.000
majhni MAJHNI	m M	10.000–50.000 < 50.000	5.000–30.000 < 30.000
srednji majhni	sm	50.000–100.000	30.000–50.000
srednji SREDNJI	s S	100.000–250.000 50.000–500.000	50.000–100.000 30.000–250.000
srednje veliki	sv	250.000–500.000	100.000–250.000
veliki VELIKI	v V	500.000–1.000.000 > 500.000	250.000–500.000 > 250.000
izjemni	pv	> 1.000.000	> 500.000
MAJHNI	M	< 50.000	< 30.000
SREDNJI	S	50.000–500.000	30.000–250.000
VELIKI	V	> 500.000	> 250.000

PREDLOG VELIKOSTNIH RAZREDOV POVRŠINSKIH KOPOV V SLOVENIJI GLEDE NA ZALOGE / VIRE¹

opis	oznaka	po količini (tone)	po letih (leta)
premajhni	pm	< 25.000	< 5
majhni MAJHNI	m M	25.000–100.000 < 100.000	5–10 < 10
srednji majhni	sm	100.000–500.000	10–20
srednji SREDNJI	s S	500.000–2.500.000 100.000–10.000.000	20–30 10–50
srednje veliki	sv	2.500.000–10.000.000	30–50
veliki VELIKI	v V	10.000.000–50.000.000 > 10.000.000	50–100 > 50
izjemni	pv	> 50.000.000	> 100
MAJHNI	M	< 100.000	< 10
SREDNJI	S	100.000–10.000.000	10–50
VELIKI	V	> 10.000.000	> 50

¹Viri so v tem primeru samo trenutno neizkoristljivi viri (pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge) in perspektivni viri (kategorija C₂) znotraj pridobivalnega ali raziskovalnega prostora. Posebej se merijo zaloge in posebej viri.

NEKOVINSKE MINERALNE SUROVINE SPLOŠNI PODATKI

Proizvodnja

Zaloge v pridobivalnem prostoru (p)

Zaloge in viri v pridobivalnem prostoru (p)

Število lokacij (kopov) s proizvodnjo, po letih

**Število lokacij z in brez proizvodnje v pridobivalnem prostoru (p),
po letih**

Pregled proizvodnje mineralnih surovin v Sloveniji

(v tonah)

	1993	1998	2003	2008	2013	2018	2021	2022	2023
bentonit	20	447	187	160	143	113	75	68	86
kalcit	105.402	103.000	119.606	348.152	555.663	204.914	249.264	253.835	259.546
kaolin	20.171	0							
kreda	2.090	945	607	0	0	0	0		
kremenov pesek	374.164	518.755	449.733	289.529	224.387	343.683	371.143	362.884	377.284
pucolan - tur		84.101	84.333	109.949	19.171	8.633	8.873	8.691	8.743
industrijski dolomit				177.715	136.516	129.821	82.893	66.420	70.434
roženec	17.477	18.200	20.824	21.648	11.530	20.436	18.372	7.238	6.153
keramična glina	152.268	98.588	79.900	32.200	3.479	42.052	6.070	300	0
surovine za predelovalno industrijo	671.592	824.036	755.190	979.353	950.889	749.652	736.690	699.436	722.246
opekarska glina	883.420	632.696	573.584	420.360	180.748	159.615	392.826	422.161	342.228
naravni kamen	54.321	31.474	38.942	71.260	21.158	91.231	43.394	62.247	53.956
tonalit/granodiorit	21.600	54.478	30.850	67.400	41.016	41.793	27.041	80.606	67.730
ostali naravni kamen	2.465	1.139	5.713	21.959	8.332	3.615	24.675	34.772	73.389
naravni kamen	78.386	87.091	75.505	160.619	70.506	136.639	95.110	177.625	195.075
apnenec za apno in cement			1.631.391		860.890	1.212.883	1.118.370	953.432	814.798
lapor za cement	1.520.954	1.479.644	1.400.423	1.684.258	1.138.560	1.405.518	1.474.361	1.525.508	1.420.006
surovine za industrijo gradbenega materiala	2.482.760	2.199.431	2.049.512	3.896.628	2.250.704	2.914.655	3.080.667	3.078.726	2.772.107
tehnični kamen	4.620.273	6.748.784	6.623.054	7.541.043	2.813.266	4.757.905	5.441.039	5.600.430	6.459.030
dolomit	3.068.666	4.502.498	8.391.079	7.291.259	4.127.357	5.516.316	5.766.679	5.761.219	5.347.526
silikati		99.963	26.207	150.258	127.272	7.781	143.478	152.473	71.352
tehnični kamen	7.688.939	11.351.245	15.040.340	14.982.560	7.067.895	10.282.002	11.351.196	11.514.122	11.877.908
prod in pesek	2.668.860	2.440.115	3.437.911	4.506.076	2.143.013	1.810.666	2.225.198	2.577.923	1.804.643
surovine za gradbeništvo	10.357.799	13.791.360	18.478.251	19.488.636	9.210.908	12.092.668	13.576.394	14.092.045	13.682.551
nekovinske mineralne surovine	13.512.151	16.814.827	21.282.953	24.364.617	12.412.501	15.756.975	17.393.751	17.870.207	17.176.904
glavi premog			488.828		0	0			
lignit			4.008.442		3.721.188	3.216.735	2.807.476	2.745.022	3.030.494
premog*					3.721.188	3.216.735	2.807.476	2.745.022	3.030.494
surova nafta				174	298	270	142	0	0
plinski kordezat				104	114	499	154	127	147
zemeljski plin **				2.348	2.698	14.423	4.575	3.882	4.019
nafta in plin*				3.110	15.192	4.871	4.009	4.166	4.166
morska sol*				535	3.360	2.018	1.671	2.342	738

* Premog, nafto in plin ter sol vpisujemo v tabelo od leta 2004 dalje.

**Od leta 2014 skupaj z naftnim plinom.

Pregled zalog (p) nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji

(v tonah)

	1993	1998	2003	2008	2013	2018	2021	2022	2023
bentonit	X	X	X	X	X	X	X	X	X
kalcit	X	X	X	X	X	X	X	X	X
kaolin	2.131.780	0							
kreča	X	X	X	X	X	X	X		
kremenov pesek	27.349.780	25.533.023	20.049.072	18.649.704	16.344.403	14.696.229	11.972.034	10.455.848	10.078.563
pucolan - tuf	X	X	X	X	X	X	X	X	X
industrijski dolomit									
roženec	X	X	X	X	X	X	X	X	X
keramična glina	24.594.991	11.992.994	3.594.473	4.410.827	4.844.660	4.756.810	X	X	X
surovine za predelovalno industrijo	67.116.118	52.927.392	36.974.132	44.309.229	34.979.159	26.623.765	25.123.326	23.270.015	22.545.778
opekarska glina	51.530.276	11.054.904	22.533.978	10.551.336	12.925.646	11.914.744	6.769.636	3.058.584	2.716.356
naravni kamen	9.631.643	5.485.933	5.394.506	5.499.571	8.146.626	13.210.152	11.112.844	10.976.993	9.767.874
apnenec	X	X	X	6.925.657	6.738.701	X	16.184.667	X	X
tonalit/granodiorit									
ostali naravni kamen	3.523.851	3.631.370	2.569.868	2.489.065	2.424.992	X	2.966.765	X	X
naravni kamen	19.095.834	15.202.277	14.921.513	14.914.293	17.310.319	20.816.541	30.264.276	29.781.775	22.845.100
apnenec za apno in cement				86.896.853	71.746.619	53.506.170	39.718.701	X	X
lapor za cement	126.557.151	94.028.998	66.973.262	40.963.436	25.295.432	19.463.639	111.875.028	X	X
surovine za industrijo gradbenega materiala	197.183.261	120.286.179	104.428.753	153.325.918	127.278.016	105.701.094	188.627.641	182.471.515	173.338.287
tehnični kamen	407.042.962	345.954.722	211.860.322	167.006.530	140.278.435	136.242.597	83.799.239	69.335.495	65.084.661
apnenec	123.927.918	123.149.775	153.442.411	112.442.037	126.420.845	105.797.981	95.192.742	84.130.969	58.306.464
dolomit		X	2.774.079	4.179.785	4.473.952	4.110.321	6.677.801	6.034.364	5.963.012
silikati									
tehnični kamen	530.970.880	469.206.583	368.076.812	283.628.352	271.173.232	246.150.899	185.669.782	159.500.828	129.354.137
prod in pesek	39.080.471	18.019.921	34.241.209	46.148.792	34.904.839	28.976.748	34.132.831	30.235.916	27.516.009
surovine za gradbeništvo	570.051.351	487.226.504	402.318.021	329.777.144	306.078.071	275.127.647	219.802.613	189.736.744	156.870.146
nekovinske mineralne surovine	834.350.730	660.440.075	543.720.906	527.412.291	468.335.246	407.452.506	433.553.580	395.478.274	352.754.211

od leta 2004 so upoštevani samo prostori z rudarsko pravico

X - pri surovinah samo z eno ali dvema lokacijama zaloge niso podane

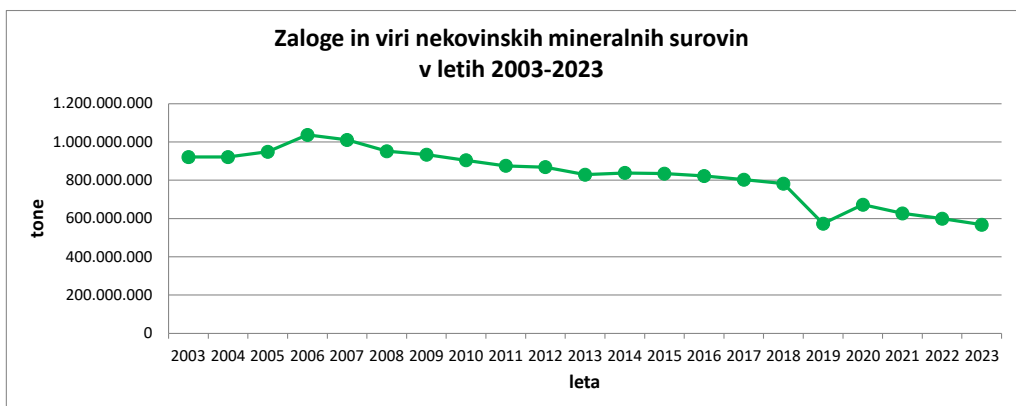
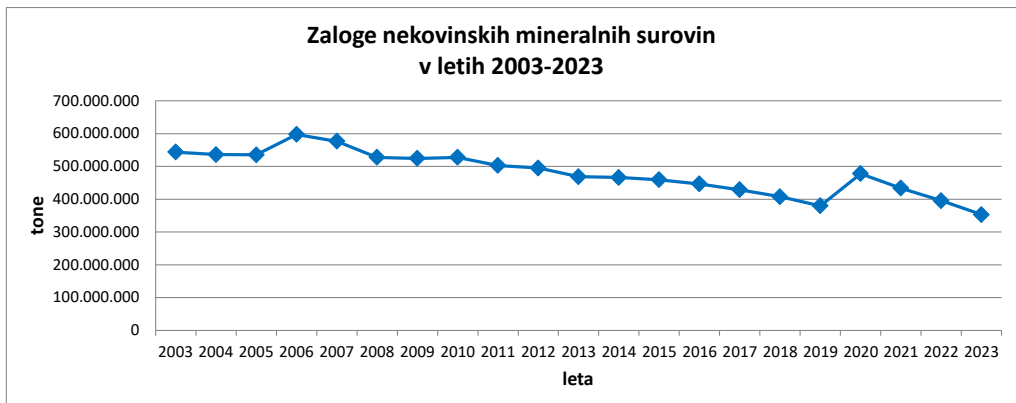
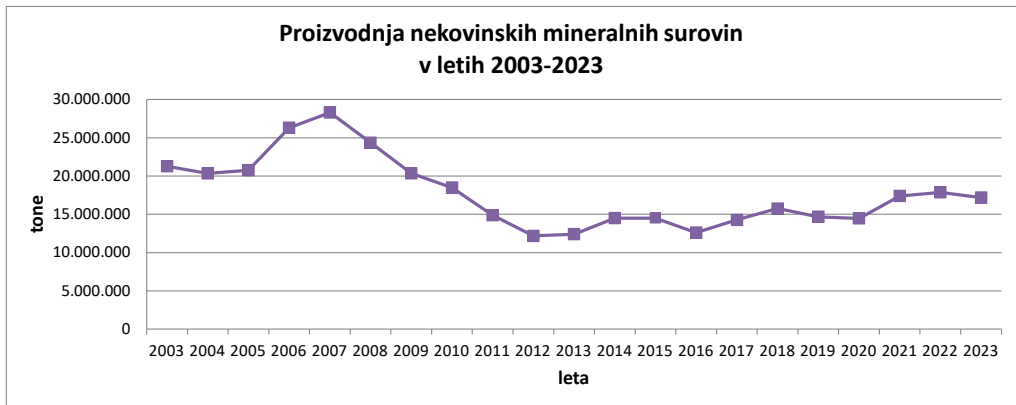


Pregled zalog in virov (p) nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji (v tonah)

	1993	1998	2003	2008	2013	2018	2021	2022	2023
bentonit	X	X	X	X	X	X	X	X	X
kalcit	X	X	X	X	X	X	X	X	X
kaolin	5.244.746	5.244.846							
kreda	X	X	X	X	X	X	X		
kremenov pesek	95.790.433	215.002.388	187.912.348	186.290.471	185.019.937	183.371.763	34.516.425	32.169.063	31.791.779
pucolan - tuf	X	X	X	X	X	X	X	X	X
industrijski dolomit									
roženec	X	X	X	X	X	X	X	X	X
keramična glina	26.751.002	13.965.768	4.828.856	5.616.726	5.157.656	5.029.498	X	X	X
surovine za predelovalno industrijo	144.913.952	288.236.502	234.435.566	259.997.917	249.525.440	239.081.906	58.366.402	55.681.916	54.957.679
opekarska glina	113.493.544	16.053.304	28.285.738	14.940.168	18.189.138	15.671.344	10.259.254	8.894.310	8.552.082
naravni kamen	19.845.894	21.284.481	8.505.389	15.036.581	22.764.953	32.723.617	34.845.242	34.153.907	37.740.098
apnenec									
tonaliti/granodiorit	X	X	X	9.021.866	8.861.910	X	16.311.699	X	X
ostali naravni kamen	4.703.087	4.810.606	2.569.868	2.598.815	2.473.948	X	3.033.391	X	X
naravni kamen	30.513.621	32.278.368	20.242.980	26.657.262	34.100.811	40.470.436	54.190.332	53.123.621	55.704.003
apnenec za apno in cement				99.033.388	75.065.090	64.218.245	54.417.955	X	X
lapor za cement	274.687.772	120.715.446	72.172.011	49.562.429	27.702.806	24.326.666	119.974.582	X	X
surovine za industrijo gradbenega materiala	418.694.937	169.047.118	120.700.729	190.193.247	155.057.845	144.686.691	238.842.123	234.447.894	234.831.723
tehnični kamen	788.164.807	522.673.524	285.859.217	251.730.332	198.513.823	211.912.232	146.830.933	141.509.678	138.072.867
apnenec									
dolomit	322.764.231	301.638.896	221.622.456	170.627.209	161.166.546	133.984.386	123.583.366	112.805.703	86.310.336
silikati		X	3.068.159	7.597.368	7.868.993	5.574.099	7.499.261	6.855.823	6.784.472
tehnični kamen	1.110.929.038	825.699.206	510.549.832	429.954.909	367.549.362	351.470.717	277.913.560	261.171.204	231.167.675
prod in pesek	73.131.553	41.623.135	56.024.831	71.617.673	56.890.389	46.879.069	51.317.661	48.305.114	46.979.214
surovine za gradbeništvo	1.184.060.591	867.322.341	566.574.663	501.572.582	424.439.751	398.348.786	329.231.221	309.476.318	278.146.889
nekovinske mineralne surovine	1.747.669.480	1.324.605.961	921.710.958	951.763.746	829.023.036	782.118.383	626.439.746	599.606.128	567.936.291

od leta 2004 so upoštevani samo prostori z rudarsko pravico

X - pri surovinah samo z eno ali dvema lokacijama zaloge in viri niso podani



Opomba: Med zaloge so v našem primeru obdelave uvrščene bilančne zaloge, med vire pa pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge ter vire C_2 . Obrazložitev je podana na str. 24, drugi odstavek.

Število lokacij nekovinskih mineralnih surovin s podatki o proizvodnji

	1993	1998	2003	2008	2013	2018	2021	2022	2023
bentonit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kalcit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kaolin	1								
kreda	1	1	1						
kremenov pesek	7	5	6	5	4	4	4	4	4
pucolan - tuf		1	1	1	1	1	1	1	1
industrijski dolomit				1	1	1	1	1	1
roženec	1	1	1	1	1	1	1	1	1
keramična glina	3	4	5	3	1	2	1	1	
surovine za predelovalno industrijo	15	14	16	13	10	11	10	10	9
opekarska glina	8	6	6	3	4	4	4	5	5
naravni kamen									
apnenec	3	4	5	6	7	7	7	8	7
tonalit/granodiorit	1	1	2	3	3	1	2	2	2
ostali naravni kamen	1	1	8	11	11	7	4	5	5
naravni kamen	5	6	15	20	21	15	13	15	14
apnenec za apno in cement				6	6	5	5	4	4
lapor za cement	4	4	4	3	3	1	1	1	1
surovine za industrijo gradbenega materiala	17	16	25	32	34	25	23	25	24
tehnični kamen									
apnenec	21	19	25	23	21	19	22	20	22
dolomit	28	27	74	83	80	66	60	57	57
silikati		1	3	4	6	2	3	2	2
tehnični kamen	49	47	102	110	107	87	85	79	81
prod in pesek	25	19	29	29	23	21	23	24	23
surovine za gradbeništvo	74	66	131	139	130	108	108	103	104
nekovinske mineralne surovine	106	96	172	184	174	144	141	138	137

Opomba: nahajališča z več vrstami mineralnih surovin so šteta ustrezno večkrat.

Nahajališče zajema osnovni pridobivalni prostor ter njegove morebitne širitve.

Število lokacij nekovinskih mineralnih surovin (p)

	1993	1998	2003	2008	2013	2018	2021	2022	2023
bentonit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kalcit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kaolin	3	3							
kreda	1	1	1	1	1	1	1		
kremenov pesek	10	9	7	7	7	7	7	6	6
pucolan - tuf	2	2	1	1	1	1	1	1	1
industrijski dolomit				1	1	1	1	1	1
roženec	1	1	1	1	1	1	1	1	1
keramična glina	7	6	6	5	3	3	2	2	2
surovine za predelovalno industrijo	26	24	18	18	16	16	15	13	13
opekarska glina	10	7	7	8	5	4	5	5	5
naravni kamen									
apnenec	3	4	6	12	12	11	12	11	11
tonalit/granodiorit	2	1	2	3	3	1	3	2	2
ostali naravni kamen	5	4	9	15	14	10	8	5	6
naravni kamen	10	9	17	30	29	22	23	18	19
apnenec za apno in cement				6	6	5	5	5	5
lapor za cement	7	6	4	5	4	4	5	2	2
surovine za industrijo gradbenega materiala	27	22	28	49	44	35	38	30	31
tehnični kamen									
apnenec	24	22	25	27	29	28	27	22	23
dolomit	36	30	88	95	88	76	72	65	63
silikati		2	4	6	6	5	6	5	5
tehnični kamen	60	54	117	128	123	109	105	92	91
prod in pesek	30	22	32	33	32	24	28	27	27
surovine za gradbeništvo	90	76	149	161	155	133	133	119	118
nekovinske mineralne surovine	143	122	195	228	215	184	186	162	162

Opomba: nahajališča z več vrstami mineralnih surovin so šteta ustrezno večkrat.

Nahajališče zajema osnovni pridobivalni prostor ter njegove morebitne širitve.

MINERALNE SUROVINE ZA GRADBENIŠTVO KAZALEC I. REDA

vrstni red:

- Slovenija
- XII. statističnih regij Slovenije

Po letih: 2023, 2022, 2021

	na kop	na prebivalca	na površino
Število kopov			X
Število prebivalcev	X		
Proizvodnja	X	X	X
Zaloge	X	X	X
Zaloge in viri	X	X	X

MINERALNE SUROVINE ZA GRADBENIŠTVO

Tehnični kamen

Apnenec

Dolomit

Silikati

SKUPAJ (Tehnični kamen)

Prod in pesek

SKUPAJ (Mineralne surovine za gradbeništvo)

SLOVENIJA

2023

velikost 20,273 prebivalcev: 2.123.949

ine surovine	št. kopov	št. preb.	leta	proizv.	proizv. na kop	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
apnenec	23	1,13	92.346	6.459.030	280.827	3,04	318.603	65.084.661	2829.768	30,64	138.072.867	6.003.168	65,01
dolomit	63	3,11	33.713	5.347.526	84.881	2,52	263.776	58.306.464	925.499	27,45	86.310.336	1.370.005	40,64
silikati	5	0,25	424.790	71.352	14.270	0,03	3.520	5.963.012	1.192.602	2,81	294.136	6.784.472	3,19
Skupaj tehnični kamen	91	4,49	23.340	11.877.908	130.526	5,59	585.898	129.354.137	1.421.474	60,90	231.167.675	2.540.304	108,84
prod in pesek	27	1,33	78.665	1.804.643	66.839	0,85	89.017	27.516.009	1.019.111	12,96	1.357.274	46.979.214	1.739.971
Skupaj prod in pesek	27	1,33	78.665	1.804.643	66.839	0,85	89.017	27.516.009	1.019.111	12,96	1.357.274	46.979.214	1.739.971
Surovine za gradbeništvo	118	5,82	18.000	13.682.551	115.954	6,44	674.915	156.870.146	1.329.408	73,86	7.737.885	278.146.889	2.357.177

SLOVENIJA

2022

velikost 20,273 prebivalcev: 2.116.972

ine surovine	št. kopov	št. preb.	leta	proizv.	proizv. na kop	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
apnenec	22	1,09	96.226	5.600.430	254.565	2,65	276.251	69.335.495	3.151.613	32,75	141.509.678	6.432.258	66,85
dolomit	65	3,21	32.569	5.761.219	88.634	2,72	284.182	84.130.969	1.294.323	39,74	112.805.703	1.735.472	53,29
silikati	5	0,25	423.394	152.473	30.495	0,07	7.521	6.034.364	1.206.873	2,85	297.655	6.855.823	3,24
Skupaj tehnični kamen	92	4,54	23.011	11.514.122	125.153	5,44	567.954	159.500.828	1.733.705	75,34	261.171.204	2.838.817	123,37
prod in pesek	27	1,33	78.406	2.577.923	95.479	1,22	127.160	30.235.916	1.119.849	14,28	1.491.438	48.305.114	22,82
Skupaj prod in pesek	27	1,33	78.406	2.577.923	95.479	1,22	127.160	30.235.916	1.119.849	14,28	1.491.438	48.305.114	22,82
Surovine za gradbeništvo	119	5,87	17.790	14.082.045	118.421	6,66	695.114	189.736.744	1.594.426	89,63	9.359.086	309.476.318	2.600.641

SLOVENIJA

2021

velikost 20,273 prebivalcev: 2.107.180

ine surovine	št. kopov	št. preb.	leta	proizv.	proizv. na kop	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
apnenec	27	1,33	78.044	5.441.039	201.520	2,58	268.388	83.799.239	3.103.676	39,77	143.539	146.830.933	69,68
dolomit	72	3,55	29.266	5.766.679	80.093	2,74	284.451	95.192.742	1.322.121	45,18	4.695.543	123.583.366	58,65
silikati	6	0,30	351.197	143.478	23.913	0,07	7.077	6.677.801	1.112.967	3,17	329.394	7.499.261	3,56
Skupaj tehnični kamen	105	5,18	20.068	11.351.196	108.107	5,39	559.917	185.669.781	1.768.284	88,11	9.158.476	277.913.560	131,89
prod in pesek	28	1,38	75.256	2.225.198	79.471	1,06	109.762	34.132.831	1.219.030	16,20	1.683.660	51.317.660	24,35
Skupaj prod in pesek	28	1,38	75.256	2.225.198	79.471	1,06	109.762	34.132.831	1.219.030	16,20	1.683.660	51.317.660	24,35
Surovine za gradbeništvo	133	6,56	15.843	13.576.394	102.078	6,44	669.679	219.802.612	1.652.651	104,31	10.842.135	329.231.220	2.475.423

SLOVENIJA XII regij

2023

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 prebivalcev: 147.789

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna proizvodnja	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zaloge in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	20	7.48	957.344	47.867	6.48	357.886	27.892.944	1.394.647	188,73	10.427.269	32.406.369	1.620.318	219,27	12.114.530

regija: Koroska

velikost 1.041 prebivalcev: 70.492

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna proizvodnja	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zaloge in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	6	5,76	520.062	86.677	7,38	499.580	4.842.312	807.052	68,69	4.651.597	5.896.801	982.800	83,65	5.664.554

regija: Podravska

velikost 2.170 prebivalcev: 330.572

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna proizvodnja	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zaloge in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	16	7,37	1.302.902	81.431	3,94	600.416	10.052.126	628.258	30,41	4.632.316	13.736.220	858.514	41,55	6.330.055

regija: Pomurska

velikost 1.337 prebivalcev: 113.668

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna proizvodnja	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zaloge in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	5,24	841.932	120.276	7,41	629.717	20.389.607	2.912.801	179,38	15.250.267	36.090.837	5.155.834	317,51	26.993.895

regija: Primorsko-notranjska

velikost 1.456 prebivalcev: 54.109

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna proizvodnja	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zaloge in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	3	2,06	212.647	70.882	3,93	146.048	4.304.723	1.434.908	79,56	2.956.541	5.811.399	1.937.133	107,40	3.991.345

SLOVENIJA XII regij

2023

regija: Savinjska

velikost 2.301 prebivalcev: 261.786

ime surovine	št. kopov /1000 km ²	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²		
Surovine za gradbeništvo	20	8,69	13.089	2.175.576	108.779	8,31	945.492	29.788.951	1.489.448	113,79	12.946.089	37.738.156	1.886.908	144,16	16.400.763

regija: Zasavska in Posavska

velikost 1.453 prebivalcev: 133.270

ime surovine	št. kopov /1000 km ²	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²	
Surovine za gradbeništvo	9	6,19	14.808	917.384	101.932	6,88	8.080.430	897.826	60,63	5.561.204	20.005.042	2.222.782	150,11	13.768.095

V Zasavski regiji sta v letu 2023 samo dva kopa, zato so podatki za leto 2023 upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo.

SLOVENIJA XII regij

2022

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 prebivalcev: 147.088

ine surovine	št.	št. kopov	št. preb.	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri na kop na preb.	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	20	7,48	7.354	1.116.888	55.844	7,59	417.528	38.148.461	1.907.423	259,36	14.261.107	42.286.268	2.114.313	287,49	15.807.951	

regija: Koroska

velikost 1.041 prebivalcev: 70.718

ine surovine	št.	št. kopov	št. preb.	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri na kop na preb.	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	6	5,76	11.786	555.386	92.564	7,85	533.512	5.362.375	893.729	75,83	5.151.177	6.416.863	1.069.477	90,74	6.164.134	

regija: Podravska

velikost 2.170 prebivalcev: 329.014

ine surovine	št.	št. kopov	št. preb.	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri na kop na preb.	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	16	7,37	20.563	1.321.405	82.588	4,02	608.942	10.788.773	674.298	32,79	4.971.785	14.472.866	904.554	43,99	6.669.524	

regija: Pomurska

velikost 1.337 prebivalcev: 114.104

ine surovine	št.	št. kopov	št. preb.	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri na kop na preb.	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	5,24	16.301	1.148.223	164.032	10,06	858.805	22.202.180	3.171.740	194,58	16.605.968	36.509.402	5.215.629	319,97	27.306.957	

regija: Primorsko-notranjska

velikost 1.456 prebivalcev: 53.751

ine surovine	št.	št. kopov	št. preb.	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri na kop na preb.	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	3	2,06	17.917	234.733	78.244	4,37	161.218	4.517.369	1.505.790	84,04	3.102.589	6.024.045	2.008.015	112,07	4.137.394	

SLOVENIJA XII regij

2022

regija: Savinjska

velikost 2.301 prebivalcev: 260.132

ime surovine	kopov	št. kopov	št. preb.	letna	proizv.	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
za gradbeništvo	20	8,69	13.007	2.211.543	proizv.	na kop	na preb.	1000km ²	tonah	na kop	na preb.	1000km ²	v tonah	viri na kop	viri na preb.	/1000km ²
Surovine	20	8,69	13.007	2.211.543	110.577	8,50	961.123	31.868.622	1.593.431	122,51	13.849.901	39.704.416	1.985.221	152,63	17.255.287	

regija: Zasavska in Posavska

velikost 1.453 prebivalcev: 133.078

ime surovine	kopov	št. kopov	št. preb.	letna	proizv.	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
za gradbeništvo	9	6,19	14.786	1.026.290	114.032	7,71	706.325	18.859.773	2.095.530	141,72	12.979.885	30.655.514	3.406.168	230,36	21.098.083	
Surovine	9	6,19	14.786	1.026.290	114.032	7,71	706.325	18.859.773	2.095.530	141,72	12.979.885	30.655.514	3.406.168	230,36	21.098.083	

V Zasavski regiji sta v letu 2022 samo dva kopa, zato so podatki za leto 2022 upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo.

SLOVENIJA XII regij

2022

2 Zahodna regija

regija: Gorenjska

velikost 2.137 prebivalcev: 210.188

št. surovine	št. kopov	št. kopov	letna	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
		/1000 km ²	proizv.	na kop	na preb.	1000km ²	tonah	na kop	na preb.	1000km ²	in viri v tonah	in viri na kop na preb.	/1000km ²	/1000km ²
Surovine za gradbeništvo	8	3,74	26.274	78.112	2,97	292.416	5.653.409	706.676	26,90	2.645.488	6.607.177	825.897	31,43	3.091.800

regija: Goriška

velikost 2.325 prebivalcev: 118.436

št. surovine	št. kopov	št. kopov	letna	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
		/1000 km ²	proizv.	na kop	na preb.	1000km ²	tonah	na kop	na preb.	1000km ²	in viri v tonah	in viri na kop na preb.	/1000km ²	/1000km ²
Surovine za gradbeništvo	6	2,58	19.739	73.492	3,72	189.656	4.205.165	700.861	35,51	1.808.673	13.385.610	2.230.935	113,02	5.757.252

regija: Obalno-kraška

velikost 1.044 prebivalcev: 119.056

št. surovine	št. kopov	št. kopov	letna	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
		/1000 km ²	proizv.	na kop	na preb.	1000km ²	tonah	na kop	na preb.	1000km ²	in viri v tonah	in viri na kop na preb.	/1000km ²	/1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	6,70	17.008	314.324	18,48	2.107.539	13.362.262	1.908.895	112,24	12.799.102	23.445.968	3.349.424	196,93	22.457.824

regija: Osrednjeslovenska

velikost 2.334 prebivalcev: 561.407

št. surovine	št. kopov	št. kopov	letna	proizv.	proizv.	proizv./	zaloge v	zaloge	zaloge	zaloge/	zaloge in	zaloge in	zal. in viri	zal. in viri
		/1000 km ²	proizv.	na kop	na preb.	1000km ²	tonah	na kop	na preb.	1000km ²	in viri v tonah	in viri na kop na preb.	/1000km ²	/1000km ²
Surovine za gradbeništvo	17	7,28	33.024	188.910	5,72	1.375.948	34.768.356	2.045.197	61,93	14.896.468	89.968.189	5.292.246	160,25	38.546.782

SLOVENIJA XII regij

2021

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 prebivalcev: 146.252

ine surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km ²	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na kop na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na kop na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	22	8,22	938.875	6.648	42.676	6,42	350.982	2.032.804	305,79	16.718.389	47.977.361	2.180.789	17.935.462

regija: Koroska

velikost 1.041 prebivalcev: 70.571

ine surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km ²	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na kop na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na kop na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	6,72	396.118	10.082	56.588	5,61	380.517	1.315.155	130,45	8.843.505	10.747.374	1.535.339	10.324.086

regija: Podravska

velikost 2.170 prebivalcev: 327.998

ine surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km ²	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na kop na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na kop na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	17	7,83	1.028.242	19.294	60.485	3,13	473.844	800.356	41,48	6.270.073	16.452.350	967.785	7.581.728

regija: Pomurska

velikost 1.337 prebivalcev: 114.226

ine surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km ²	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na kop na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na kop na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	5,24	1.227.860	16.318	175.409	10,75	918.370	3.257.112	199,60	17.052.944	37.247.042	5.321.006	27.858.670

regija: Primorsko-notranjska

velikost 1.456 prebivalcev: 53.334

ine surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km ²	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na kop na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na kop na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	4	2,75	315.135	13.334	78.784	5,91	216.439	1.483.778	111,28	4.076.314	7.778.649	1.944.662	5.342.479

SLOVENIJA XII regij

2021

regija: Savinjska

velikost 2.301 prebivalcev: 258.699

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna	proizv.	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	18	7,82	2.137.037	118.724	8,26	928.743	31.313.026	1.739.613	121,04	13.608.442	39.295.720	2.183.096	151,90
													17.077.671

regija: Zasavska in Posavska

velikost 1.453 prebivalcev: 132.707

ime surovine	št. kopov	št. preb.	letna	proizv.	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	10	6,88	969.291	96.929	7,30	667.096	20.056.959	2.005.696	151,14	13.803.826	31.972.971	3.197.297	22.004.798

V Zasavski regiji sta v letu 2021 samo dva kopa, zato so podatki za leto 2021 upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo.

SLOVENIJA XII regij

2021

2 Zahodna regija

regija: Gorenjska

velikost 2.137 prebivalcev: 211.227

ine surovine	št. kopov	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	14	6,55	1.051.304	75.093	4,98	491.953	7.041.117	502.937	33,33	3.294.860	8.085.497	577.536	3.783.574

regija: Goriška

velikost 2.325 prebivalcev: 118.313

ine surovine	št. kopov	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	3,01	396.335	56.619	3,35	170.467	18.613.817	2.659.117	157,33	8.005.943	18.670.336	2.667.191	8.030.252

regija: Obalno-kraška

velikost 1.044 prebivalcev: 118.640

ine surovine	št. kopov	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	7	6,70	2.366.358	338.051	19,95	2.266.627	8.486.373	1.212.339	71,53	8.128.709	17.781.501	2.540.214	17.032.089

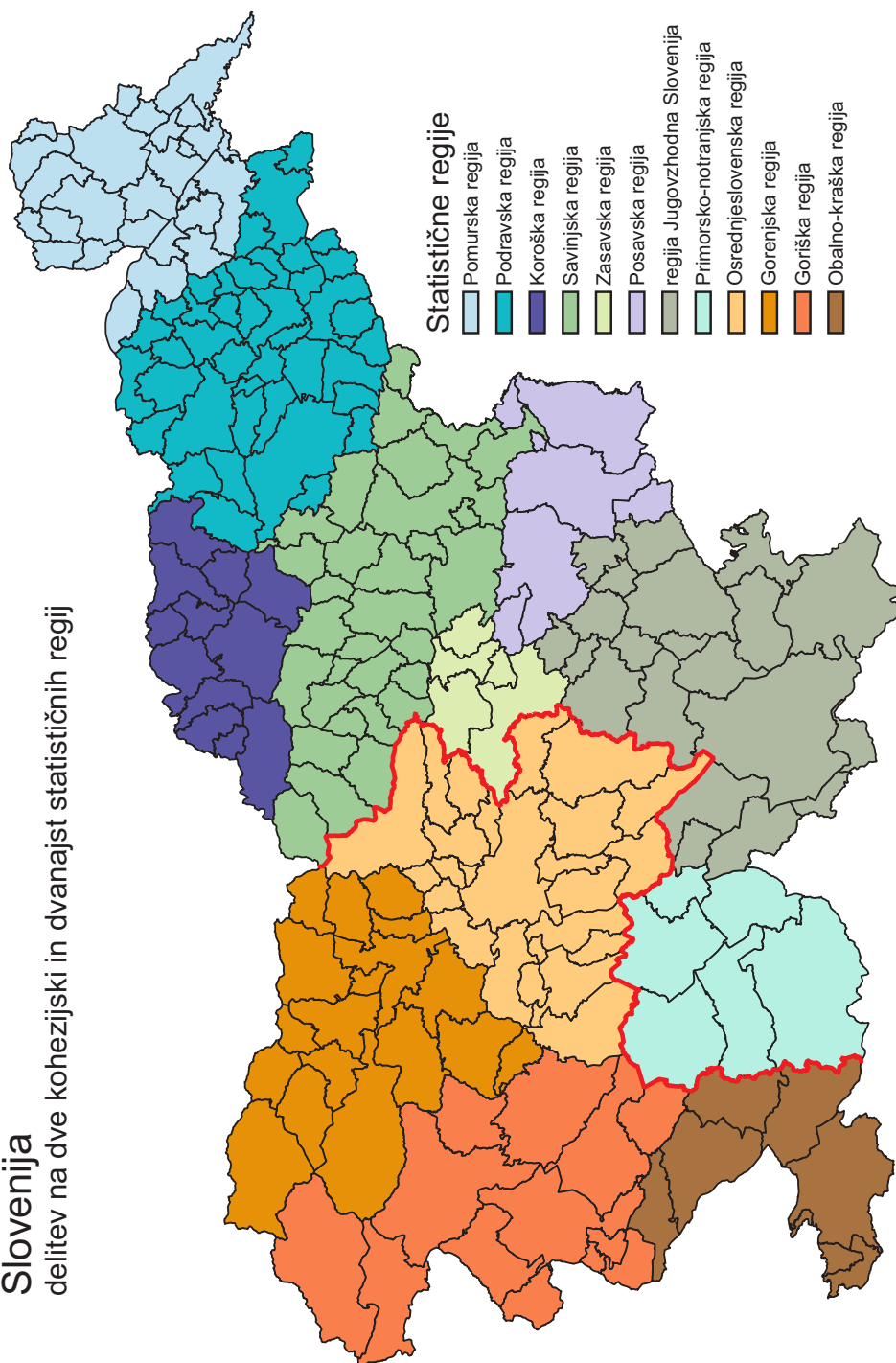
regija: Osrednjeslovenska

velikost 2.334 prebivalcev: 555.213

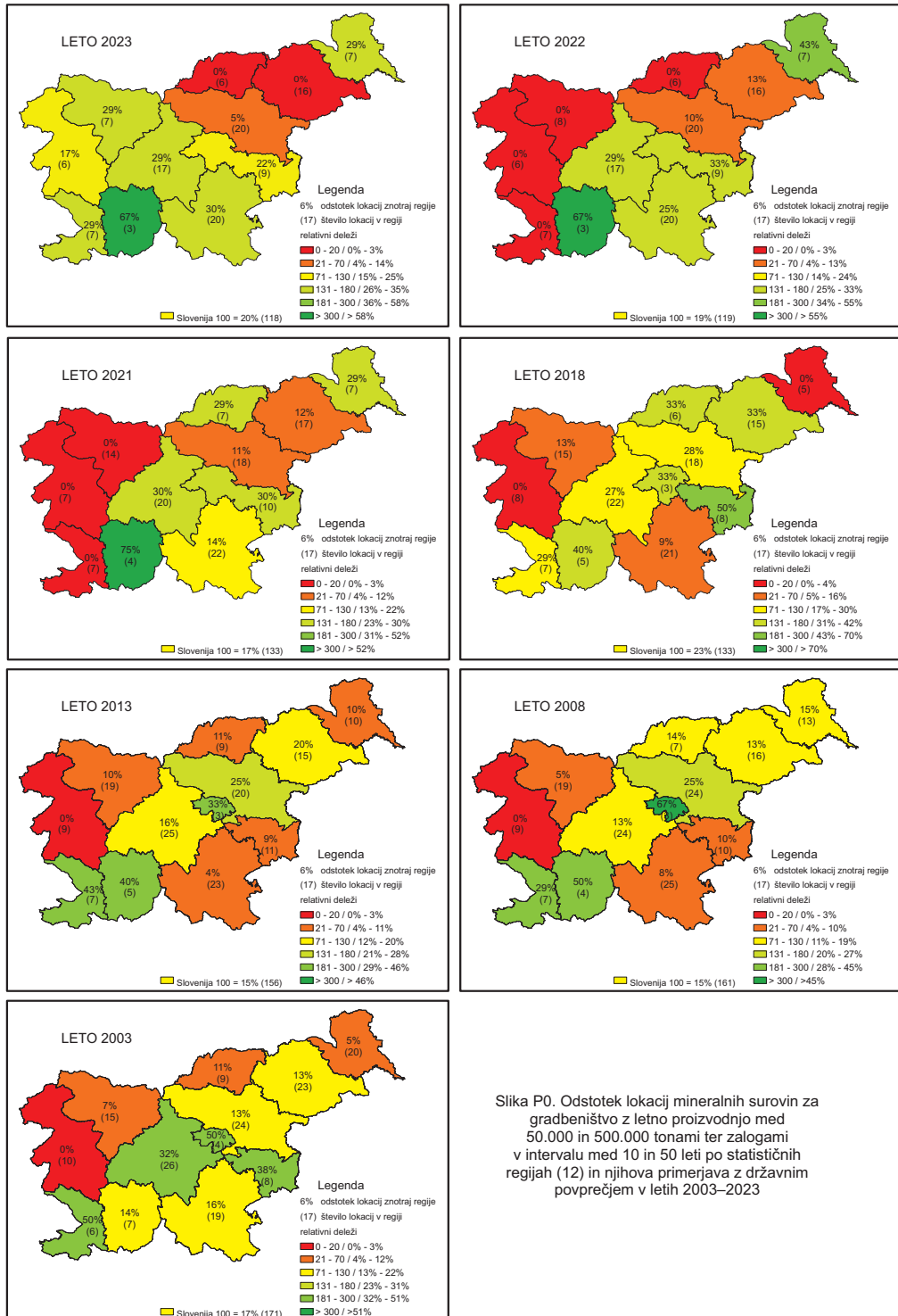
ine surovine	št. kopov	št. preb. na kop	letna proizvod.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./1000km ²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/1000km ²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop na preb.	zal. in viri /1000km ²
Surovine za gradbeništvo	20	8,57	2.749.836	137.492	4,95	1.178.165	38.022.588	1.901.129	68,48	16.290.740	93.222.421	4.661.121	39.941.054

Slovenija

delitev na dve kohezijski in dvanajst statističnih regij

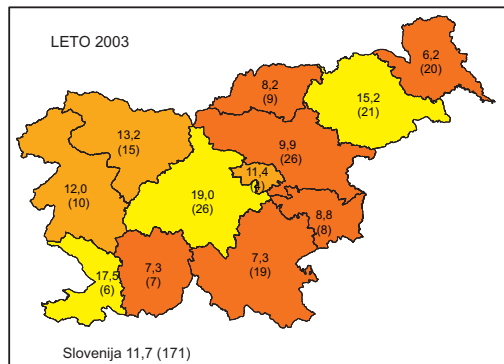
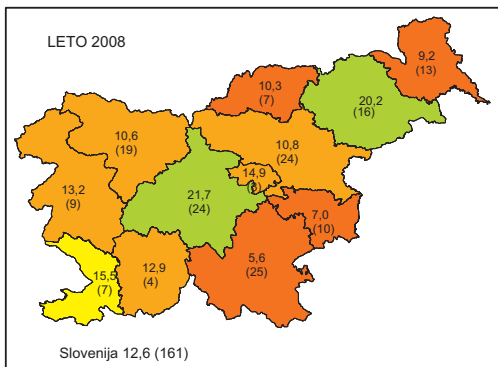
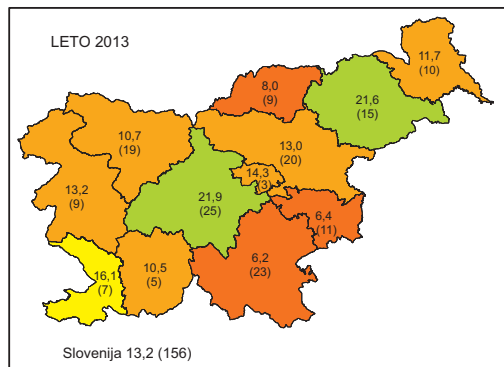
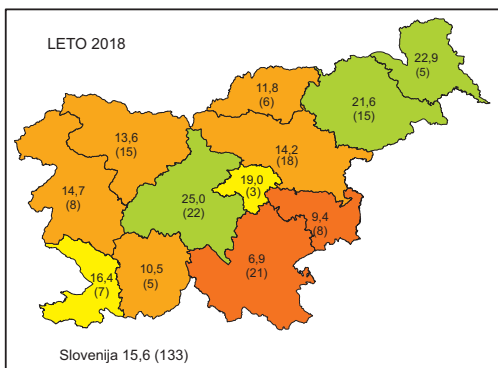
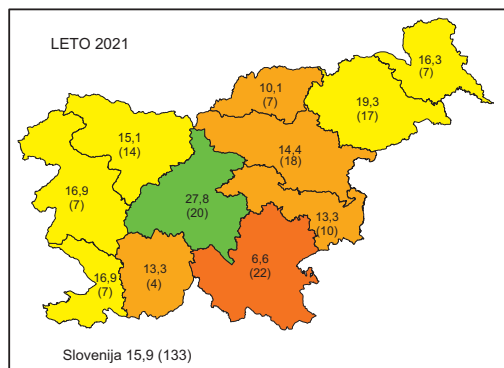
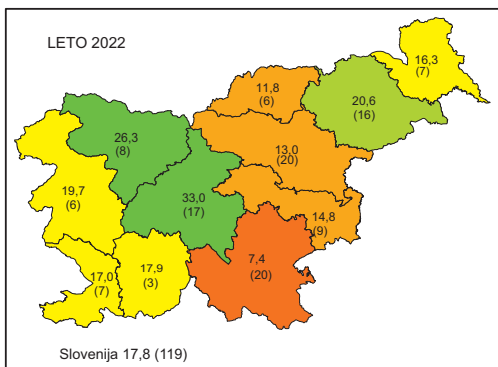
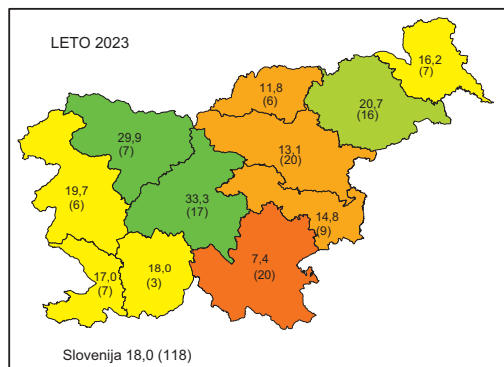


Prirejeno po Statističnem uradu Republike Slovenije, 2015



Slika P0. Odstotek lokacij mineralnih surovin za gradbeništvo z letno proizvodnjo med 50.000 in 500.000 tonami ter zalogami v intervalu med 10 in 50 leti po statističnih regijah (12) in njihova primerjava z državnim povprečjem v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Legenda

11,2 število prebivalcev ($\times 10^3$) na lokacijo

(23) število lokacij v regiji

velikostni razredi

< 5,0 ($\times 10^3$) preb.

5,1 - 10,0 ($\times 10^3$) preb.

10,1 - 15,0 ($\times 10^3$) preb.

15,1 - 20,0 ($\times 10^3$) preb.

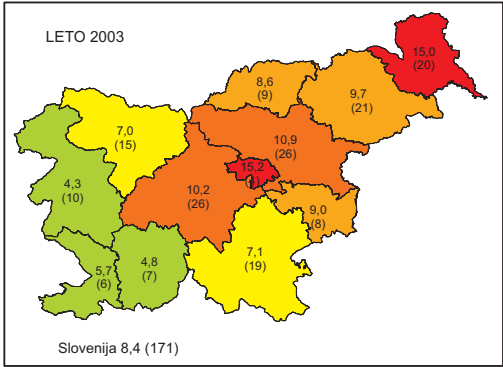
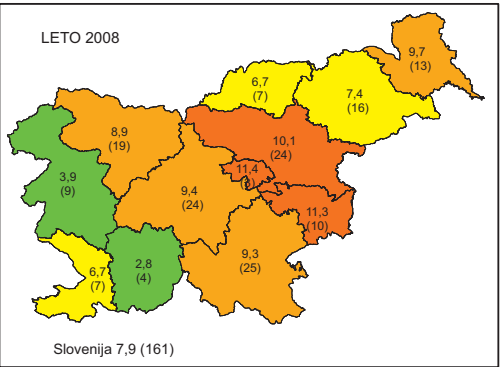
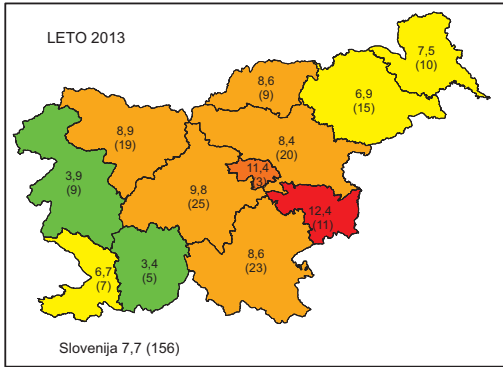
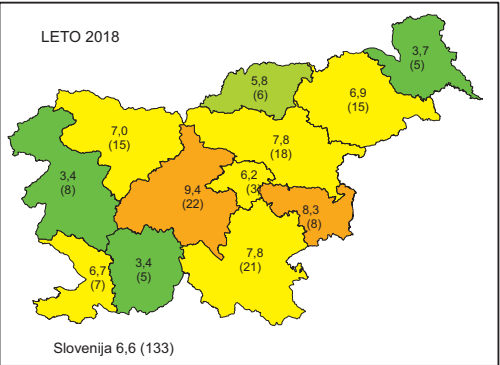
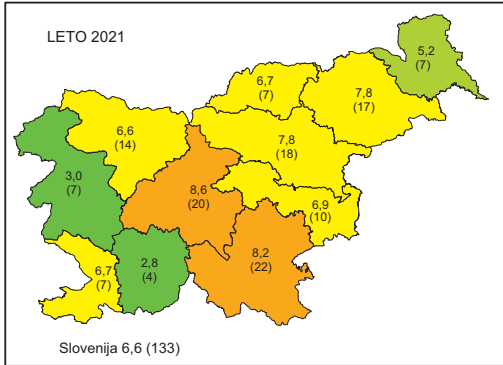
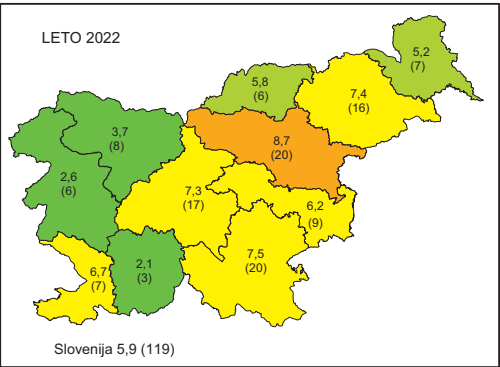
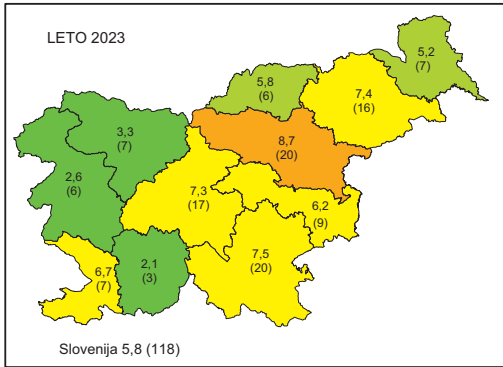
20,1 - 25,0 ($\times 10^3$) preb.

25,1 - 40,0 ($\times 10^3$) preb.

> 40,0 ($\times 10^3$) preb.

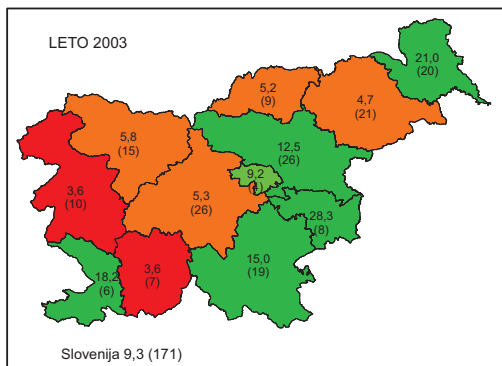
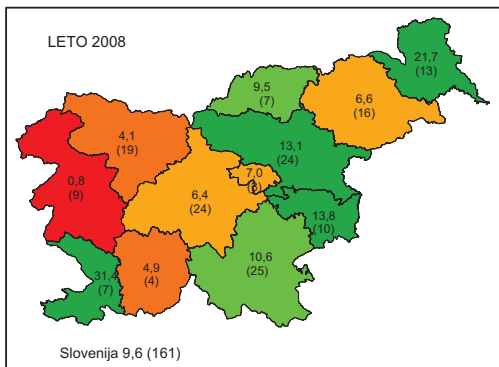
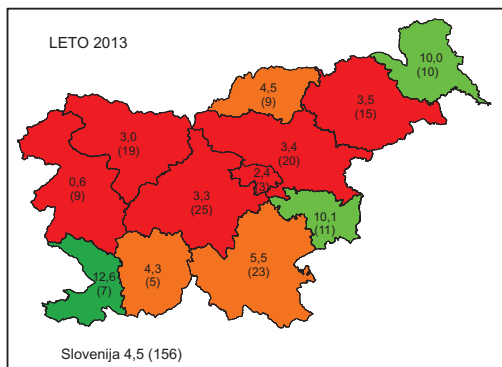
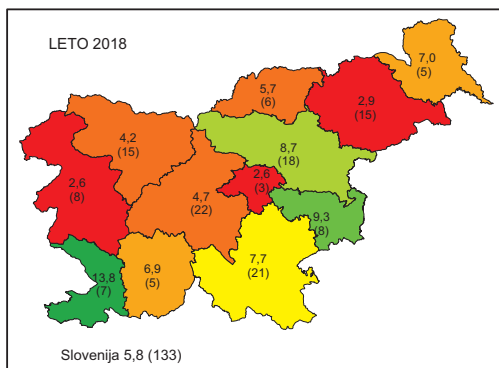
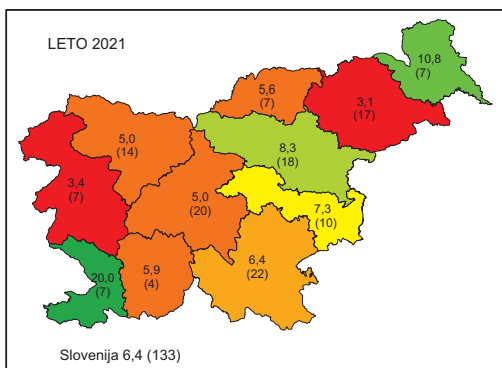
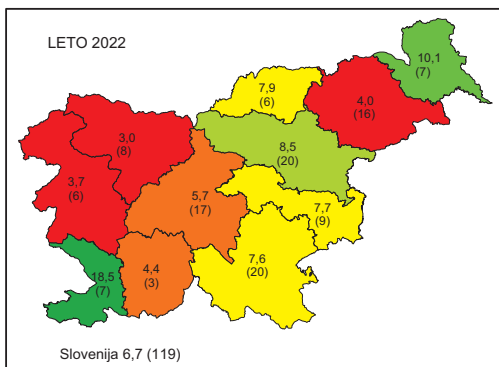
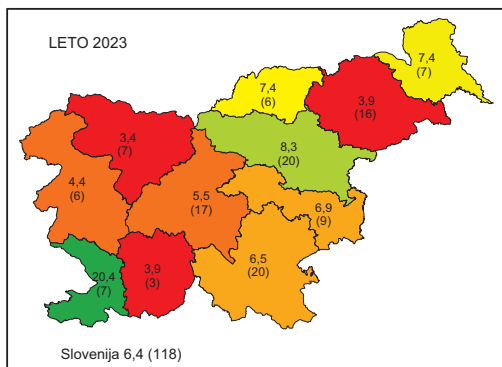
Slika P1. Število prebivalcev ($\times 10^3$) na lokacijo mineralnih surovin za gradbeništvo po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Slika P2. Število lokacij mineralnih surovin za gradbeništvo na enoto površine (1000 km²) po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo

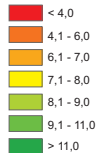


Legenda

8,8 proizvodnja na prebivalca v tonah

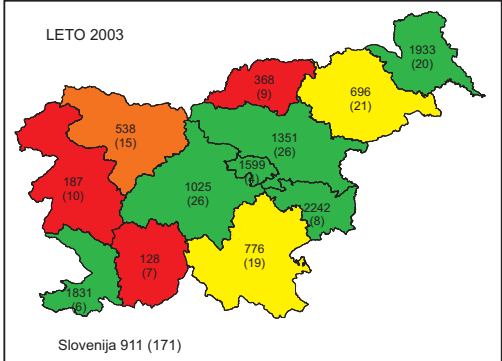
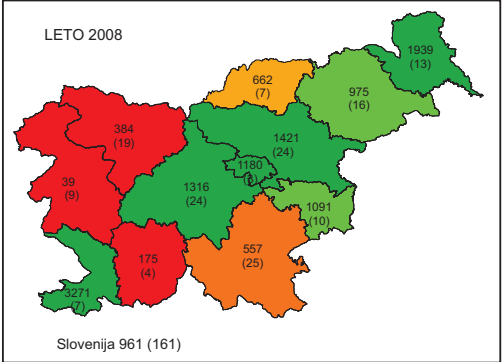
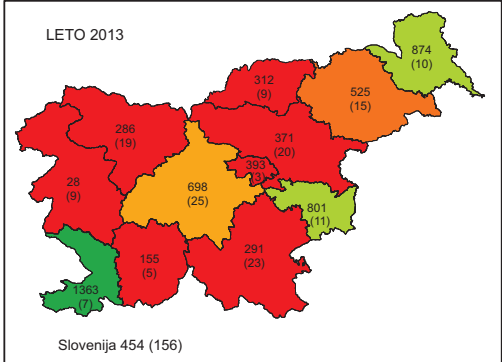
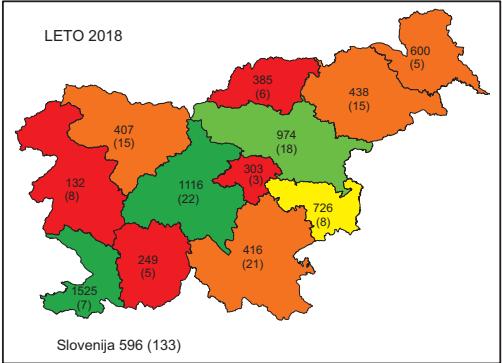
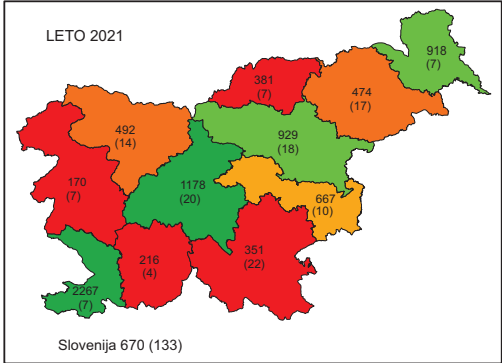
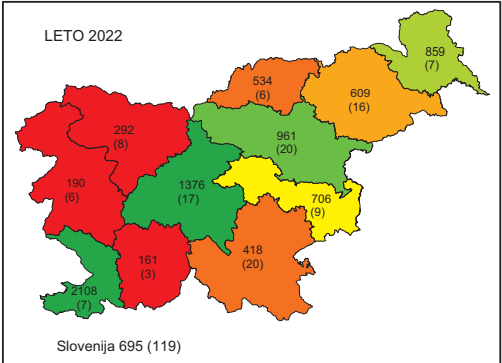
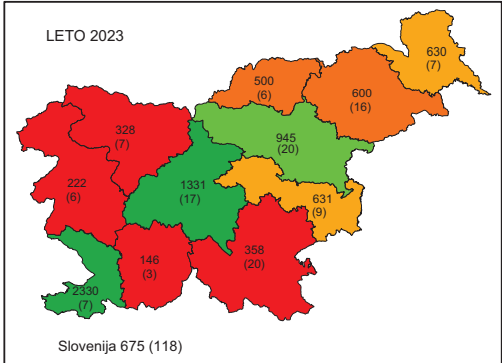
(23) število lokacij v regiji

velikostni razredi



Slika P3. Proizvodnja mineralnih surovin za gradbeništvo (v tonah) na prebivalca po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo

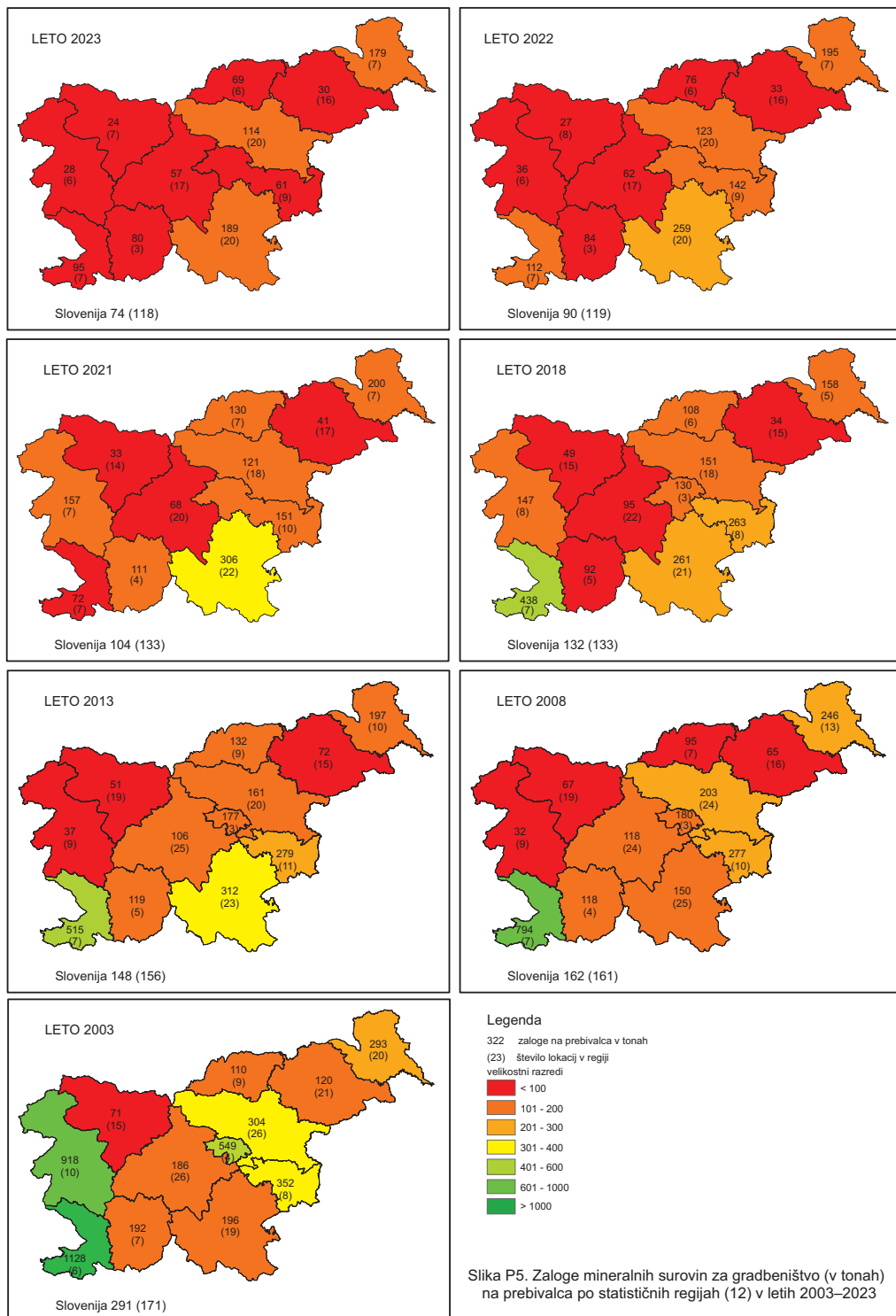


Legenda

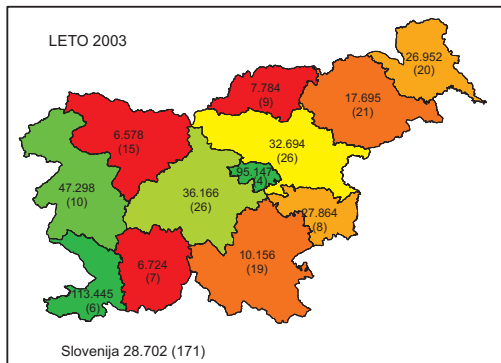
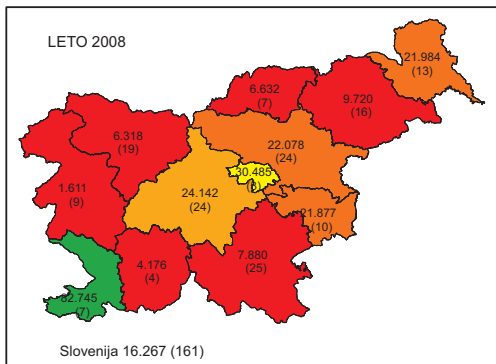
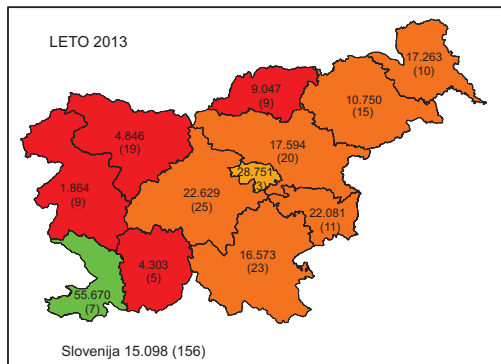
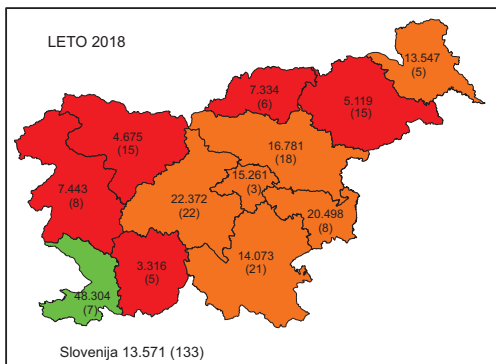
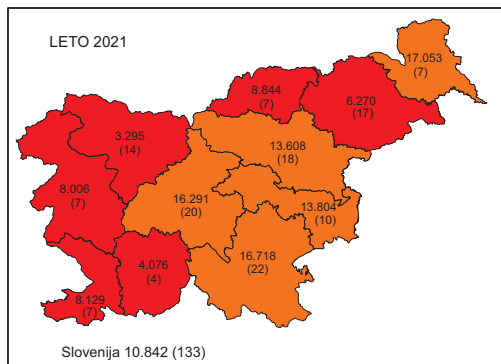
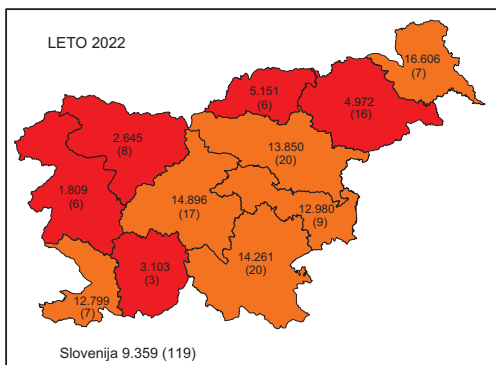
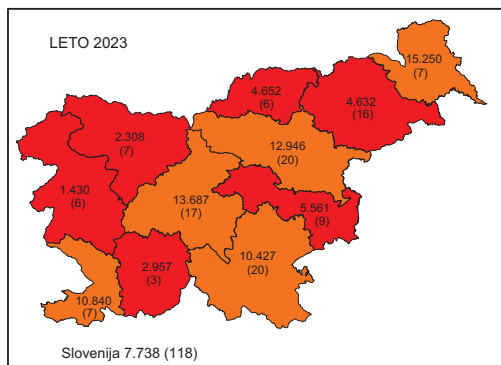
- 663 proizvodnja na 1000 km² v tonah (x 10³)
(24) število lokacij v regiji
velikostni razredi
- < 400
 - 401 - 600
 - 601 - 700
 - 701 - 800
 - 801 - 900
 - 901 - 1100
 - > 1100

Slika P4. Proizvodnja mineralnih surovin za gradbeništvo
(x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²)
po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Legenda

34.690 zaloge na 1000 km² v tonah (x 10³)

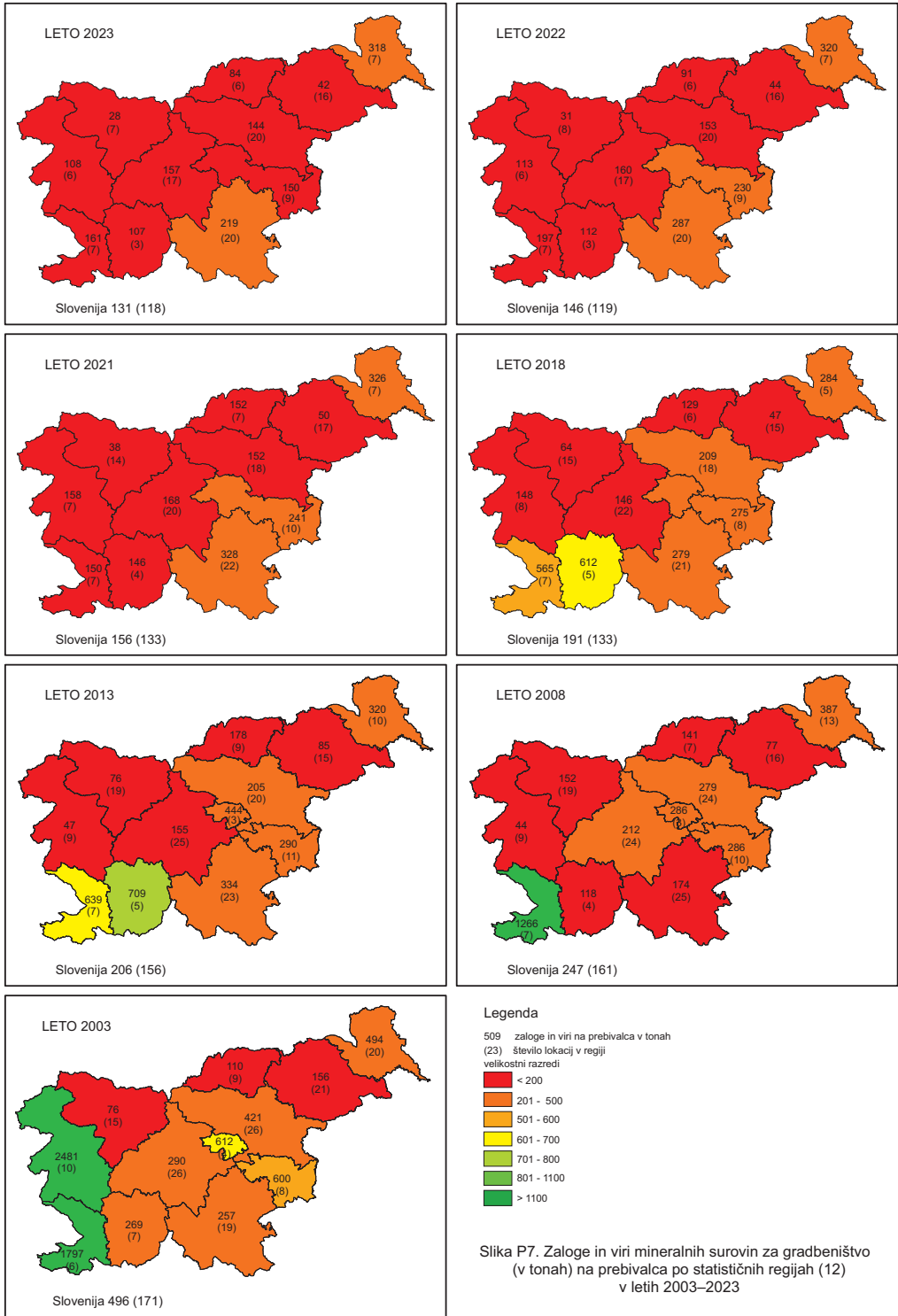
(23) število lokacij v regiji

velikostni razredi

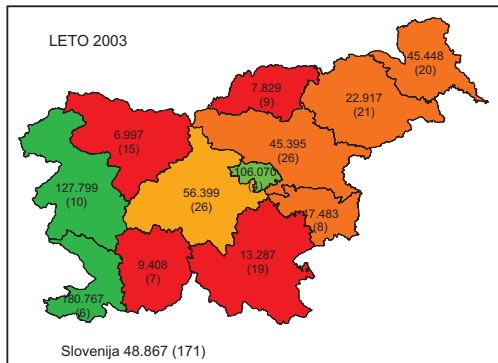
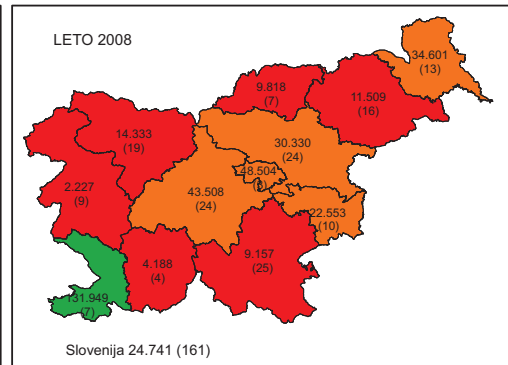
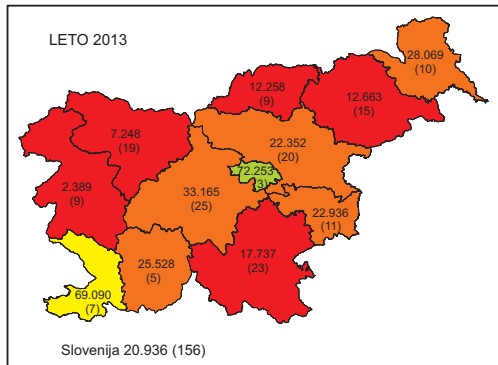
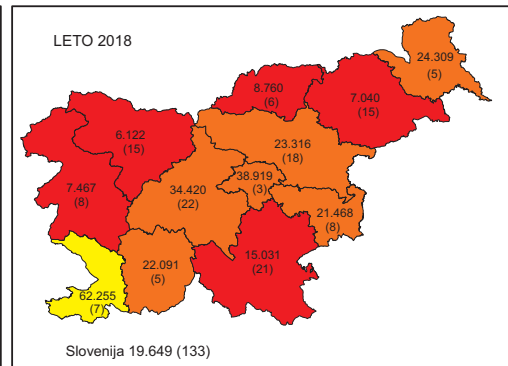
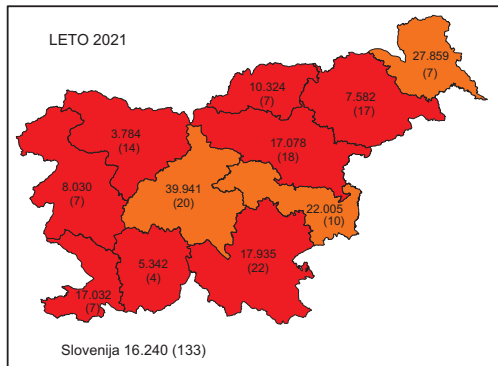
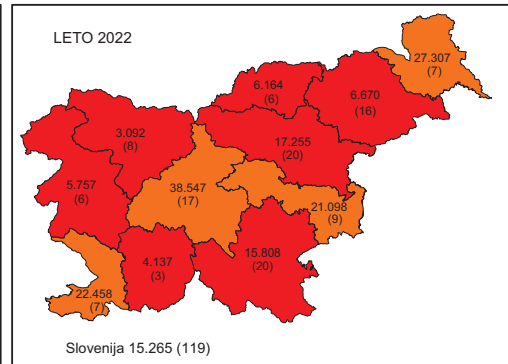
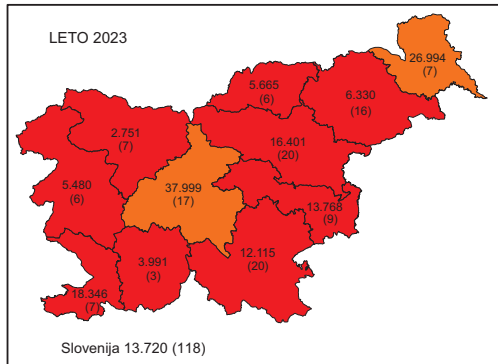
- < 10.000 (x 10³)
- 10.001 - 25.000 (x 10³)
- 25.001 - 30.000 (x 10³)
- 30.001 - 35.000 (x 10³)
- 35.001 - 40.000 (x 10³)
- 40.001 - 65.000 (x 10³)
- > 65.000 (x 10³)

Slika P6. Zaloge mineralnih surovin za gradbeništvo
(x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²)
po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Legenda

54.903 zaloge in viri na 1000 km² v tonah (x 10³)

(23) število lokacij v regiji

velikostni razredi

- < 20.001 (x 10³)
- 20.001 - 50.000 (x 10³)
- 50.001 - 60.000 (x 10³)
- 60.001 - 70.000 (x 10³)
- 70.001 - 80.000 (x 10³)
- 80.001-110.000 (x 10³)
- > 110.000 (x 10³)

Slika P8. Zaloge in viri mineralnih surovin za gradbeništvo
(x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²)
po statističnih regijah (12) v letih 2003–2023

Za leta 2021–2023 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo

II. DEL

POROČILA O OPRAVLJENEM DELU V LETU 2023



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

T: 01 478 70 00

F: 01 478 74 25

E: gp.mnvp@gov.si

www.mnvp.gov.si

POROČILO O DELU MINISTRSTVA ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR NA PODROČJU RUDARSTVA V LETU 2023

V letu 2023 so se upravne in druge naloge s področja rudarstva izvajale v Sektorju za rudarstvo, ki je del Direktorata za naravo pri Ministrstvu za naravne vire in prostor. Glede na pretekla leta se je sektor nekoliko okrepil in je bilo v njem v letu 2023 zaposlenih sedem uradnikov.

Sektor za rudarstvo je v letu 2023 rešil 431 upravnih zadev s področij, ki jih ureja Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE; v nadaljnjem besedilu: ZRud-I). Od tega je bilo rešenih 6 vlog za pridobitev rudarskih pravic, 43 vlog za podaljšanje in prenos rudarskih pravic, 2 vlogi za vpis v imenik pooblaščenih oseb v rudarstvu ter izdanih 182 odločb o odmeri rudarske koncesnine, 168 odločb o odmeri rezerviranih sredstev za sanacijo in 30 odločb o odmeri nadomestila za pridobljeno mineralno surovino ob izvajanju gradbenih del, agromelioraciji in gradnji gozdne infrastrukture. V zvezi z zapiralnimi deli v bivšem pridobivalnem prostoru Trbovlje-Hrastnik je Sektor za rudarstvo v letu 2023 izvedel štiri tehnične preglede izvedenih zapiralnih del in izdal devet odločb o prenehanju pravic in obveznosti. Skladno z Zakonom o postopnem zapiranju Rudnika Trbovlje-Hrastnik in razvojnem prestrukturiranju regije (Uradni list RS, št. 26/05 – uradno prečiščeno besedilo, 43/10, 49/10 – popr., 40/12 – ZUJF, 25/14, 46/14, 82/15, 84/18 in 204/21) so bili vsi upravni postopki zaključeni do 31. 12. 2023. Poleg tega je sektor izvedel še tehnične preglede na drugih lokacijah ter v zvezi s tem izdal dovoljenja za opustitev izvajanja rudarskih del in odločbe o prenehanju pravic in obveznosti.

Poleg upravnih nalog je sektor s področja ZRud-I opravljal še številne druge naloge. Za potrebe podeljevanja rudarskih pravic je v letu 2023 za obravnavo na Vladi Republike Slovenije pripravil tri koncesijske akte (uredbe o rudarskih pravicah), v zvezi s podeljevanjem, podaljševanjem in prenosi rudarskih pravic pa je pripravil 10 koncesijskih pogodb in 35 dodatkov h koncesijskim pogodbam. Skupaj z rudarsko inšpekcijo je izvedel strokovne izpite s področja rudarstva, na katerem je strokovni izpit uspešno opravilo osem kandidatov. Nadalje je bila v letu 2023 zbrana in pregledana dokumentacija za en pridobivalni prostor, ki mu je bila rudarska pravica podeljena na podlagi 105. člena takrat veljavnega Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, 56/99), iz nje ugotovljene meje pridobivalnega prostora so bile vnesene v Zbirko rudarskih podatkov, ki je podatkovni del Rudarske knjige.

Od ostalih nalog s področja ZRud-I zaposleni v Sektorju za rudarstvo sodelujejo tudi v Komisiji za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin. Komisija je v letu 2023 obravnavala 12 elaboratov o zalogah in virih, ministrstvo pa je v zvezi s tem izdalo 13 potrdil o zalogah in virih.

Na področju prostorskega načrtovanja je Sektor za rudarstvo kot nosilec urejanja prostora za področje rudarstva na podlagi Zakona o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 199/21, 18/23 – ZDU-IO, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP in 23/24) v letu 2023 izdal 109 smernic in mnenj.

Poleg zgoraj naštetih nalog sektor pripravlja odgovore na različna vprašanja strank, poslancev, novinarjev in drugih upravnih organov ter opravlja druge tekoče naloge.

**Poročilo pripravili: dr. Leopold Vrankar, mag. Roman Čerenak, Jurij Crnkovič,
mag. Katja Rakun, Natalija Kokalj, Marko Fajič, Žiga Hrib**



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

INŠPEKTORAT RS ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo

Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana

T: 01 420 44 88

E: narava-rudarstvo.irsnp@gov.si

www.mnvp.gov.si

OPRAVLJENO DELO RUDARSKIH INŠPEKTORJEV IN POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU NA PODROČJU RUDARSTVA ZA LETO 2023

UVOD

Rudarska inšpekcija deluje v okviru Inšpektorata Republike Slovenije za naravne vire in prostor (v nadaljnjem besedilu: IRSNVP), ki je bil ustanovljen z Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o organih v sestavi ministrstev (Uradni list RS, št. 25/23).

Inšpektorat opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem predpisov s področja urejanja voda, vodnega režima in gospodarjenja z vodami, opravlja naloge inšpekcijskega nadzora gospodarskih javnih služb na področju oskrbe s pitno vodo ter odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode, ki niso v pristojnosti lokalnih skupnosti, opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem predpisov s področja varstva in ohranjanja narave, opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem predpisov s področja urejanja prostora in naselij, opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem predpisov s področja graditve objektov, opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem predpisov s področja opravljanja geodetske dejavnosti in evidentiranja nepremičnin ter opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem zakona, ki ureja rudarstvo, na njegovi podlagi izdanih predpisov, tehničnih predpisov in predpisov s področja varnosti in zdravja pri izvajanju rudarskih del ter drugih predpisov, ki se nanašajo na raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin.

IRSNVP z napovedanimi in nenapovedanimi inšpekcijskimi nadzori preverja spoštovanje zakonskih določb s področja naravnih virov in prostora.

- Redne inšpekcijske nadzore IRSNVP načrtuje v letnih načrtih dela. Z njimi zagotavlja sistematičen in učinkovit nadzor nad inšpekcijskimi zavezanci. IRSNVP v letnem načrtu dela določi glavne usmeritve dela in obseg inšpekcijskega nadzora za tekoče leto. Pri določitvi letnega načrta se upoštevajo strateške usmeritve dela za gradbeno, geodetsko, rudarsko inšpekcijo ter za inšpekcijo za naravo in vode ter načrt dela inšpekcije za naravo in vode za obdobje 2023–2025 ter ugotovitve že izvedenih inšpekcijskih nadzorov in ocene, na katerem področju obstaja večja verjetnost kršitve predpisov in strateških usmeritev inšpektorata. Načrtovani inšpekcijski nadzori za leto 2024 so usmerjeni predvsem na področja, kjer se je v preteklosti že zaznalo nespoštovanje predpisov oziroma so se zaznale težave pri njihovem izvajanju, in na področja, kjer bi lahko bila zaradi nespoštovanja predpisov neposredno ogrožena človeška življenja ali zdravje ljudi ter storjena večja materialna škoda.
- Načrt dela je objavljen na spletni strani inšpektorata <https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/inspektorat-za-naravne-vire-in-prostor/o-inspektoratu/>.

- Na podlagi prejetih prijav, pobud, pritožb in obvestil fizičnih ali pravnih oseb IRSNVP izvaja izredne inšpekcijske nadzore. Pregledi, ki se ne izvajajo na podlagi prejete prijave, ampak jih inšpektorji izvajajo v okviru sprejetega letnega načrta nadzora nad zavezanci, na lastno pobudo in v okviru načrtovanih akcij, se štejejo za redne preglede.
- S celovitimi nadzori opravlja celoviti nadzor nad zakonitostjo delovanja zavezancev, s tematskimi nadzori pregleduje izvajanje posameznega materialnega predpisa in v nadzoru zaznane težave pri izpolnjevanju predpisanih zahtev ali pa se pridobivajo podatki o dejanskem stanju (posnetek stanja) na posameznem delovnem področju.
- Za preverjanje, ali so zavezanci v opredeljenem roku uresničili oziroma izpolnili ukrepe, ki so jih inšpektorji odredili za odpravo pomanjkljivosti in nepravilnosti, IRSNVP izvaja kontrolne inšpekcijske nadzore.
- Poleg teh nadzorov IRSNVP vsako leto načrtuje različne usmerjene akcije na področjih, kjer so bile v preteklem obdobju ugotovljene večje nepravilnosti ali kjer sprememba posamezne področne zakonodaje na novo določa nadzor, in na področjih, kjer je izkazan širši javni interes.
- IRSNVP sodeluje tudi v skupnih akcijah več inšpektoratov in koordiniranih akcijah, ki jih organizirajo Inšpekcijski svet in regijske koordinacije območnih enot.

OPRAVLJENO DELO RUDARSKE INŠPEKCIJE V LETU 2023

Podlaga za izvajanje nadzora rudarskih inšpektorjev so materialni predpisi, ki urejajo področje rudarstva, varnosti in zdravja pri delu, skladnosti proizvodov ter zakoni o zapiranju rudnikov. Pri izvajanju nadzora iz varnosti in zdravja pri delu pri rudarskih delih ima rudarski inšpektor pravice inšpektorja za delo in pravice tržnega inšpektorja pri nadzoru strojev, protieksplzijske zaščite in osebne varovalne opreme. Rudarski inšpektor opravlja tudi nadzor monitoringa vplivov rudarskih del na okolje in nadzor rudnikov v zapiranju in nad rudarskimi muzeji. Posebnost pri nadzoru rudarskih inšpektorjev je predpisana periodika ter takojšnja raziskava nesreč pri delu in nevarnih pojavov.

Pri izvajalcih rudarskih del, ki pri izvajanju del potrebujejo električne naprave in instalacije, nadzor izvaja rudarski elektroenergetski inšpektor. Rudarski elektroenergetski inšpektor izvaja nadzor na podlagi Zakona o rudarstvu in Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih pri postavljanju in uporabi električnih instalacij in naprav v podzemnih prostorih in na površini pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin.

Pristojnost in zakonodaja

Podlaga za izvajanje nadzora so materialni predpisi, ki urejajo področje rudarstva, varnosti in zdravja pri delu, skladnosti proizvodov ter zakoni o zapiranju rudnikov.

Pooblastila in pristojnosti rudarske inšpekcije so opredeljene v:

- Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE, v nadaljnjem besedilu ZRud-I),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11, v nadaljnjem besedilu ZVZD-I),
- Zakon o inšpekciji dela (Uradni list RS, št. 19/14 in 55/17, v nadaljnjem besedilu ZID-I),
- Zakon o splošni varnosti proizvodov (Uradni list RS, št. 101/03, v nadaljnjem besedilu ZSVP-I),

- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Uradni list RS, št. 17/11 in 29/23, v nadaljnjem besedilu ZTZPUS-I).

Inšpekcijski nadzor

Rudarski inšpektorji so v letu 2023 izvajali inšpekcijski nadzor pri nosilcih rudarske pravice in izvajalcih rudarskih del pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin. Poleg tega so izvajali nadzor pri graditvi objektov z minerskimi in vrtnimi deli ter vrtnjem vrtnin nad 300 m globine, kot to določa 123. člen ZRud-I.

Na področju Republike Slovenije je podeljeno 180 rudarskih pravic, kar pomeni 180 rudnikov za površinsko in podzemno pridobivanje. Inšpekcija izvaja nadzor nad izvajanjem rudarskih del pri raziskovanju in izkoriščanju na tehničnem področju in na področju varnosti in zdravja pri delu, kar pomeni nadzor rudarskih družb in samostojnih podjetnikov, ki so nosilci rudarske pravice na 180 lokacijah, nadzor kamnolomov, ki imajo dovoljenje za izvajanje rudarskih del pri sanaciji po starem zakonu o rudarstvu, nadzor enega premogovnika, kjer se še odkopava premog, vključno z rudniki v zapiranju ter pridobivanje nafte in plina in nadzor reševalnih postaj rudnikov (4 reševalne postaje).

Nekateri nosilci rudarske pravice rudarska dela ne izvajajo sami, ampak za to najamejo izvajalca rudarskih del (izvajalske pogodbe). Pri izvajalcih rudarskih del inšpektorji nadzirajo, ali so le-ti usposobljeni za izvajanje teh del in če rudarska dela izvajajo v skladu s tehnično dokumentacijo.

Naloga rudarskih inšpektorjev je zagotavljanje skladnosti izkoriščanja z določili koncesijskih pogodb in preverjanje skladnosti del s potrjeno tehnično dokumentacijo ter zagotavljanje postopkov opustitve rudarskih del.

Inšpekcijski nadzor po določbah ZRud-I in ZVZD-I in podrejenih predpisov zajema:

- nosilce rudarske pravice za izkoriščanje,
- izvajalce rudarskih del,
- nadzor pri izdelavi in sanaciji predorov,
- nadzor pri graditvi objektov z minerskimi in vrtnimi deli ter vrtnjem vrtnin nad 300 m globine,
- raziskave delovnih nesreč in nevarnih pojavov,
- nezakonito izkoriščanje mineralnih surovin in nepravilno miniranje v pridobivalnih prostorih oziroma pri graditvi objektov,
- mnenja po ZRud-I.

Za inšpekcijski nadzor rudarskih inšpektorjev je določena periodika izvajanja. Periodika nadzora je določena v 127. členu ZRud-I.

Rudarski inšpektorji imajo pooblastila delovnih inšpektorjev, kot to določata 72. člen ZVZD-I in 125. člen ZRud-I. Rudarski inšpektorji izvajajo nadzor na podlagi ZVZD-I pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela. Kadar rudarski inšpektorji nadzorujejo izvajanje ukrepov s področja varnosti in zdravja pri delu pri izvajanju rudarskih del po določbah ZRud-I, ima rudarski inšpektor pravice in dolžnosti, kot jih ima inšpektor za delo.

Rudarski inšpektor mora v primeru smrtne ali skupinske nesreče v rudniku takoj na mestu pričeti z raziskavo okoliščin nesreče, odrediti ukrepe za zavarovanje dokazov in ukrepe varnostne narave. Poleg tega mora izdelati pisno mnenje o vzrokih nesreče (127. člen ZRud-I). Zaradi te določbe je v okviru rudarske inšpekcije, v povezavi s Centrom za obveščanje RS, organizirana stalna pripravljenost rudarskih inšpektorjev izven rednega delovnega časa.

Na podlagi določil ZRud-I je inšpekcijski nadzor rudarskih inšpektorjev razdeljen na dve osnovni področji, in sicer na raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin ter na izvajanje rudarskih del, ki niso v neposredni povezavi z raziskovanjem in izkoriščanjem mineralnih surovin.

Redni inšpekcijski nadzor je v letu 2023 obsegal nadzor rudnikov s podzemnim pridobivanjem z obrati in strokovnimi službami, nadzor pri pridobivanju ogljikovodikov v SV Sloveniji, nadzor rudarskih družb pri površinskem pridobivanju mineralnih surovin, opravljen je bil nadzor pri izvajalcih rudarskih del, poleg tega je bil opravljen nadzor na rudniških prostorih s podeljenimi rudarskimi pravicami za raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin. V letu 2023 so rudarski inšpektorji izvajali nadzor pri izgradnji predorov, in sicer predorov drugega tira Divača–Koper in pri izgradnji druge cevi Karavanškega predora.

Na rudnikih, kjer še delujejo rudarske reševalne službe, je bil opravljen nadzor nad delovanjem rudarskih reševalnih služb. Rudarski inšpektorji so v letu 2023 opravljali tudi nadzor nad izvajanjem razstreljevanja izven rudniških prostorov, nadzor pri izvajanju vrtnih del globine nad 300 m izven rudniških prostorov in nadzor nad obratovanjem treh podzemnih rudarskih muzejev.

Rudarska inšpekcija je dne 19. junija 2023 sprejela prioritete za obravnavo prijav. Usmeritve za vrstni red obravnave prijav na področju dela rudarskih inšpektorjev določajo vrstni red obravnave prijav pravnih in fizičnih oseb, kot sledi iz nadaljevanja.

1.prioriteta:

- prijave iz katerih je jasno razvidno, da je potrebno odrediti ukrep prepovedi za odpravo nepravilnosti z ustno odločbo, kot jo določa 211. člen ZUP in 129. člen ZRud-I ali
- za prijave, ki se nanašajo na varnost in zdravje delavcev, iz katerih izhaja, da je lahko ogroženo zdravje in življenje delavcev,
- raziskava skupinskih nezgod,
- raziskava nezgod s smrtnim izidom,
- razstreljevalna dela,
- prijave, ki se nanašajo na neuporabo ali uporabo poškodovanih naprav v protiekspluzijski zaščiti, pri pridobivanju mineralnih surovin v podzemnih prostorih, kjer se nahaja eksplozivna atmosfera.

2.prioriteta:

- posegi v prostor, ki se izvajajo brez izdanih upravnih dovoljenj – nezakonita rudarska dela,
- posegi v prostor, za katera so izdana gradbena dovoljenja ali odločbe za izdelavo gozdne infrastrukture, pri katerih se preverja priglasitev količin pridobljenih mineralnih surovin,
- raziskava nevarnih pojavov,
- raziskava težjih poškodb pri delu,
- prijave nevarnih dogodkov, poškodb naprav in poškodb zaposlenih pri delih, katerih vzrok poškodb je električni tok.

3.prioriteta:

- vplivi izvajanja rudarskih del na okolico (monitoring),
- nepravilnosti pri izvajanju rudarskih del (splošno),
- neskladje izvedenih parametrov etaž s projektiranim stanjem,
- prijave, ki se nanašajo na uporabo poškodovanih elektro naprav in instalacij.

4.prioriteta:

- posegi izven pridobivalnega prostora,
- izvajanje sanacije kamnolomov,
- nasipavanje pridobivalnih prostorov z odpadki,
- raziskava lažjih nezgod,
- kršenje določil koncesijske pogodbe (splošno),
- drugo.

Inšpekcijski upravni postopek

Rudarski inšpektorji so svoje delo opravljali po sprejetem planu za leto 2023. Rudarska inšpekcija je v letu 2023 prejela 20 prijav, ki so knjižene v 14 prijavnih zadevah. Večina prijav se je nanašala na nezakonita rudarska dela in razstreljevanje.

Po uradni dolžnosti je bilo leta 2023 uvedenih 244 postopkov, od tega je bilo 191 inšpekcijskih in 53 splošnih postopkov, ki so se nanašali na delovanje rudarske inšpekcije. Prekrškovnih postopkov v letu 2023 ni bilo.

2023	Inšpekcijski nadzor na področju rudarstva
Število prejetih prijav	20
Število obravnavanih zadev	191

2023	Upravna dejanja in ukrepi
Podatki o dejanjih in ukrepih	Število
Inšpekcijske zadeve začete v tekočem letu	244
Zapisnik: redni pregled	179
Zapisnik: izredni pregled	52
Zapisnik: kontrolni pregled	19
Mnenje vzrok nastanka delovne nesreče	4
Mnenje vzrok nastanka nevarnega pojava	1
Mnenje po 22., 23. in 24. členu ZRud- I	18
Opozorilo po ZIN	66
Odločba: pisni odpravek ustne odločbe	1
Odločba: upravna	47
Sklep: denarna kazen	7
Sklep: dovolitev izvršbe (PRISILITEV)	12
Sklep: upravni	8
Sklep: ustavitev izvršbe	5
Sklep: ustavitev postopka	85
Število odgovorov prijaviteljem	12
Število dopisov in odgovorov drugim organom	32

V letu 2023 je bilo rešenih 463 inšpekcijskih upravnih rudarskih zadev, ena prekrškovna zadeva, 93 prijavnih zadev in 12 drugih splošnih zadev.

Če inšpektor pri opravljanju nalog inšpekcijskega nadzora odkrije nepravilnosti in presodi, da je glede na pomen dejanja opozorilo zadosten ukrep, najprej le ustno opozori na nepravilnosti in njihove posledice ter določi rok za njihovo odpravo. Svoje ugotovitve, izrečeno opozorilo in rok za odpravo pomanjkljivosti navede v zapisniku. V letu 2023 so inšpektorji izrekli 66 opozoril v skladu z ZIN.

Rudarska inšpekcija je tako imela 31. decembra 2023 odprtih 533 zadev, od katerih je bilo 301 upravnih inšpekcijskih (strokovni nadzor), štiri prekrškovne in 65 drugih splošnih zadev. 31. decembra 2023 je bilo tako skupno odprtih 163 prijavnih zadev.

Rudarski inšpektorji imajo evidentiranih tudi 201 upravno zadevo, v katerih teče ugotoviteni postopek oziroma o katerih še ni bilo odločeno.

V letu 2023 so rudarski inšpektorji v zvezi s postopki poslali 12 odgovorov prijaviteljem, 32 odgovorov in dopisov drugim organom ter 118 dopisov, odgovorov, obvestil in pojasnil strankam. Leta 2023 je bilo s področja dela rudarske inšpekcije medijem poslanih 14 sklopov odgovorov na novinarska vprašanja.

Rudarski inšpektorji so v upravnih zadevah, prekrškovnih zadevah in akcijah opravili 179 rednih pregledov, 52 izrednih pregledov in 19 kontrolnih pregledov (rednih in izrednih). V okviru teh zadev so sestavili štiri druge zapisnike. Izdali so tudi 48 upravnih inšpekcijskih odločb.

Zoper izrečene inšpekcijske ukrepe lahko stranke v postopku vložijo pravna sredstva. V letu 2023 je rudarska inšpekcija prejela tri pritožbe zoper izdane akte v inšpekcijskem postopku in štiri odločitve drugostopenjskega organa, povezane z vloženimi pravnimi sredstvi. Odločitve drugostopenjskega organa v zvezi z vloženimi pravnimi sredstvi so razvidne iz sledeče tabele. Tako je bilo v letu 2023 za inšpektorat neugodnih 25 odstotkov odločitev instančnega organa, medtem ko je bilo ugodnih 75 odstotkov odločitev.

Odločitve drugostopenjskega organa	Število	Odstotek
Akt odpravljen v celoti in vrnitev v ponovni postopek	1	25 %
Pritožba se zavrne	3	75 %
Skupna vsota	4	100 %

Povzetek ugotovitev inšpekcijskih pregledov in ocena stanja v rudarstvu je naslednja:

- Z vidika inšpekcijskega nadzora je površinsko pridobivanje po številu objektov in pridobivalnih prostorov najobširnejše, nadzor nad varnostjo in zdravjem delavcev pa je pri podzemnem pridobivanju bolj zahteven.
- Večina pridobivalnih prostorov v Rudarski knjigi je že »ugotovljenih«.
- V letu 2023 so glede na ugotovljenost pridobivalnih prostorov v Rudarski knjigi zavezanci nadaljevali z izdelavo elaboratov o zalogah in virih in si tudi pridobili potrdilo o stanju zalog in virov.
- Problem je še vedno pridobljena mineralna surovina pri gradbenih delih in nadzor nad količino mineralne surovine, ki jo investitor ne porabi pri gradnji.
- Še vedno so primeri, da pri gradnji izvajalci opredelijo mineralno surovino kot odpadke in vodijo postopke po Zakonu o varstvu okolja, rudarska inšpekcija pa izdaja odločbo, s katero investitorju naloži plačilo koncesnine.
- Število nezakonitih rudarskih del se še vedno povečuje. Večina nezakonitega izkoriščanja mineralne surovine se izvaja na gozdnih oziroma kmetijskih zemljiščih, zato rudarski

inšpektorji v skladu s 139. členom ZRud-I sodelujejo z gozdarskimi in kmetijskimi inšpektorji.

- Rudarski inšpektorji ugotavljajo, da nekateri zavezanci rudarska dela ne izvajajo v skladu z rudarsko projektno dokumentacijo, zato je bilo z namenom ureditve stanja izdanih več odločb.
- Nekateri zavezanci še vedno nimajo urejene namenska rabe zemljišč, na katerih se izvaja izkoriščanje mineralne surovine, ali izdelanega OPPN-ja. Zemljišča, kjer se nahaja površinski kop, je še vedno gozd ali kmetijsko zemljišče.
- Ugotavlja se, da so postopki opustitve izvajanja rudarskih del počasni.
- Podzemno pridobivanje premoga se izvaja samo še v Premogovniku Velenje.
- Zavezanci si v predpisanem roku ne pridobijo situacijskega načrta pridobivalnega prostora (Pravilnik o rudarski tehnični dokumentaciji: prikaz pridobivalnega prostora, rudniških objektov, odkopnih polj, rudniških komunikacij, predelovalnih obratov, odlagališč, skladišč).
- Ugotavlja se, da nekateri zavezanci ne izvajajo meritev elektro naprav, električnih inštalacij in ozemljitev ter ne vodijo ustrezne evidence. Manjkajoče enopolne sheme, neskladno vgrajena elektro oprema z enopolno shemo.
- Rudarska reševalna četa Premogovnika Velenje je vključena v sistem reševanja pri Upravi za zaščito in reševanje. Usposabljanje reševalcev poteka po sprejetih programih, pregledovanje reševalne opreme pa izvaja pooblaščenec. Rudarske reševalne službe na področju usposabljanja in nudenja pomoči usklajuje Koordinacijski odbor reševalnih služb rudnikov Slovenije, kjer aktivno sodelujejo tudi rudarski inšpektorji.

Iz naslednje preglednice izhajajo izvedene naloge, ki jih je rudarska inšpekcija glede na plan za leto 2023 izvedla po tematskih sklopih oz. temeljnih nalogah:

Preglednica: Izvedene temeljne naloge

Področje nadzora / število inšpekcijskih pregledov	Načrt dela 2023	Realizacija 2023	% izpolnitve plana
Nosilci rudarske pravice (podzemno pridobivanje mineralne surovine, površinsko pridobivanje mineralne surovine, pridobivanje mineralne surovine z vrtanjem)	100	86	86
Izvajalci rudarskih del (podzemno pridobivanje mineralne surovine, površinsko pridobivanje mineralne surovine, pridobivanje mineralne surovine z vrtanjem)	60	47	78
Graditev objektov z minerskimi deli, z minerskimi in vrtalnimi deli ter vrtanjem vrtin nad 300 m globine	15	9	60
Nadzor pri izdelavi in sanaciji predorov	15	11	73
Raziskave delovnih nesreč in nevarnih pojavov	5	4	80
Izredni inšpekcijski pregledi (prijave, nezakonito izkoriščanje mineralnih surovin in nepravilno miniranje v pridobivalnih prostorih oziroma pri graditvi objektov)	10	7	70
Nadzor nad nezakonitimi rudarskimi deli	25	16	64
Zavezanci, ki pri izvajanju rudarskih del potrebujejo električne naprave in instalacije	70	64	91
SKUPNO ŠTEVILO:	300	244	81

Prekrškovni postopek

Na podlagi drugega odstavka 45. člena ZP-I so upravni in drugi državni organi, ki izvajajo nadzorstvo nad izvrševanjem zakonov in uredb, s katerimi so določeni prekrški, torej tudi inšpektorji za naravo in vode, prekrškovni organi.

Glede na veljavni Zakon o prekrških – ZP-I (Uradni list RS, št. 29/11 – uradno prečiščeno besedilo, s spremembami) se v primeru ugotovljene storitve prekrška storilcu izreče predpisana sankcija (na primer globa ali opomin), vendar pa lahko inšpektor namesto izreka sankcije kršilca le opozori, če je storjeni prekršek neznatnega pomena in oceni, da je glede na pomen dejanja to zadosten ukrep. Če inšpektor prekršek osebno zazna ali ga ugotovi z uporabo ustreznih tehničnih sredstev ali naprav, lahko kršilcu takoj na kraju prekrška izda in vroči plačilni nalog.

Storilcem prekrškov, ki deloma ali v celoti ne plačajo globe v določenem roku, se po spremembi ZP-I v letu 2016 lahko določi tudi nadomestni zapor, o katerem odloči pristojno sodišče, prisilna izterjava globe in drugih stroškov postopka pa je v pristojnosti FURS.

Vodenje prekrškovnih postopkov je redno delo. V letu 2023 ni bilo prejetih predlogov za uvedbo prekrškovnega postopka. Rudarski inšpektorji so v letu 2023 uvedli štiri prekrškovne postopke. V letu 2023 ni bilo izdanih odločb o prekršku, plačilnih nalogov po ZP-I ali prekrškovnih opominov. Rešen je bil en prekrškovni postopek.

Število prekrškovnih postopkov	Število opozoril	Št. plačilnih nalogov	Št. odločb – globa	Št. odločb – opomin	Št. zahtev za sodno varstvo	Št. napovedi zahtev za sodno varstvo
4	0	0	0	0	0	0

Preglednica: Terjatve v prekrškovnih postopkih rudarske inšpekcije v letu 2023

2023	Prekrškovna globa v €
Skupna vrednost izrečenih glob	0
Plačilo terjatev	0
Plačilo s 50 % popustom	0

Akcije v letu 2023

Nadzor nad izvajanjem razstreljevalnih del v pridobivalnih prostorih in v drugih dejavnostih

Splošno o akciji:

V preteklih letih se je na podlagi prijav povečalo število inšpekcijskih nadzorov nad razstreljevanjem. Predvsem pri razstreljevanju v drugih dejavnostih so inšpektorji ugotovili več nepravilnosti. 71. člen ZRud-I določa, da vse vrste razstreljevalnih del spadajo med zahtevna temeljna rudarska dela. Razstreljevalna dela se poleg rudarskih dejavnosti (premogovniki, rudniki, kamnolomi ...) izvajajo tudi pri drugih dejavnostih (večji zemeljski izkopi, gradnja predorov ...).

Ugotovitve in ukrepi nadzora:

Na podlagi zakona, ki ureja rudarstvo, je izdan tudi Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih za dela pri razstreljevanju, kadar gre za raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin, izvajanje drugih rudarskih del in izvajanje razstreljevalnih del v drugih dejavnostih (Uradni list RS, št. 111/03), ki določa varnostne ukrepe in tehnične normative za ravnanje z eksplozivnimi sredstvi pri izvajanju razstreljevalnih del v rudarskih podjetjih z jamskim in površinskim pridobivanjem ter v podjetjih za izvajanje storitev na področju razstreljevalnih del v rudarstvu in drugih dejavnostih.

Razstreljevanje so rudarski inšpektorji nadzirali pri vseh rednih nadzorih v kamnolomih, kjer se pridobivanje mineralne surovine izvaja z razstreljevanjem. Teh nadzorov je bilo v letu 2023 opravljenih 83. Rudarski inšpektorji so pri teh nadzorih preverjali predvsem, ali se miniranje izvaja v skladu s tehnično dokumentacijo, ali se za miniranje izdelujejo načrti miniranja, ali se pri miniranju upošteva ogroženo območje, ki ga je v načrtu miniranja določil tehnični vodja miniranja, ali se za posamezna miniranja vodi vsa potrebna evidenca in ali izvajalci miniranja izvajajo monitoring izvajanja rudarskih del na okolje. Ugotovljenih je bilo 12 kršitev, ki so se nanašale predvsem na načrte miniranja, ki so bili nepopolni.

Poleg tega so rudarski inšpektorji opravili 3 inšpekcijske nadzore nad izvajanjem razstreljevanja pri izdelavi predorov drugega železniškega tira Divača–Koper, kjer ni bilo ugotovljenih nepravilnosti.

V decembru je bil pričet nadzor nad izvajanjem razstreljevanja pri izdelavi gradbene jame pri gradnji stanovanjskega bloka, ki pa še ni končan.

Nadzor nad nosilci rudarske pravice, ki so na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, podali vlogo za podaljšanje rudarske pravice

Splošno o akciji:

50. člen ZRud-I določa pogoje za podaljšanje rudarske pravice. Pogoja za podaljšanje sta med drugim tudi izvajanje predpisane sprotne sanacije zemljišč, degradiranih zaradi rudarskih del, in izkoriščanje znotraj mej odobrenega pridobivalnega prostora. Izjavo pristojnega rudarskega inšpektorja, ali se izvaja sprotna sanacija in ali se izkorišča znotraj mej pridobivalnega prostora na podlagi 50. člena ZRud-I pridobi ministrstvo, pristojno za rudarstvo. Ker je konec leta 2022 okrog 80 nosilcev rudarske pravice podalo vlogo za podaljšanje rudarske pravice, je bilo predvideno, da bodo rudarski inšpektorji v prvi polovici leta 2023, z namenom čim hitrejšega reševanja vlog za podaljšanje rudarske pravice, izvajali nadzore nad preverjanjem izvajanja sprotne sanacije s strani nosilcev rudarske pravice in nadzore nad tem, ali se je izkoriščanje mineralne surovine izvajalo v pridobivalnem prostoru.

Ugotovitve in ukrepi nadzora:

Inšpekcijskih nadzorov nad preverjanjem izvajanja sprotne sanacije s strani nosilcev rudarske pravice in nadzorov nad tem, ali se je izkoriščanje mineralne surovine izvajalo v pridobivalnem prostoru, je bilo izvedenih 8. Zapisniki so bili posredovani na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, in so bili sestavni del dokumentacije za podaljšanje rudarske pravice.

Maja 2023 je bil sprejet Zakon o interventnih ukrepih za preprečitev škodljivih posledic pri podaljševanju rudarskih pravic in koncesij (Uradni list RS, št. 63/23), ki določa, da se lahko, ne glede na 50. člen ZRud-I, veljavnosti rudarskih pravic za izkoriščanje, ki so bile podeljene na podlagi ZRud-I in ZRud, podaljšajo na predlog koncesionarja za 30 mesecev. Pri tem pa ministrstvo, pristojno za rudarstvo, ne bo preverjalo pogojev, ki so določeni v 50. členu ZRud-I. Po sprejetju interventnega zakona se akcija nadzora nad nosilci rudarske pravice,

ki so na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, podali vlogo za podaljšanje rudarske pravice, ni več nadaljevala oziroma je bila zaključena.

POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU V RUDARSTVU

Rudarski inšpektorji imajo pooblastila delovnih inšpektorjev, kot to določata 72. člen ZVZD-I in 125. člen ZRud-I. Inšpekcijski nadzor izvajajo na podlagi ZVZD-I pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela.

ZRud-I določa, da mora rudarski inšpektor v primeru smrtne ali skupinske nesreče v rudniku takoj na mestu pričeti z raziskavo okoliščin nesreče, odrediti ukrepe za zavarovanje dokazov in ukrepe varnostne narave. Poleg tega mora izdelati pisno mnenje o vzrokih nesreče (prvi odstavek 127. člena ZRud-I).

Na podlagi določil ZVZD-I rudarski inšpektorji vsako leto izdelajo poročilo o stanju varnosti in zdravja pri delu v rudarstvu. Podatki o varnosti in zdravju pri delu so prikazani v preglednicah in diagramih, podanih v tem poglavju.

Dejavnost slovenskega rudarstva oziroma dejavnost izvajanja rudarskih del je v letu 2023 predstavljalo pridobivanje lignita v Premogovniku Velenje, v omejenem obsegu so se pridobivali ogljikovodiki na naftnih poljih v Lendavi, soliden delež predstavlja podzemno pridobivanje blokov naravnega kamna pri Sežani in Hotavljah. V piranskih solinah se pridobiva mineralna surovina – morska sol. Največji delež pridobljene mineralne surovine predstavlja tehnični kamen za potrebe gradbeništva.

Varnost in zdravje pri delu v rudarstvu

Podatki o varnosti in zdravju pri delu so prikazani v preglednicah in diagramih, podanih v tem poglavju.

Preglednica 1: Število nesreč v RS na področju rudarstva in število izgubljenih dni za obdobje od leta 1995 do leta 2023

Leto	Število nesreč	Lahke nesreče	Težje nesreče	Smrtne nesreče	Število zaposlenih	Izgubljene dne
1995	888	875	12	1	8.430	28.513
1996	854	844	9	1	7.879	27.607
1997	736	734	2	0	7.624	25.950
1998	628	624	4	0	7.365	20.513
1999	525	516	8	1	6.815	18.903
2000	454	445	8	1	5.801	16.535
2001	411	402	4	5	5.613	12.101
2002	300	294	4	2	5.248	9.447
2003	363	352	8	3	5.167	10.412
2004	301	292	7	2	4.679	8.239
2005	258	256	1	1	4.255	6.232
2006	278	265	12	1	4.696	8.341
2007	215	203	11	1	4.448	6.797
2008	212	203	7	2	4.968	6.792

2009	163	154	9	0	3.227	4.440
2010	165	158	7	0	2.943	3.112
2011	134	122	12	0	2.956	3.913
2012	129	122	7	0	2.492	4.744
2013	123	117	6	0	2.832	4.722
2014	138	134	3	1	3.537	4.003
2015	151	143	8	0	3.349	5.679
2016	145	142	3	0	3.045	6.661
2017	142	134	8	0	3.244	12.006
2018	162	149	13	0	3.174	11.295
2019	191	183	6	2	3.270	12.253
2020	159	153	6	0	3.099	14.376
2021	144	138	6	0	3.202	12.845
2022	150	148	2	0	2.973	13.606
2023	156	156	0	0	2.943	11.924

Preglednica 1 podaja pregled števila vseh nesreč, število lahkih nesreč, število težjih nesreč, smrtne nesreče, število zaposlenih in izgubljene dnine v obdobju od leta 1995 do 2023.

Število nesreč pri delu v letu 2023 predstavlja okoli 17 % delež vseh nesreč glede na leto 1995, kar pomeni 83 % zmanjšanje nesreč v danem obdobju. V letu 2023 se je število nesreč v primerjavi z letom 2022 povečalo za 4 % (6 nesreč več). Število zaposlenih v rudarstvu se je v letu 2023 v primerjavi z letom 2022 zmanjšalo za 1 % (30 zaposlenih manj).

V primerjavi z letom 2022 se je število težjih nesreč v letu 2023 zmanjšalo iz 2 na 0 nesreč. V letu 2023 ni bilo nesreče s smrtnim izidom, prav tako ne v letu 2022 in letu 2021. Zadnje leto s smrtnimi nesrečami je bilo leto 2019 (dve smrtni nesreči). Zmanjšalo se je število izgubljenih dnin iz 13.606 v letu 2022 na 11.924 v letu 2023. Indeks izgubljenih dnin za leto 2023 se je v primerjavi z letom 2022 znižal in znaša 0,88.

Število izgubljenih dnin na posamezno nesrečo se je znižalo. To razmerje je v letu 2022 znašalo 90,71 izgubljene dnine na nesrečo, v letu 2023 pa 76,44 izgubljene dnine na nesrečo.

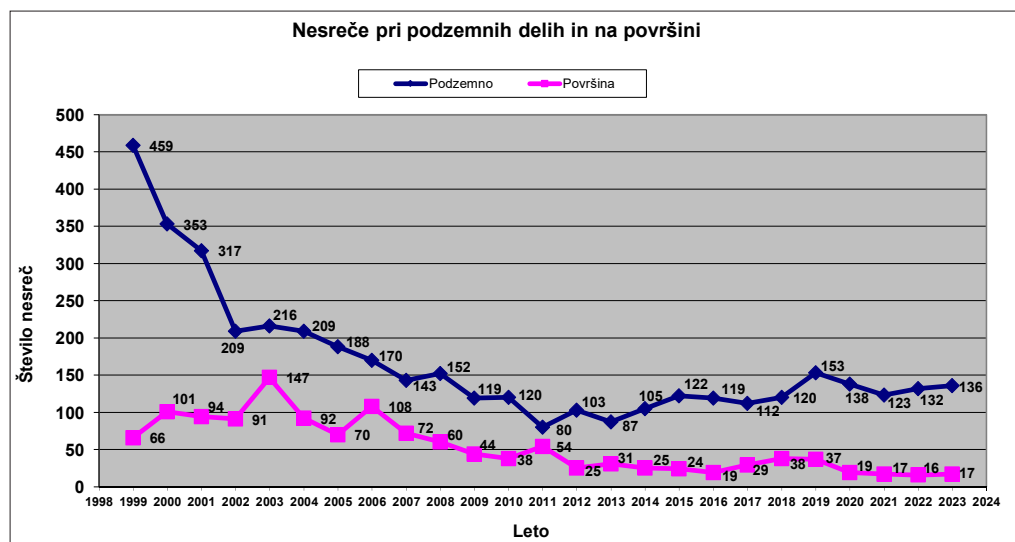
V obdobju od 1995 do 2023 se opazi, da je v letu 1995 znašal delež težjih nesreč glede na število zaposlenih 0,14 %, v letu 2021 je ta delež znašal 0,19 %, v letu 2022 se je zmanjšal na 0,07 %. Pred tem je v letu 2018 ta kazalnik znašal 0,41 %, v letu 2019 se je zmanjšal na 0,18 %, v letu 2020 pa se je povečal na 0,19 %. Leta 2023 je znašal delež težjih nesreč glede na število zaposlenih 0, saj težjih nesreč v letu 2023 ni bilo.

V navedenem obdobju je iz preglednice 1 tudi razbrati, da je v letu 1995 znašala izguba dnin 3,38 dnin/zaposlenega, v letu 2018 se je povečala na 3,56 dnin/zaposlenega. V letu 2019 se je ta kazalnik rahlo povečal, in sicer na vrednost 3,74 izgubljene dnine/zaposlenega. V letu 2020 je dosežen najvišji delež do sedaj, in sicer 4,64 izgubljene dnine/zaposlenega, v letu 2021 se je delež spet znižal in znaša 4,01 izgubljene dnine/zaposlenega. V letu 2022 pa se je delež spet povečal, in sicer na 4,58 izgubljene dnine/zaposlenega. V letu 2023 je znašala izguba dnin/zaposlenega 4,05.

Indeks nesreč glede na število zaposlenih je v letu 1995 znašal 9,49, kar pomeni, da se je na 9,49 zaposlenih zgodila ena nesreča. Ta indeks je v letu 2021 znašal 22,24, v letu 2022 pa se je zmanjšal in znaša 19,82 (na 19,82 delavcev se zgodi 1 nesreča). V letu 2023 je znašal indeks nesreč glede na število zaposlenih 18,86 (na 18,86 delavcev se zgodi 1 nesreča).

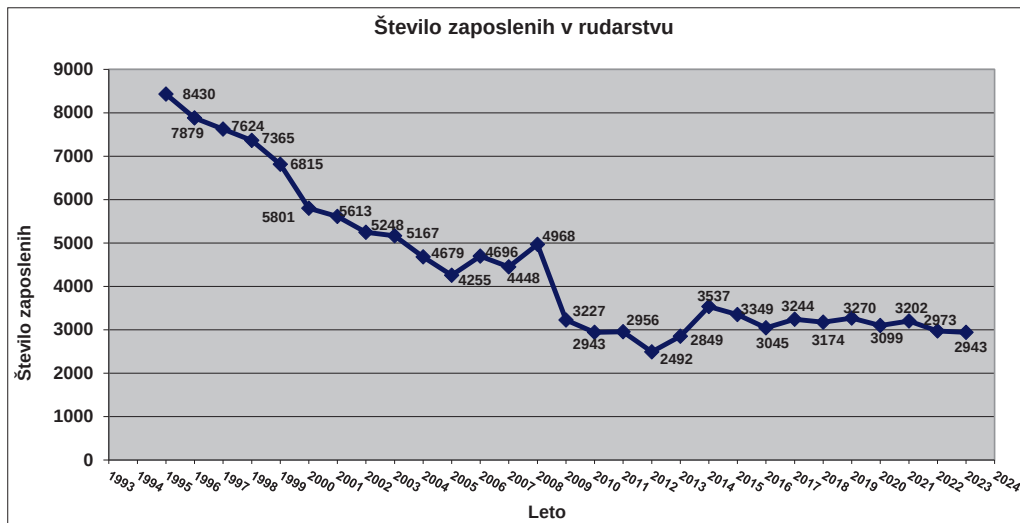
Iz zgoraj navedenih izračunanih parametrov je zaznati povečanje pri številu lažjih nesreč, medtem ko se je število težjih nesreč zmanjšalo, oz. jih v letu 2023 ni bilo. Glede primerjave števila izgubljenih dnin na nesrečo se je ta kazalnik v letu 2023 znižal. Iz indeksov se vidi, da se je število nesreč v letu 2023 povečalo za 4 % glede na leto 2022, medtem ko se je število izgubljenih dnin v letu 2023 znižalo za 12 % glede na leto 2022. Število zaposlenih je manjše kot v letu 2022 (1 % manj zaposlenih v letu 2023 kot v letu 2022).

Diagram I: Nesreče pri podzemnih delih in na površini v obdobju 1998–2023

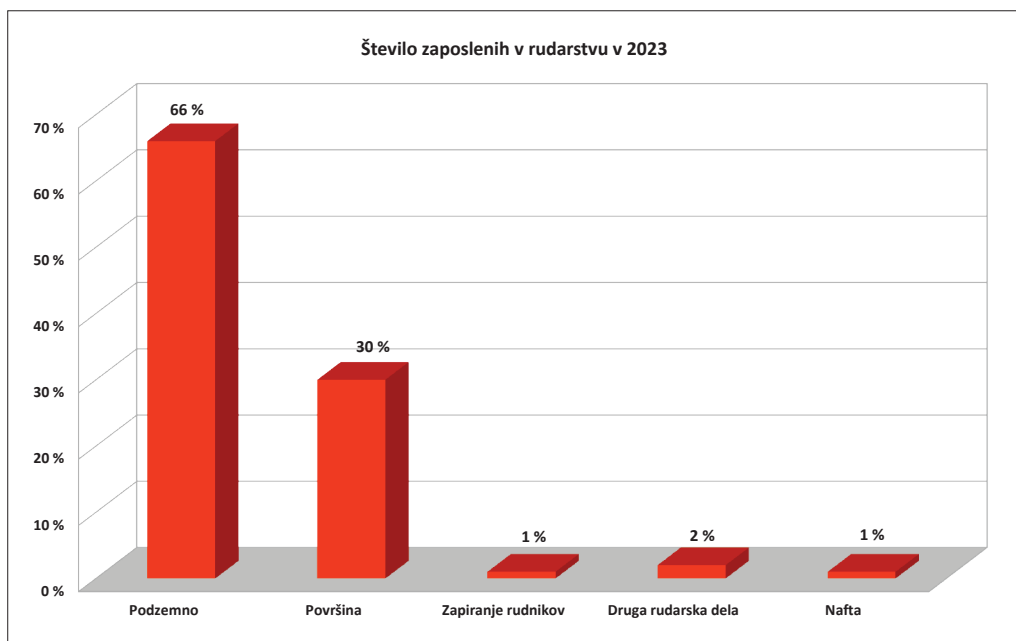


V diagramu I je prikazana primerjava gibanja števila nesreč v dveh glavnih pod-dejavnostih, površinsko in podzemno pridobivanje mineralnih surovin. Trend krivulje za površinsko pridobivanje kaže manjše povečanje glede na leto 2022. Krivulja za podzemno pridobivanje kaže manjše povečanje števila nesreč v letu 2023. Pri podzemnem pridobivanju (modra krivulja) je največje zmanjšanje števila nesreč v obdobju od 1998 do 2002 in nato v obdobju od 2008 do 2011, navedeno je v povezavi z zmanjšanjem števila zaposlenih. Pri podzemnem pridobivanju se je povečalo število nesreč iz 87 v letu 2013 na 105 v letu 2014. V letu 2017 je bilo število nezgod 112, v letu 2018 pa 120. V letu 2019 se je število nezgod zopet povečalo na številko 153, kar je približno enako številu nezgod kot v letu 2008. Leta 2020 je bilo registriranih 138 nesreč in v letu 2021 123 nesreč, v letu 2022 se je število teh povečalo na 132. V letu 2023 se je pri podzemnem izkoriščanju pripetilo 136 nesreč.

Pri površinskem pridobivanju (rožnata krivulja) se je v obdobju od leta 1995 do 2003 povečevalo število nesreč, po letu 2003 se je število nesreč zmanjševalo do minimuma v letu 2016, ko se je pripetilo 19 nesreč. V letu 2017 se je število nezgod povečalo na 29, v letu 2018 na 38, v letu 2019 na 37, leta 2020 je bilo 19 nesreč na površinskem pridobivanju, kar je 18 manj kot v letu 2019. V letu 2021 se je pri površinskem pridobivanju zgodilo 17 nezgod, v letu 2022 pa 16 nezgod. V letu 2023 se je pri površinskem izkoriščanju pripetilo 17 nesreč.

Diagram 2: Število zaposlenih v rudarstvu v obdobju 1994–2023

Število zaposlenih v primerjavi z letom 2022 se je v letu 2023 zmanjšalo za 30 zaposlenih oziroma za 1 %.

Diagram 3: Število zaposlenih v rudarstvu glede na dejavnost v letu 2023

Od vseh zaposlenih jih še vedno največ odpade na podzemno pridobivanje premoga 66 % (Premogovnik Velenje). Površinsko pridobivanje mineralnih surovin predstavlja 30 % delež. V ostalih pod-dejavnostih je zaposlenih le še 4 % vseh zaposlenih v rudarstvu, od tega na pridobivanju nafte 1 %, na zapiranju rudnikov 1 % in na drugih rudarskih delih 2 %.

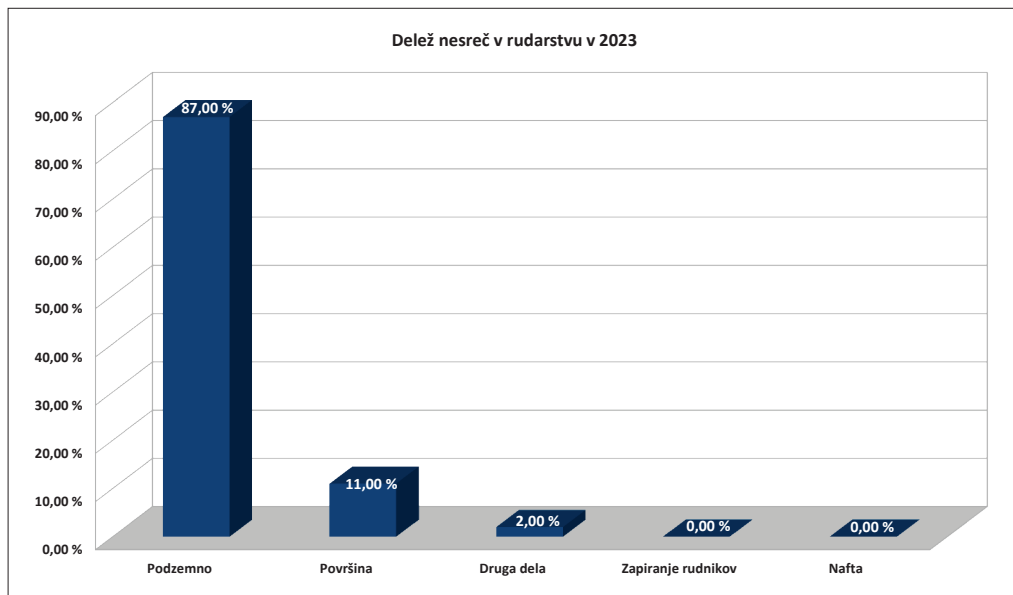
Diagram 4: Delež nesreč v rudarstvu v letu 2023

Diagram 4 kaže deleže nesreč med posameznimi pod-dejavnostmi. Največji delež odpade na podzemno pridobivanje mineralne surovine (Premogovnik Velenje), kar je glede na naravo dela in pogoje dela tudi pričakovano. Pri podzemnem pridobivanju se je zgodilo 87 % vseh nesreč, 11 % pa pri površinskem pridobivanju mineralnih surovin in 2 % pri drugih delih.

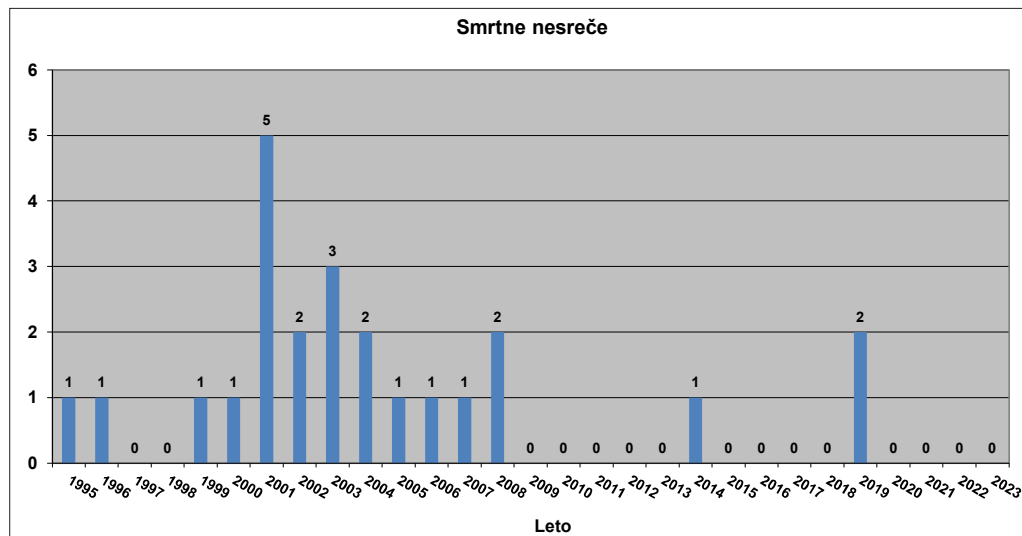
Preglednica 2: Delež nesreč v rudarstvu glede na dejavnost

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Podzemno izkoriščanje	55%	44%	72%	73%	60%	80%	70%	76%	81%
Površinsko izkoriščanje	36%	29%	20%	23%	33%	19%	25%	18%	16%
Pridobivanje nafte	1%	1%	3%	1%	1%	0%	1%	1%	0,5%
Druge rudarske dela	5%	24%	4%	3%	5%	0%	2%	1%	2%
Zapiranje rudnikov	3%	2%	1%	0%	1%	1%	2%	4%	0,5%

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Podzemno izkoriščanje	82%	79%	74%	80%	86%	85%	88%	87%
Površinsko izkoriščanje	13%	20%	23%	19%	12%	12%	10%	11%
Pridobivanje nafte	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Druge rudarske dela	4%	1%	2%	1%	1%	3%	1%	2%
Zapiranje rudnikov	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%

Iz preglednice 2 je razvidno, da tako kot v preteklih letih največji delež nesreč odpa-
de na podzemno izkoriščanje mineralnih surovin, ki se nanaša na izvajanje rudarskih del v
Premogovniku Velenje. Ta delež je v letu 2018 znašal 74 %, v letu 2019 pa 80 %, kar je za
6 % več kot v letu 2018. Trend rasti je ostal enak tudi leta 2020, tj. 86 %. V letu 2021 je ta
delež padel na 85 %, v letu 2022 pa narasel na 88 % in v letu 2023 znova padel na 87 %. Pri
površinskem pridobivanju mineralnih surovin je bil ta delež 19 % v letu 2019, v letu 2020 je
padel na 12 %. Tudi v letu 2021 je delež nesreč pri površinskem pridobivanju znašal 12 %, v
letu 2022 pa je padel na 10 % in se v letu 2023 zvišal na 11 %.

Diagram 5: Smrtne nesreče v obdobju 1995–2023



V letih 2020, 2021, 2022 in 2023 ni bilo smrtnih žrtev.

Poročilo pripravili:

mag. Suzana Macolič, direktorica Inšpekcije za naravne vire in rudarstvo

Vili Jožef Tovšak, rudarski elektroenergetski inšpektor

Mitja Pavlič, rudarski inšpektor

Simon Friškovec, rudarski inšpektor

POROČILO O DELU KOMISIJE ZA UGOTAVLJANJE ZALOG IN VIROV MINERALNIH SUROVIN V LETU 2023

Komisija za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin je v letu 2023 nadaljevala delo v sestavi, določeni z odločbo Ministrstva za infrastrukturo št. 361-6/2021/7, z dne 8.11.2021:

- dr. Duška Rokavec, univ.dipl.inž.geol., predsednica,
- Gabriela Börc Smolič, univ.dipl.inž.rud., namestnica predsednice,
- Andreja Senegačnik, univ.dipl.inž.geol., tajnica,
- mag. Suzana Macolič, univ.dipl.inž.rud., članica,
- Jurij Crnkovič, univ.dipl.inž.rud., član.

Od oktobra 2023 Komisija deluje v nekoliko spremenjeni sestavi, določeni z odločbo Ministrstva za naravne vire in prostor št. 010-144/2022-2430-20, z dne 2.10.2023:

- dr. Duška Rokavec, univ.dipl.inž.geol., predsednica,
- mag. Roman Čerenak, univ.dipl.inž.rud., namestnik predsednice,
- Andreja Senegačnik, univ.dipl.inž.geol., tajnica,
- mag. Suzana Macolič, univ.dipl.inž.rud., članica,
- Jurij Crnkovič, univ.dipl.inž.rud., član,
- Mitja Pavlič, univ.dipl.inž.rud., član.

Komisija obravnava le elaborate za veljavne raziskovalne in pridobivalne prostore, katerih meje so potrjene s strani ministrstva, pristojnega za rudarstvo, in vnesene v rudarsko knjigo.

Komisija je v letu 2023 obravnavala 1 elaborat o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih zalog in virov trdnih mineralnih surovin za raziskovalni prostor ter 11 elaboratov za pridobivalne prostore, od tega jih je bilo največ (6) namenjenih tehničnemu kamnu, trije naravnemu kamnu in trije produ.

Seje komisije v letu 2023:

- naravni kamen:
 - apnenec: Lipica II - sever,
 - čizlakit: Cezlak II,
 - tonalit: Cezlak I,
- tehnični kamen:
 - apnenec: Laže II,
 - dolomit: Cerov Log - širitev 2, Dolenje Lahnice, Gunte, Laharna 2, Laze 2,
- prod:
 - Dobrovnik in Dobrovnik - širitev, Lakoš, Trstje (raziskovalni prostor).

Ministrstvo za naravne vire in prostor je v letu 2023 po predlogu komisije izdalo 13 potrdil o stanju zalog in virov mineralnih surovin, in sicer za 13 pridobivalnih prostorov (od tega je bilo nekaj elaboratov obravnavanih že v letu 2022). Razen sej, kjer se obravnava elaborate o zalogah in virih mineralnih surovin, člani komisije nudijo informacije nosilcem rudarske pravice in izdelovalcem elaboratov.



DELO GEOLOŠKEGA ZAVODA SLOVENIJE ZA MNVP – SEKTOR ZA RUDARSTVO V LETU 2023

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) je na podlagi sprejetega programa dela za Ministrstvo za naravne vire in prostor – Direktorat za naravo / Sektor za rudarstvo, v letu 2023 nadaljeval z izvajanjem nalog. Osnovna izhodišča za program dela izhajajo iz zakonskih določil, opredeljenih v zakonskih in podzakonskih aktih Republike Slovenije, iz ustanoviteljskega akta Geološkega zavoda Slovenije, programa dela Geološkega zavoda Slovenije za obdobje 2019–2023, zahtev/direktiv EU in zahtev Sektorja za rudarstvo pri Ministrstvu za naravne vire in prostor, s katerim je usklajen letni program.

Delo je zajemalo tako naloge **geološke strokovne službe**, kot tudi naloge, ki jih predvideva Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – UPB, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE; v nadaljnjem besedilu: ZRud-1) v 17. členu (**rudarska javna služba in javno pooblastilo**) in v 18. členu (**naloge Geološkega zavoda Slovenije**).

GeoZS skladno s prvim in drugim odstavkom 18. člena ZRud-1 opravlja naslednje naloge: 1. izdeluje strokovne podlage za državno rudarsko strategijo; 2. izvaja naloge državnega nosilca urejanja prostora za področje rudarstva v zvezi z občinskim prostorskim načrtovanjem, razen v primerih, ko se občinsko prostorsko načrtovanje izvaja v vplivnih območjih državnega prostorskega načrtovanja (GeoZS ni nosilec urejanja prostora, ampak pripravlja le strokovne podlage in jih pošilja ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo); 3. za ministrstvo, pristojno za rudarstvo, pripravlja strokovne podlage za smernice in mnenja na področju rudarstva v zvezi z državnim prostorskim načrtovanjem in občinskim prostorskim načrtovanjem v vplivnem območju državnega prostorskega načrtovanja; 4. vodi in vzdržuje rudarsko knjigo; 5. prevzema vzorce, ki se jih pridobi ob raziskovanju mineralnih surovin, in rudarsko tehnično dokumentacijo, ki je bila pred zaprtjem rudnikov uporabljena ob izkoriščanju mineralnih surovin; 6. izvaja prospekcijsko terena, geološko vzorčenje, kartiranje, oceno stanja zaloga in virov mineralnih surovin ter stanja terena in rudarskih del za potrebe nalog iz 1. do 4. točke tega odstavka ali po nalogi ministrstva, pristojnega za rudarstvo, za potrebe odločanja v postopkih, ki jih vodi, in potrebe nadzora nad izvajanjem rudarske pravice.

Skupni program dela predstavlja strokovne in razvojne naloge, in sicer obsega izdelavo, zbiranje, vrednotenje in posredovanje geoloških in drugih podatkov in dokumentacije ter pripravo strokovnih podlag iz geologije in rudarstva za potrebe Sektorja za rudarstvo. Vsebinsko so naloge razdeljene v tri sklope:

1. **Izdelava strokovnih podlag**
2. **Informacijska infrastruktura**
3. **Raziskave nacionalnega pomena**

V prvem sklopu so bile zajete naloge: (1) **Spremljavo ciljev, usmeritev in pogojev Državne rudarske strategije za usklajeno raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin in sodelovanje pri pripravi zakonskih podlag**, (2) **Mnenja in soglasja v rudarstvu**, v kateri so (a) prostorsko načrtovanje za državni in občinski nivo, (b) podpora pri izdaji dovoljenj, obravnava vlog in preveritev pred podpisovanjem koncesijskih pogodb ter

(c) ugotavljanje skladnosti prostorov z Državno rudarsko strategijo; nadalje (3) **Aktivnosti na področju mineralnih surovin v EU in širšem prostoru.**

V drugem sklopu, informacijski infrastrukturi, je zajeto: (4) **Razvoj in vzdrževanje informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga**, v kateri so: (a) podatkovni del - Zajem podatkov v informacijski sistem Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga, ki vsebuje: (i) vnos novih podatkov, vzdrževanje in posodabljanje obstoječih podatkov, (ii) priprava in obdelava podatkov na rudarskih prijavitvenih obrazcih, (iii) pregled in ugotavljanje prostorov po ZRud; ter (b) aplikacijski del - Rudarska knjiga, ki vsebuje: (i) Zbirka rudarskih podatkov, (ii) vnosni del aplikacije, (iii) spletni rudarski prijavitveni obrazec, (iv) evidence in poročila. Druga naloga tega sklopa (5) **Uporaba podatkov iz informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga ter komunikacija z javnostmi** vsebuje (a) posredovanje geoloških podatkov, namenjenih rudarstvu, z vodenjem evidence le-teh, (b) pregledna karta raziskovalnih in pridobivalnih prostorov, (c) bilanca zalog in virov mineralnih surovin v Sloveniji, (d) priprava in izdaja biltene Mineralne surovine; ter zadnja (6) **Arhiv: Dokumentacija zaprtih rudnikov**, vključno z nalogo (7) **Spremljava geoloških raziskav in prevzem vzorcev.**

V tretjem sklopu so bile zajete raziskave nacionalnega pomena, ki obsegajo naslednje ekspertize: (8) **Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna v Sloveniji po občinah**, (9) **Geotermalni viri**, (10) **Sistematizacija podatkov o vrtnah na ogljikovodike na območju severovzhodne Slovenije za vnos v Rudarsko knjigo** ter (11) **Rudniki v zapiranju in zaprti rudniki ter njihov vpliv na površino.**

I. IZDELAVA STROKOVNIH PODLAG

Spremljava ciljev, usmeritev in pogojev Državne rudarske strategije za usklajeno raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin in sodelovanje pri pripravi zakonskih podlag – Marko Mehle

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) v okviru Rudarske javne službe letno izdeluje strokovne podlage za spremljavo ciljev, usmeritev in pogojev Državne rudarske strategije v skladu s 17. in 18. členom ZRud-1. V letu 2023 je Rudarska javna služba v skladu z Državno rudarsko strategijo (DRS), z izdelavo strokovnih podlag (analize, študije, poročila ...), sledila temeljnim ciljem, usmeritvam in ukrepom za usklajeno gospodarjenje z mineralnimi surovinami. Osnovni cilj Državne rudarske strategije je gospodarjenje, ki vodi k zagotavljanju mineralnih surovin ter ohranjanju dostopnosti naravnih virov prihodnji generaciji po načelih trajnostnega razvoja.

V letu 2023 smo v podporo izvajanju DRS pripravili štiri poročila: 1) Poročilo »Osnovni kazalci (A, A(v), B, B(v), C in C(v)) uravnotežene oskrbe z mineralnimi surovinami za gradbeništvo«, ki ga izdelujemo letno; 2) Poročilo »Primerjava zadnji dveh petletnih obdobji (2013–2017 in 2018–2022) glede proizvodnje ter zalog in virov nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji«, ki ga izdelujemo na pet let (objavljeno v biltenu Mineralne surovine); 3) Poročilo »Kazalci stanja okolja v povezavi z rudarjenjem Državne rudarske strategije – Gospodarjenja z mineralnimi surovinami, Spremljava stanja 2022«, ki ga izdelujemo na tri leta; 4) Poročilo »Podatkovni del / analiza za Državno rudarsko strategijo, z naslovom »Kazalec uravnotežene oskrbe z mineralnimi surovinami za gradbeništvo za leto 2020, 2021 in 2022«, ki ga izdelamo vsako leto (vedno za zadnja tri leta). Periodika izdelave poročil omogoča spremljavo stanja na področju mineralnih surovin v daljšem obdobju.

V okviru naloge nudimo strokovno podporo pri pripravi in dopolnitvah podzakonskih in drugih pravnih aktov, ki urejajo področja, povezana z raziskovanjem, izkoriščanjem in go-spodarjenjem z mineralnimi surovinami.

Mnenja in soglasja v rudarstvu – Marko Mehle, Bernarda Bole

V nalogi **Prostorsko načrtovanje za državni in občinski nivo – izdelava strokov-nih smernic in mnenj (Bernarda Bole)** smo v letu 2023 kot strokovna podpora Sektorju za rudarstvo pripravili podatke za 109 strokovnih smernic in mnenj, ki jih je Ministrstvo za naravne vire in prostor kot pristojni nosilec urejanja prostora za področje rudarstva in mi-neralnih surovin, v skladu z določili prostorske zakonodaje posredovalo pripravljavcem pro-storske ali projektne dokumentacije. Pripravili smo podatke za smernice, mnenja in strokov-ne podlage za občinske prostorske načrte, občinske podrobne prostorske načrte in državne prostorske načrte. Izdelane in posredovane strokovne smernice in mnenja so se navezovala le na področje rudarstva in mineralnih surovin, opremljene pa so bile s pripadajočo grafično dokumentacijo pridobivalnih prostorov. Sklop navedenih nalog pod tem naslovom je plod timskega sodelovanja in je neposredno vezan na bazo podatkov ter terenski zajem in popis kamnolomov po občinah, pri čemer sodeluje širša skupina strokovnjakov (Bole, Rokavec, Senegačnik, Burger, Karničnik, Markelj in drugi).

S sprejetjem ZRud-ID (Uradni list RS, št. 54/22) GeoZS v skladu z drugo in tretjo točko prvega odstavka 18. člena ZRud-I pripravlja strokovne podlage za smernice in mnenja za občinske prostorske načrte (OPN) ter občinske podrobne prostorske načrte (OPPN), ki jih pošilja Sektorju za rudarstvo.

V nalogi **Podpora pri izdaji dovoljenj, obravnavi vlog in preveritvah pred pod-pisovanjem koncesijskih pogodb (Marko Mehle)** smo za ministrstvo pripravili podatke za 8 prostorov, od tega 7 za pridobitev koncesije za izkoriščanje mineralnih surovin in 1 za postopek izdaje odločbe o prenehanju pravic in obveznosti pri izkoriščanju mineralne surovine. Poizvedbe so se izvedle tudi za posamezne prostore večkrat, odvisno od dopol-nil vloge in rudarske dokumentacije. Podatke smo posredovali iz evidenc Rudarske knjige, literature in ostalih baz GeoZS. Najpogosteje smo na podlagi koordinat ter tekstnega opisa meje predlaganega pridobivalnega prostora iz vloge pripravili izris območja, koordinate točk podali v Excelovi tabeli, izdelali .shp ter karto v .pdf formatu. Prostor smo vrisali na katastr-sko podlago, v večini primerov pa na katastrsko in ortofoto podlago. Dobljen poligon smo tudi primerjali z območjem iz geodetskega načrta ter grafično prilogo rudarskega projekta. Če smo ugotovili neskladja, smo naredili primerjavo. Vse izrisane karte v .pdf formatu smo posredovali sodelavcem na ministrstvo.

Naloga **Ugotavljanje skladnosti prostorov z Državno rudarsko strategijo (Marko Mehle)** je namenjena pregledu in vrednotenju podatkov, vključno s podajanjem obrazložene izjave o skladnosti za lokacije, za katere so podane vloge za pridobitev rudarske pravice za izkoriščanje ali raziskovanje mineralne surovine. Hkrati preverjamo, ali je na navedeni lokaciji že podeljena rudarska pravica in ali se tam nahaja mineralna surovina, ki je predmet vloge. V letu 2023 smo pregledali dokumentacijo, ki nam je bila poslana z ministrstva za 5 predla-ganih pridobivalnih prostorov. Nekatere prostore smo obravnavali večkrat (zaradi sprememb in dopolnitev podatkov). Izjave o skladnosti so bile tekom leta sprotно oddajane Ministrstvu za naravne vire in prostor. Podatke preverjamo po obstoječi literaturi, po poročilih v arhivu GeoZS, po geoloških kartah in tolmačih ter po podatkih v Rudarski knjigi. Če je potrebno, opravimo terenski ogled prostora in stanje zabeležimo s fotografijami ter izdelamo poročilo.

Aktivnosti na področju mineralnih surovin v EU in širšem prostoru – Duška Rokavec, Meta Dobnikar

V letu 2023 smo nadaljevali podporo državi s poudarkom na sodelovanju pri vzpostavitvi Geološke službe za Evropo. Aktivni smo bili tudi v skupnosti znanja in inovacij »KIC« EIT RawMaterials, se udeleževali v ekspertnih skupinah pod okriljem EuroGeoSurveys in ostalih evro institucijah, ki se ukvarjajo z upravljanjem mineralnih surovin (npr. RMSG), ter se udeležili različnih mednarodnih konferenc, delavnic in okroglih miz s področja mineralnih surovin. Vpeti smo tudi v številne evropske projekte na temo mineralnih surovin.

GeoZS je aktivno sodeloval pri oblikovanju Uredbe o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (Critical Raw Materials Act - CRMA) kot član združenja EuroGeoSurveys in tudi kot neodvisna raziskovalna institucija. Uredba CRMA, ki prihaja v veljavo z letom 2024, prinaša številne zaveze za države članice in je prvi zakonski akt s področja mineralnih surovin v skupnem EU prostoru. GeoZS kot osrednja nacionalna geo-institucija bo aktivno vpet tudi v njegovo implementacijo in izvedbo posameznih narekovanih akcij (npr. priprava raziskovalnih programov).

Uspešno nadaljujemo delo na vseevropskem projektu in ustanovitvi Geološke službe za Evropo (Geological Service for Europe - GSEU), v okviru katerega sodeluje GeoZS v več delovnih paketih, med drugim tudi v WP2 – Kritične mineralne surovine, Mednarodni center odličnosti in UNFC (Critical Raw Materials, International Centre of Excellence and United Nations Framework Classification for Resources). V slednji GeoZS koordinira pomembno nalogo vzpostavitve EU mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri ob upoštevanju smernic UNFC in UNRMS.

Program financiranja EIT RawMaterials, v katerem je naša raziskovalna institucija vpleta že sedmo leto, poteka kot sestavni del skupnosti znanja in inovacij »KIC« za področje mineralnih surovin. Konzorcij razvija sektor mineralnih surovin in ga postavlja v luč pomembnih gospodarstev Evrope. Nadaljevali smo dela na projektih znotraj finančnega programa EIT RM, in sicer: GEORIS, TIMREX, RMSchools 4.0 in RECO2MAG.

Marca 2023 se je začelo novo 3-letno obdobje delovanja EIT RawMaterials RIS središče Adria, ki je uspešno pridobil financiranje za delovanje do konca leta 2025. Kot regionalni center Adria za območje Slovenije in Hrvaške ter za države Zahodnega Balkana deluje že od leta 2018. Središče predstavlja informacijsko točko za prenos znanja o surovinah za gospodarstvo, izobraževanje, znanost in odločevalce. Aktivnosti so usmerjene v mreženje regionalnih deležnikov, spodbujanje podjetništva, podporo pri razvoju projektnih idej in vključevanju novih partnerjev v skupnost EIT RawMaterials.

V letu 2023 je GeoZS nadaljeval z delom tudi v okviru programa Obzorje 2020 na projektih ROBOMINERS in SCREEN 2 in v programu Obzorje Evropa (projekt FUTURAM in GSEU).

Projekt PanAfGeo je rezultat sodelovanja med Združenjem evropskih geoloških zavodov – EuroGeoSurveys (EGS) in Organizacijo afriških geoloških zavodov (OAGS), katerega namen je krepitev znanja strokovnjakov afriških geoloških zavodov z inovativnim programom usposabljanja.

V sofinanciranje programa dela Geološkega zavoda Slovenije za potrebe Sektorja za rudarstvo tudi v letu 2023 ni bil vključen noben evropski projekt, kljub dejstvu, da je GeoZS intenzivno vpet v kar nekaj EU projektov s področja mineralnih surovin. Slednji se tematsko navezujejo na vsebine iz programa del in nalog Rudarske javne službe in geološke strokovne službe.

2. INFORMACIJSKA INFRASTRUKTURA

Razvoj in vzdrževanje informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga – *Ana Burger, Matija Krivic*

Podatkovni del – Zajem podatkov v informacijski sistem Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga – *Ana Burger, Barbara Karničnik, Ines Piščanec*

Geološki zavod Slovenije izvaja na podlagi 17. člena ZRud-I rudarsko javno službo. Ena izmed nalog rudarske javne službe je tudi vodenje in vzdrževanje Rudarske knjige. Del Rudarske knjige je aplikacija Zbirka rudarskih podatkov, katere del je namenjen širši javnosti, del pa (dostopen z uporabniškim imenom in geslom) je namenjen uporabnikom na ministrstvu, pristojnem za rudarstvo, rudarskim inšpektorjem ter koncesionarjem. Zbirka rudarskih podatkov je bila sestavljena iz vpisov v Accessu (bazi Mineralne surovine) ter digitaliziranih dokumentov in kart prostorov, ki so shranjeni v .pdf formatu. Konec leta 2023 smo Accessovo bazo zamenjali z novo spletno aplikacijo.

V letu 2023 smo nadaljevali s posodabljanjem in dopolnjevanjem Rudarske knjige v skladu z Zakonom o spremembah in dopolnitvah Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 54/22). Sicer spletna aplikacija Rudarska knjiga sedaj poleg modula Zbirka rudarskih podatkov vsebuje še module: Zakonodaja, Rudarsko-geološke študije, Imenik pooblaščenih oseb v rudarstvu ter Rudarski priglasitveni obrazec; prvi trije so dostopni širši javnosti, Rudarski priglasitveni obrazec pa le zadevnim koncesionarjem za njihove pridobivalne prostore. V modul Zakonodaja smo sprotno dodajali povezave na zakone in ostale akte (uredbe, pravilnike, odloke, tehnične odredbe, državna rudarska strategija) s področja rudarstva; v modul Rudarsko-geološke študije pa novo izdelane študije.

V začetku leta smo v okviru naloge **Vnos novih podatkov, vzdrževanje in posodabljanje obstoječih podatkov** (*Ana Burger, Barbara Karničnik, Ines Piščanec*) vse vpise v bazi posodobili na stanje za leto 2023, tekom leta pa smo sproti vnašali vse podatke (nove odločbe, dovoljenja, koncesijske pogodbe, dodatke, uredbe, sklepe itd.), ki smo jih prejeli z ministrstva. V primerih, ko smo vpisali nov dokument, smo ga tudi digitalizirali. Omogočena je povezava, da se ob kliku na vpis v Zbirki rudarskih podatkov odpre dokument v .pdf formatu. Na enak način so priklopljene tudi karte ugotovljenih in grafično ugotovljenih prostorov. Vsakega 15. v mesecu smo preverili podatke za vse koncesionarje, ki so imeli takrat podeljeno rudarsko pravico. Vpise v bazi smo primerjali z vpisi v AJPES-u. Preverili smo kratko in dolgo ime koncesionarja, naslov ter matično in davčno številko. Vse spremembe smo evidentirali.

V letu 2023 bi koncesija potekla več prostorom, nekateri so že dobili podaljšanje po Zakonu o interventnih ukrepih za preprečitev škodljivih posledic pri podaljševanju rudarskih pravic in koncesij (Uradni list RS, št. 63/23). Dodatke, ki so bili sklenjeni po tem zakonu in smo jih prejeli z ministrstva, smo po prejemu dodali v Zbirko rudarskih podatkov. Nadaljevali smo s posodabljanjem podlag in .pdf kart na spletni aplikaciji na nov koordinatni sistem D96/TM v skladu z Zakonom o državnem geodetskem referenčnem sistemu (ZDGRS) (Uradni list RS, št. 25/14 in 61/17 – ZAID). S posodabljanjem .pdf kart bomo nadaljevali v letu 2024. Po prehodu na nov koordinatni sistem je bila posodobljena tudi zemljiško katastrska podlaga (v nadaljevanju katastrska podlaga). V spletni aplikaciji Rudarska knjiga so bili pridobivalni prostori prikazani na DKP podlagi, aprila 2022 pa se je prešlo na DKN podlago (Zakon o katastru nepremičnin (ZKN) (Uradni list RS, št. 54/21)). Precejšnji del .pdf kart je že na DKN podlagi, pri preostalem delu kart pa je menjava katastrske podlage kompleksnejša, zato bomo s to nalogo nadaljevali tudi v letu 2024. Pri menjavi .pdf kart pridobivalnih prostorov poleg

katastrskih podlag posodobimo tudi digitalne ortofoto posnetke. Sicer v zvezi z navedenim poizvedujemo in sodelujemo z GURS-om.

Naloga **Priprava in obdelava podatkov na rudarskih priglasitvenih obrazcih** (**Andreja Senegačnik, Barbara Karničnik, Ana Burger**) zajema delo z letnimi obrazci, ki jih izpolnjujejo koncesionarji (nosilci rudarske pravice za izkoriščanje mineralne surovine) za svoje pridobivalne prostore in jih posredujejo ministrstvu, pristojnem za rudarstvo. Priglasitev pridobljene mineralne surovine ter podatke o pridobivalnem prostoru pošiljajo v skladu z Uredbo o rudarski koncesnini in sredstvih za sanacijo (Uradni list RS, št. 91/11, 57/13), podatke o zalogah in virih pa po Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov nafte, kondenzatov in naravnih plinov (Uradni list RS, št. 36/06 in 61/10 – ZRud-I) in po Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20). Podatke iz obrazcev po strokovni kontroli vsako leto prenesemo v bazo Mineralne surovine, kjer so zbrani pregledno po letih, s tem pa so omogočene razne kombinacije poizvedb in izpisov. V letu 2023 smo najprej sodelovali pri pregledu ter obdelavi podatkov, ki so jih posredovali koncesionarji za leto 2022, ter konec leta pripravili obrazce za leto 2023, za slednje so lahko koncesionarji že četrto leto oddali podatke preko spletne aplikacije oz. elektronskega Rudarskega priglasitvenega obrazca (eRPO) (za leto 2020 jih je bilo tako oddanih 28 %, za leto 2021 42 % in za leto 2022 52 %). Podatki iz obrazcev služijo za izdajo odločb za plačilo rudarske koncesnine in rudarske sanacnine, za izdelavo bilance zalog in virov, podporo izvajanju državne rudarske strategije ter informiranju javnosti (bilten Mineralne surovine v slovenščini in angleščini).

Nadaljevali smo z delom na nalogi **Pregled in ugotavljanje prostorov po ZRud** (**Ana Burger, Barbara Karničnik, Ines Piščanec**), na kateri sodelujemo s sodelavci na ministrstvu, pristojnem za rudarstvo. Rudarska pravica za izkoriščanje in raziskovanje mineralne surovine po 105. členu Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 56/99) je bila podeljena na že obstoječa dovoljenja, ki so navedena v koncesijskih pogodbah. Vendar te odločbe le redko navajajo točne meje pridobivalnega prostora. V večini primerov se glede teh mej sklicujejo na že prej izdano dokumentacijo. Če je bila rudarska pravica podeljena po 17. členu Zakona o rudarstvu, pa je prostor navadno opredeljen v uredbi, velikokrat je navedeno, da gre za del parcele, ni pa navedeno, za kateri del. V takih primerih je potrebno pregledati dokumentacijo, ki se nanaša na podelitev rudarske pravice. Največ časa pri poteku definiranja meja pridobivalnega prostora navadno vzamejo zbiranje dokumentacije, napake, ki so nastajale pri samem preslikavanju kart skozi leta, koordinate, ki so podane v lokalnem koordinatnem sistemu, ter umeščanje starih kart, ki nimajo katastrske podlage, na današnji kataster, neskladje med samo dokumentacijo ter različne napake, ki se pojavljajo v odločbah in jih je pred zaključkom postopka potrebno odpraviti (zatipkane številke parcel, navedbe katastrskih občin, ki ne obstajajo, notranja neskladnost odločb itd.).

Aplikacijski del – Rudarska knjiga – Matija Krivic, Aljaž Srša

V letu 2023 smo nadaljevali z vzdrževanjem informacijskega sistema in izboljševanjem kakovosti informacijske podpore uporabnikom z nadgrajevanjem spletne aplikacije Rudarska knjiga / Zbirka rudarskih podatkov. Bili smo na razpolago sodelavcem in jim omogočali čim lažje delo z rudarjenjem po podatkovnih zbirkah. Vestno in upoštevajoč najboljše prakse smo vzdrževali programsko in strojno opremo informacijskega sistema. Vzdrževali in optimizirali smo delovanje relacijskih in prostorskih zbirk podatkov in ustrezno nadgrajevali strukturo podatkovne baze in posodabljali prostorske podatke. Uporabnikom smo dodeljevali ustrezne pravice za dostop do aplikacij in datotek. Skrbeli smo za dnevno varnostno kopiranje podatkov.

Zagotavljali smo nemoteno delovanje aplikacij informacijskega sistema, skrbeli za posodabljanje produkcijskega operacijskega okolja, kar je osnova za zagotavljanje varnosti ter nemotene in kvalitetnega delovanja. Izvajali smo zahtevane nadgradnje, dopolnitve in popravke spletne aplikacije Rudarska knjiga. Dodelali smo novo vstopno stran Rudarske knjige, s katero so poleg Zbirke rudarskih podatkov dostopni moduli za prikaz različnih **evidenc in poročil** (povezava na Zakonodajo s področja rudarstva, Rudarsko-geološke študije, povezava na elektronski Rudarski priglasitveni obrazec - eRPO, povezava na Imenik pooblaščenih oseb v rudarstvu). **Zbirko rudarskih podatkov** smo nadgradili s pregledovalnikom fotografij nelegalnih kopov. Na prostorskem pregledovalniku Zbirke rudarskih podatkov smo dodali nove sloje, ki omogočajo podroben pregled prostorov s poteklo koncesijsko pogodbo in prostorov s poteklo odločbo o izbiri koncesionarja/nosilca rudarske pravice ali samo z uredbo.

Zaključili smo testiranje **vnosnega dela aplikacije** posodobljenega uporabniškega vmesnika za vnos podatkov v bazo mineralnih surovin, ga prenesli v produkcijsko okolje ter tako aplikacijo predali v uporabo. S tem smo zamenjali dosednji sistem vnosa podatkov in dnevnega posodabljanja podatkovnih baz. Vzpostavili smo novo enotno podatkovno bazo Microsoft SQL RudarskaKnjiga, na katero so povezane ostale aplikacije informacijskega sistema Rudarska knjiga: Zbirka rudarskih podatkov, spletni rudarski priglasitveni obrazec in vnosni del aplikacije. Novi vnosni del aplikacije ponuja enake, vendar posodobljene obrazce, ki so potrebni za vnos podatkov v bazo Rudarske knjige. V aplikaciji se hranijo podatki o pridobivalnih in raziskovalnih prostorih, prostorih brez dovoljenj, nelegalnih kopih, premo-govnikih in rudiščih.

V nalogi **Spletni rudarski priglasitveni obrazec** smo nadaljevali z zagotavljanjem delovanja in nadgradnjami spletnega rudarskega priglasitvenega obrazca, s katerim je poenostavljen vsakoletni proces generiranja, pošiljanja delno izpolnjenih rudarskih priglasitvenih obrazcev koncesionarjem in vnašanja izpolnjenih obrazcev v informacijski sistem. Uporabnikom smo nudili tehnično pomoč pri težavah z uporabniškimi računi in samim vnosom podatkov. Spletni rudarski priglasitveni obrazec je bil odprt za vnos podatkov za leto 2023.

Uporaba podatkov iz informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga ter komunikacija z javnostmi – Andreja Senegačnik

Naše delo na nalogi **Posredovanje geoloških podatkov, namenjenih rudarstvu, z vodenjem evidence le-teh (Ana Burger, Barbara Karničnik)** je vključevalo posredovanje podatkov in komunikacije v obliki ustnih in pisnih odgovorov na poizvedbe s strani različnih inštitucij in organizacij ter gospodarskih subjektov, tako znotraj slovenskega prostora kot širše. S tem je vzpostavljena komunikacija med strokovno in širšo javnostjo, kateri smo kot javna služba dolžni posredovati merodajne in korektne informacije. Vzporedno smo nudili strokovno podporo Ministrstvu za naravne vire in prostor. Za različne podatke smo bili za-prošeni bodisi po telefonu bodisi po elektronski pošti. V letu 2023 smo pripravili odgovore na 45 poizvedb.

V nalogi **Pregledna karta raziskovalnih in pridobivalnih prostorov (Andreja Senegačnik)** smo izdelali dve karti, obe prikazujeta stanje v letu 2023 in sta merila 1:250.000. Prva prikazuje nahajališča (ena skupna točka za osnovni pridobivalni prostor in prostor širitve istega nahajališča), druga pa posamezne pridobivalne in raziskovalne prostore. Na kartah so točkovno prikazani vsi prostori, ki so bili v letih 2000–2023 navedeni v uredbah v Uradnem listu RS. Z barvnimi oznakami smo ločili nahajališča/prostore, ki še nimajo koncesije (so pa v postopku), tista s koncesijo, potekle in izbrisane iz registra. Priloženi so sezname nahajališč/prostorov z imenom nahajališča, vrsto mineralne surovine, občino in koncesionarjem.

Izdelali smo petletno Bilanco zalog in virov mineralnih surovin v Sloveniji (Andreja Senegačnik), ki zajema stanje v obdobju 2018–2022, in jo primerjali s predhodno, ki zajema stanje 2013–2017. Izdelana je na osnovi veljavne zakonodaje in s stanjem 31.12.2022, zajema podatke za energetske (premog, nafta in plin ter geotermični energetski vir) in nekovinske mineralne surovine. Bilanco smo izdelali na osnovi podatkov letnega poročanja nosilcev rudarske pravice (obrazcev). Petletna bilanca obsega: Uvod, I. del - Energetske mineralne surovine, II. del - Nekovinske mineralne surovine ter Zbirne tabele; skupaj 245 strani.

V Uvodu podajamo poleg pojasnil tudi seznam nosilcev rudarske pravice in njihovih nahajališč z vrsto mineralne surovine, seznam prenosov rudarske pravice na nove nosilce, seznam prostorov s potrdilom o stanju zalog in virov ter seznam poteklih koncesijskih pogodb od leta 2018 do konca leta 2021 ter 1 potekel raziskovalni prostor. V bilanci so poleg podatkov o zalogah in virih (bilančne, pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge ter viri po posameznih kategorijah in skupno, odstotek odkopnih izgub) tudi podatki o proizvodnji posameznih mineralnih surovin v letu 2022 in v zadnjem petletnem obdobju. Za posamezne mineralne surovine smo izdelali analizo stanja in pridobljenih količin – za razliko od letnih bilanc ima petletna tudi grafične prikaze petletne proizvodnje po letih in po koncesionarjih ter grafične primerjave stanja zalog in virov, primerjava stanja 31.12.2017 in 31.12.2022. V Zbirnih tabelah so prikazani podatki za posamezne pridobivalne prostore. Bilanca zajema tudi 1 raziskovalni prostor z dovoljenjem za raziskovanje po ZRud-I.

Izdali smo devetnajsto številko **biltena Mineralne surovine (Andreja Senegačnik)** (v slovenščini) ter enajsto številko **Bulletin Mineral Resources in Slovenia (Duška Rokavec, Marko Mehle)** (v angleščini), ki seznanjata zainteresirano javnost s stanjem na področju mineralnih surovin v Sloveniji. Publikaciji imata podobno strukturo in razpored vsebin kot predhodne, na voljo sta v elektronski in tiskani obliki. Bilten v slovenščini poroča predvsem o letu 2022, izšel je v 300 izvodih (angleški v 400 izvodih), slovenska verzija ima 190 strani, angleška 16 strani, slednja je v A4 formatu. V prvih mesecih leta 2023 so potekali dogovori glede strukture, vsebine in obsega, ter zbiranje člankov in usklajevanja z avtorji; precej člankov prispevajo sodelavci GeoZS. Sledili so pregled prispevkov, korekcije, urejanje, postavitve biltenov, tehnična priprava za tisk in oddaja v tiskarno. Kot prejšnja leta ima slovenski bilten tri dele, prvi del so kazalci rudarskega sektorja in podatki rudarske javne službe (predvsem letni podatki o proizvodnji in zalogah), drugi del so letna poročila, tretji pa pregledni članki s področja mineralnih surovin. Dodana je *Karta pridobivalnih prostorov mineralnih surovin s koncesijo v letu 2022*, v merilu 1: 500.000, s pripadajočo tabelo (seznamom) nahajališč, pridobivalnih prostorov, občin in koncesionarjev. Pri biltenu je sodelovalo 49 avtorjev in soavtorjev.

Angleško verzijo biltena smo vsebinsko in oblikovno posodobili, z namenom večje prepoznavnosti in promocije slovenskega sektorja mineralnih surovin v svetu. Prispevki so na temo mineralnih surovin in rudarstva ter s tem povezanih dejavnosti v Sloveniji in EU. Angleški bilten ima zadnja leta nekoliko večjo naklado in izhaja letno.

Takoj po izidu smo pričeli s promocijo in distribucijo obeh biltenov, začevši z oddajo obveznih izvodov v NUK, ministrstvu in avtorjem. Biltene smo delili na strokovnih srečanjih in konferencah (angleško verzijo v tujini), slovenski bilten smo razdeljevali na srečanju Slovenskega rudarskega društva inženirjev in tehnikov (SRDIT) ob sv. Barbari. Vsled promocije in spodbujanja povezovanja se angleški bilten pošilja v .pdf obliki na elektronske naslove in tiskana verzija obeh biltenov po pošti. Bilteni (slovenska in angleška verzija) so dostopni tudi na spletni strani GeoZS.

Arhiv: Dokumentacija zaprtih rudnikov – Bernarda Bole

Naloga sledi 18. in 100. členu ZRud-I, da Geološki zavod Slovenije sprejema rudarsko tehnično dokumentacijo, ki je bila pred zaprtjem rudnikov uporabljena ob izkoriščanju mineralnih surovin za vsa nahajališča, ki so v postopku izbrisa iz rudarskega registra. GeoZS po določilih ZRud-I potrebuje dokumentacijo zaprtih rudnikov zaradi vodenja in vzdrževanja rudarske knjige ter izdelave državne geološke karte. V okviru te naloge prevzemamo dokumentacijo rudnikov, ki nas obvestijo o nameri oddaje. Nalogo **Dokumentacija zaprtih rudnikov (Bernarda Bole)** opravljamo od leta 2011. V preteklih letih smo opravili: a) dogovori znotraj GeoZS o ravnanju z materialnim in digitaliziranim gradivom ter dogovori z Arhivom RS, b) prevzem dokumentacije zaprtih rudnikov (Kanižarica, Zagorje, odlagališče Jazbec, Rudnik Idrija in nekaj površinskih kopov), c) priprava in oddaja gradiva v digitalizacijo, vnos digitaliziranega gradiva v bazo ter izročitev materialnega gradiva pristojnemu arhivu.

V začetku leta 2023 so se nadaljevali pogovori o prevzemu dela arhiva rudarsko-tehnične dokumentacije rudnika Mežica, ki je že dlje časa zaprt. Potekali so tudi pogovori glede oddaje arhiva rudarsko-tehnične dokumentacije RTH, Rudnika Trbovlje-Hrastnik d.o.o. - v likvidaciji, v mesecu maju smo imeli sestanek s tehničnim vodjem RTH. Seznanil nas je, da je del gradiva, ki zajema etažne jamske karte ter projektno dokumentacijo, povezano z zapiranjem in sanacijo, že digitaliziran. Vsa ostala dokumentacija, ki se nanaša na izkoriščanje, je v fizični obliki in po zadnjih informacijah RTH je v večini že popisana in sortirana. Ker je bilo konec leta 2023 izdanih več odločb o prenehanju pravic in obveznosti rudarske pravice za podzemno izkoriščanje rjavega premoga za jamske prostore pridobivalnega prostora Trbovlje-Hrastnik, pričakujemo v letu 2024 oddajo arhivske dokumentacije. Začasni prevzem zelo obsežne rudarsko-tehnične dokumentacije bo usklajen s pristojnim pokrajinskim arhivom, ki je Zgodovinski arhiv Celje.

Od leta 2011 opravljamo tudi nalogo v skladu z 18. in 29. členom ZRud-I, in sicer **Spremljava geoloških raziskav in prevzem vzorcev (Anže Markelj)**. V ta namen smo v preteklih letih pripravili izhodišča in predlog protokola vseh dejavnosti, ki so povezane s to nalogo, in prevzeli vzorce, katere smo arhivirali v ta namen predhodno pripravljenih skladiščnih prostorih GeoZS. V ZRud-I je v 72. členu določeno, da je poleg raziskav v raziskovalnih prostorih potrebno spremljati tudi raziskave v pridobivalnih prostorih, nosilec rudarske pravice pa mora o tem obvestiti GeoZS.

V letu 2023 smo bili s strani Salonita Anhovo d.d. obveščeni o izvedbi raziskovalnih del v pridobivalnem prostoru Anhovo, in sicer vrtanje na jedro, z začetkom del v oktobru 2023. Pregledali in popisali smo jedra vrtin in odvzeli reprezentativne vzorce. Dve vrtini bosta izvedeni še v obdobju januar–februar 2024. Pripravili smo tudi poročilo o izvedenih raziskovalnih delih z osnovnimi informacijami, vzorce smo skladno s protokolom odvzema in hranjenja shranili v skladišču GeoZS na Letališki cesti v Ljubljani.

3. RAZISKAVE NACIONALNEGA POMENA

Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna v Sloveniji po občinah – Anže Markelj, Barbara Karničnik

V nalogi Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna v Sloveniji smo v letu 2023 obdelali območja občin: Apače, Sv. Jurij v Slovenskih goricah, Lenart, Sv. Trojica v Slovenskih goricah, Trnovska vas, Cerkevnik, Sv. Andraž v Slovenskih goricah, Sv. Jurij ob Ščavnici, Benedikt in Sv. Ana. Nahajališča v posamezni občini smo ovrednotili na podlagi

terenskega in kabinetnega dela. Na terenu smo z ogledi nahajališč ugotovili obstoječe stanje v naravi in na podlagi geoloških in morfoloških danosti ocenili potencialnost virov tehničnega kamna in ostalih mineralnih surovin za gradbeništvo. Evidentirali smo tudi obstoječo infrastrukturo in upoštevali različne omejitve. Skupno smo na območju vseh 10 občin evidentirali in obdelali 68 nahajališč, ki smo jih opredelili na nahajališča z omejenimi možnostmi (10 nahajališč) in na neperspektivna nahajališča, ki niso primerna za nadaljnje izkoriščanje (58 nahajališč). To so večinoma manjši opuščeni ali že sanirani površinski kopi peščenega proda. Na ta način je v nalogi, ki poteka od leta 1992, do sedaj pregledanega približno 91 % ozemlja Slovenije. Vsa nahajališča, obdelana v letu 2023, so pripravljena na vnos v Zbirko rudarskih podatkov.

Geotermalni viri – Andrej Lapanje

Nalogo **Geotermalni viri** smo izvedli v štirih delih:

I. Izdelava bilance rabe geotermalne energije za leto 2022 (Dušan Rajver)

Nadaljevali smo s poizvedbo glede izkoriščanja globokih geotermalnih virov (iz termalne vode iz 50 proizvodnih vrtin) pri vseh 29 uporabnikih (kar je dva manj kot leto prej) ter s poizvedovanjem o prodanih enotah geotermalnih toplotnih črpalk (ki so postavljene za izkoriščanje toplote plitvega podzemlja) v letu 2022 pri vseh nam znanih domačih proizvajalcih in glavnih prodajalcih tujih znamk.

Tako smo prišli do končnih ugotovitev. Raba toplote iz termalne vode se je v letu 2022 povečala glede na leto prej, čeprav se je odvijala na direktni rabi iz manj proizvodnih vrtin. Dva uporabnika (Terme Maribor in AFP Dobova) v letu 2022 nista več koristila termalne vode. Skupni prispevek geotermalne energije (globoke iz termalne vode in plitve s tehnologijo toplotnih črpalk) za ogrevanje in hlajenje je v letu 2022 znašal vsaj 1846,58 TJ (= 512,94 GWh = 45,94 ktoe). Seveda so izračuni narejeni z enotnimi enačbami, katerih se po navodilih IGA in EGEČ držijo tudi v drugih državah sveta. Ocenjujemo, da je ta vrednost blizu dejansko izkoriščene geotermalne energije, ki verjetno ni dosti drugačna, kljub temu da je prispevek plitve geotermalne energije težje določljiv. To ustreza 0,70 % bruto domače rabe energije na nivoju primarne oskrbe z energijo, ki znaša 262,947 PJ po realizaciji v letu 2022 (Energetska bilanca RS za leto 2022). Opažamo učinkovitejšo rabo termalne vode v zadnjih letih, predvsem v letu 2022. Posledice pandemije se v letu 2022 skoraj niso več čutile, tako da nekega daljšega zaprtja turistične in zdraviliške dejavnosti pri večini uporabnikov termalne vode ni bilo več. Letni odvzem termalne vode iz globokih vrtin je bil za 14,8 % višji kot v letu 2021, vendar še vedno za 12,1 % nižji kot leta 2019 pred pandemijo. Torej je bilo še vedno za 8,0 % manj neposredno izkoriščene toplotne energije iz termalne vode (ali za 47,83 TJ) kot pa v normalnem letu 2019. Od skupno pridobljene geotermalne energije v letu 2022 je bilo iz termalne vode pridobljeno le 13,73 ktoe (551,86 TJ) energije, energije iz toplote plitvega podzemlja s tehnologijo geotermalnih toplotnih črpalk pa je bilo pridobljeno bistveno več, vsaj 32,21 ktoe (1294,73 TJ). Trend v izkoriščanju geotermalne energije v zadnjih devetih letih (2013–2022) znaša v poprečju letno: relativni porast vse izkoriščene geotermalne energije za 8,47 %, pri tem izkoriščanje toplote iz termalne vode za vse kategorije neposredne rabe kaže rahel porast za 1,09 % v poprečju letno, medtem ko izkoriščena plitva geotermalna energija s tehnologijo TČ izkazuje relativni porast v poprečju 15,28 % na leto.

Za namen izobraževanja in popularizacije rabe geotermalne energije smo pripravili Infografiko »Raba geotermalne energije v Republiki Sloveniji v letu 2022«. Infografiko posodabljammo vsako leto.

2. Izboljšava geotermičnih kart z izvedbo terenskih meritev temperature (Dušan Rajver, Andrej Lapanje)

V Sloveniji so bile predvsem na karbonatnem in razmeroma zakraselem območju do sedaj na voljo le redke globlje meritve temperature, zato je negotovost geotermičnih kart tam velika. Izbrali smo nekaj primernih globljih vrtin za geotermične meritve, in našli ustrezne termine za ponovitev meritev temperature v nekaterih starejših vrtinah, v katerih se je merila že pred desetletji. Za izboljšavo geotermičnih kart smo zvedli nove meritve temperature v dveh novejših vrtinah (pri Medvedjeku in na Mežaklji, globini obeh sta 252 oziroma 368 m). Nadgrajene geotermične temperaturne karte bodo izboljšale predvsem oceno potenciala plitve geotermalne energije v globinah do 500 m.

Izvedli smo tudi ponovitve temperaturnih meritev v treh starejših vrtinah (v Dobrni, v Laškem in v Izoli, globine vrtin so med 180 in 650 m), da vidimo, koliko se v daljšem obdobju lahko spremenijo podzemni hidrogeotermalni pogoji in za kontrolo starejših meritev na sploh. Glavni namen vseh meritev je bil pridobiti potek formacijskih temperatur z globino vzdolž čim daljšega stolpca vrtine in s tem temperaturni gradient, ki ustreza toplotno stabiliziranemu stanju vrtine.

3. Evidenca naprav plitve geotermalne energije (Simona Pestotnik)

Za vrednotenje podatkov bilance in trendov geotermalne energije se je pripravljala nadgradnja aplikacije v popolno avtomatizacijo. Aplikacija ima pet strani: vstopna stran za vpis uporabnika; stran 1 z osnovnimi informacijami o podjetju; stran 2 s podatki o prodanih geotermalnih toplotnih črpalk po znamki, tipu in moči; stran 3 s pregledom zbirne tabele in možnostjo komentarjev; zadnja stran je avtomatsko ustvarjeno poročilo z grafično predstavitvijo podatkov.

Enotno smo pripravili podatke za večje objekte nad 20 kW moči, ki se ogrevajo z geotermalno plitvo energijo. V novi bazi je urejen 401 vpis. Skupno je 251 večjih objektov, ki se ogrevajo s sistemom voda-voda, 105 z geosondami, 8 s kolektorji, 21 s hidrotermalnimi toplotnimi črpalkami, trije na zrak-voda ter 13 drugih. Urejeno bazo smo prenesli na PostgreSQL server, da bo kasneje možna nadgradnja in vključevanje v internetne aplikacije.

Izdelali smo elektronsko brošuro o trendih geotermalne energije. Brošura razlaga, kaj je geotermalna energija, princip delovanja, navaja dva primera, stanje in trende v Sloveniji in v primerjavi z nekaterimi EU državami ter prednosti plitve geotermalne energije.

4. Izmenjava izkušenj na mednarodnem nivoju na temo geotermalne energije (Nina Rman)

V marcu 2023 smo se udeležili predavanj na največjem evropskem geotermalnem sejmu v Offenburgu. Pripravili smo povzetke in poudarke s predavanj.

Med 3. in 8. julijem 2023 sta Geološki zavod Slovenije in Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani že drugič organizirala mednarodno poletno geotermalno šolo, tokrat z naslovom »Advances in developing geothermal resources for heating, cooling and electricity production«.

Poletne geotermalne šole se je udeležilo 24 udeležencev, od tega je bilo 18 študentov diplomskega do doktorskega študija ter 6 mladih zaposlenih. Bili so iz 13 različnih držav Afrike, Evrope (tudi 4 iz Slovenije) in iz Kanade, in ponosni smo, da smo dosegli 46 % zastopanost žensk. Vsi udeleženci so prejeli 3 ECTS kredite iz magistrskega predmeta termogeologija na OG NTF, njihovi prispevki s študentske konference pa so objavljeni na https://www.geo-zs.si/?option=com_content&view=article&id=1119.

Sistematizacija podatkov o vrtinah na ogljikovodike na območju severovzhodne Slovenije za vnos v Rudarsko knjigo – Miloš Markič

Pripravili smo tabelarni pregled podatkov za 210 vrtin na ogljikovodike na območju severovzhodne Slovenije na stanji »december 1999« in »31.10.2011«, pomembno je zlasti slednje stanje. Podatki, ki smo jih dobili z dokumentacijskim gradivom od ministrstva, pristojnega za rudarstvo, so pripravljeni za vnos v Rudarsko knjigo. V tabelah so zajeti in prikazani naslednji podatki: ime vrtine, lokacija (občina in kraj), koordinate, globina vrtine, ležišče ogljikovodikov, leto izdelave vrtine in obdobje proizvodnje, začetni status vrtine (proizvodna, negativna), vrsta tekočine ali fluida (nafta, plin, kondenzat), status vrtine na stanje 31.10.2011 (saniranost in proizvodnost – ali plinska ali naftna ali geotermalna) in leto izvedene sanacije. V vsebinskem delu letnega poročila, ki predstavlja komentar k tabelarnemu pregledu vrtin na ogljikovodike, so posebej na kratko opisane večje skupine vrtin, kot so vrtine z oznakami D, Pt, Pg, Mg, Fi in Kog.

Na pobudo družbe Elektroenergetski sistem - ELES d.o.o smo pripravili kratek pregled rudniških jaškov premogovnikov v Sloveniji, ki bi potencialno prišli v poštev za proizvodnjo električne energije in njeno shranjevanje po metodi podzemnega gravitacijskega shranjevanja energije.

Rudniki v zapiranju in zaprti rudniki ter njihov vpliv na površino – Mateja Gosar, Martin Gaberšek

V letu 2023 smo pregledali okolico manjšega opuščenega rudnika živega srebra Marija Reka, ki leži na levi strani ceste, ki vodi iz Prebolda proti Trbovljam. S tem delom nadaljujemo pregled opuščenih manjših rudnikov na ozemlju Slovenije in ugotavljamo njihov vpliv na okolje. Marija Reka je majhno rudišče s cinabaritom kot glavnim rudnim mineralom. Orudenje se nahaja v karbonskih klastitih na kontaktu z grōdenskimi kamninami. Ruda se nahaja v obliki žil, žilnih prepletov in impregnacij. Rudna parageniza sestoji iz cinabarita, galenita, pirita, halkopirita, sfalerita in barita. Orudenje se pojavlja v obliki monomineralnih in polimineralnih žil.

Pregledali smo 8 vzorcev sedimentov iz vodotokov Velika Reka, Reka in Bolska, ki smo jih vzeli na vplivnem območju opuščenega rudnika Marija Reka v preteklih letih. Določili smo granulometrično sestavo sedimentov. V frakcijah pod 0,063 mm in pod 0,125 mm je bila analizirana vsebnost potencialno strupenih elementov (PSE). Vsebnosti PSE so večinoma v mejah geokemičnega ozadja. Izjema so vsebnosti živega srebra (Hg), ki so v sedimentih nad geokemičnim ozadjem v vseh vzorcih, ki so bili vzeti dolvodno od orudenja in od nekdanjega majhnega rudnika. Na ožjem območju nekdanjega rudarjenja so vsebnosti živega srebra v drobnejši frakciji najvišje (do največ 2,3 mg/kg), dolvodno pa nato postopoma upadajo. V najbolj oddaljenem vzorcu je ugotovljena vsebnost živega srebra znašala 0,423 mg/kg. Podobne so tudi vsebnosti v frakciji pod 0,125 mm, kjer se gibajo od največ 1,99 mg/kg do 0,44 mg/kg v najnižje ležečem vzorcu. Vpliv rudišča Marija Reka je torej opazen. Njegov vpliv pa sega le v najbližjo okolico samega rudišča in nima večjega vpliva na širšo okolico rudišča, niti ne vpliva na kakovost vode v Veliki Reki, Reki in Bolski.

Poročilo pripravili: Andreja Senegačnik in sodelavci GeoZS



NAŠ ODZIV IN AKTIVNOSTI NA KLJUČNA DOGAJANJA V EU S PODROČJA PRIMARNIH MINERALNIH SUROVIN

Enotno delovanje in usklajeno odzivanje evropskih geoloških zavodov je ključnega pomena pri reševanju surovinskih, podnebnih in energetskega vprašanj, zato smo združili svoje moči in znanja s snovanjem **Geološke službe za Evropo - GSEU**. V 5-letnem projektu sodeluje večina evropskih državnih geoloških služb, ki želi med drugim ob zaključku programa na področju mineralnih surovin ponuditi usklajen, na skupnih imenovalcih in terminologiji temelječ pregled stanja in možnosti razvoja oskrbe Evrope z mineralnimi surovinami. Pomemben poudarek v programu geološke službe za Evropo je namenjen kritičnim in strateškim surovinam ter reciklaži in ponovni rabi surovin (rudarski odpadki idr.). Načrtovanje in izvajanje programa GSEU temelji na dejstvu, da je treba zatečeno znanje vseskozi nadgrajevati z novimi raziskavami in z novimi dognanji, v katere je smiselno vključiti tudi države izven EU (sosednje države in države tretjega sveta).

Vzporedno s prizadevanji Združenja evropskih geoloških zavodov (**EuroGeoSurveys**) si za vzpostavitev trajnostnega gospodarjenja z mineralnimi surovinami prizadeva tudi skupnost znanja in inovacij (**KIC**) **EIT Raw Materials**. Skupnost predstavlja trikotnik znanja (raziskave - izobraževanje - gospodarstvo) s področja mineralnih surovin in del aktivnosti posveča tudi razvoju novih tehnologij za raziskovanje in izkoriščanje mineralni surovin v težje dostopnih okoljih. Konzorcij razvija sektor mineralnih surovin in ga postavlja v luč pomembnih gospodarstev Evrope. V letu 2023 smo nadaljevali dela na projektih znotraj finančnega programa EIT RM, in sicer: GEORIS, TIMREX, RMSchools 4.0 in RECO2MAG.

Spomladi 2023 se je začelo novo 3-letno obdobje delovanja **EIT RawMaterials RIS središče Adria**, ki je uspešno pridobil financiranje za delovanje do konca leta 2025. Kot regionalni center Adria za območje Slovenije in Hrvaške ter tudi za dežele Zahodnega Balkana deluje že vse od leta 2018. Središče še naprej predstavlja informacijsko točko za prenos znanja o surovinah za gospodarstvo, izobraževanje, znanost in odločevalce. Aktivnosti so usmerjene v mreženje regionalnih deležnikov, spodbujanje podjetništva, podporo pri razvoju projektnih idej in vključevanju novih partnerjev v skupnost EIT RawMaterials. Adria Innovation Day / Dan inovacij Adria 2023 je bil že peti zaporedni letni dogodek inovacijskega ekosistema surovin in vseh deležnikov trikotnika znanja na območju Slovenije, Hrvaške in držav Zahodnega Balkana; osrednja tema je bila uresničevanje evropske Uredbe o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami. Na dogodku »Sanacija neaktivnih eksploatacijskih polja u Republici Hrvatskoj: pravni okvir, pregled stanja i primjeri dobre prakse«, ki je potekal v soorganizaciji Ministrstva gospodarstva in trajnostnega razvoja Republike Hrvaške in EIT RawMaterials HUB Adria v Zagrebu decembra 2023, smo hrvaški strokovni javnosti predstavili slovenski pravni okvir in dobre prakse sanacije v Sloveniji.

Aktivno smo vpeti v posameznih ekspertnih skupinah pod okriljem EuroGeoSurveys (npr. Mineral Resources Expert Group - **MREG**) in ostalih evropskih institucijah, ki se ukvarjajo z upravljanjem mineralnih surovin (npr. Raw Material Supply Group - **RMSG**), ter

se udeležujemo različnih mednarodnih konferenc, delavnic in okroglih miz s področja mineralnih surovin.

V akcijah vzpostavitve **Geološke službe za Evropo** (Geological Service for Europe - GSEU) sodeluje GeoZS v več delovnih paketih, med drugim tudi v WP2 – Kritične mineralne surovine, **Mednarodni center odličnosti** in UNFC (Critical Raw Materials, the International Centre of Excellence and United Nations Framework Classification). V slednji GeoZS koordinira pomembno nalogo vzpostavitve EU mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri ob upoštevanju smernic UNFC in UNRMS.

V sklopu projekta GSEU smo spomladi 2023 pripravili poročilo o prilagajanju nacionalnega sistema klasificiranja zalog in virov mineralnih surovin na globalnega **UNFC**, z naslovom: »Mineral data management and harmonisation to UNFC classification - Slovenia case (GeoZS)«, nato pa še neuradni slovenski prevod dokumenta »United nations framework classification for resources - update 2019«, ki podaja osnovna pravila in ključne parametre znotraj globalne UNFC 3-D klasifikacije po sistemu kodiranja E, F, G. Sledni je tako postal del vsebine na spletni strani UNECE v naboru s še nekaj prevodi drugih držav članic.

GeoZS je aktivno sodeloval pri oblikovanju uredbe o kritičnih surovinah (**Critical Raw Materials Act - CRMA**) kot član združenja EuroGeoSurveys in tudi kot neodvisna raziskovalna institucija. Uredba CRMA, ki prihaja v veljavo z letom 2024, prinaša številne zaveze za države članice in je prvi zakonski akt s področja mineralnih surovin v skupnem EU prostoru. GeoZS kot osrednja nacionalna geo-institucija bo aktivno vpet tudi v njegovo implementacijo in izvedbo posameznih narekovanih akcij (npr. priprava nacionalnega raziskovalnega programa).

Projekt **PanAfGeo** je rezultat sodelovanja med Združenjem evropskih geoloških zavodov – EuroGeoSurveys (EGS) in Organizacijo afriških geoloških zavodov (OAGS), katerega namen je krepitev znanja strokovnjakov afriških geoloških zavodov z inovativnim programom usposabljanja. GeoZS ima kot projektni partner pomembno vlogo pri izvajanju usposabljanj tudi s področij vrednotenja mineralnih surovin in post-rudarjenja. Jeseni 2023 smo se udeležili delavnice na temo geohazarda in sanacije rudniških prostorov ter okoljskega upravljanja rudnikov v Kigali-ju, Ruanda, kjer smo predstavili tudi izredni dogodek poplav avgusta v Sloveniji in kako se spopadamo s takimi in podobnimi geološko pogojenimi nevarnostmi in nesrečami.

GeoZS je intenzivno vpet v kar nekaj EU projektov s področja mineralnih surovin. V letu 2023 smo nadaljevali z delom tudi v okviru programa Obzorje 2020 na projektih ROBOMINERS in SCREEN 2 in v programu Obzorje Evropa (projekt FUTURAM in GSEU).

Navedeni projekti, financirani s strani EU, se tematsko navezujejo tudi na vsebine iz programa del in nalog Rudarske javne službe in geološke strokovne službe, kar predstavlja povezanost in odzivnost slovenske sektorja za mineralne surovine in rudarstvo v skupnem evropskem prostoru.

Poročilo pripravili: dr. Duška Rokavec in dr. Meta Dobnikar ter sodelavci oddelka Mineralne surovine in geokemija

Univerza
v Ljubljani

Naravoslovnotehniška
fakulteta



POVZETEK POROČILA O KAKOVOSTI ŠTUDIJEV MONTANISTIKE NA NARAVOSLOVNOTEHNIŠKI FAKULTETI ZA LETO 2023

UVOD

Povzemam poročilo o kakovosti Naravoslovnotehniške fakultete za leto 2023 (v nadaljevanju poročilo kakovosti NTF), ki ga od leta 2013 dalje pripravlja Komisija za kakovost študija na Naravoslovnotehniški fakulteti (v nadaljevanju komisija NTF) in je skupaj s Poslovnim poročilom in Računovodskim poročilom z izjavo o oceni notranjega nadzora javnih financ del Letnega poročila Naravoslovnotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Letno poročilo 2023 UL NTF je obravnavala Komisija za kakovost in samoevalvacijo in sprejel (sklep 625/15DS/2024) Senat Naravoslovnotehniške fakultete na 15. izredni seji dne 28.2.2024. Poročilo o kakovosti sta predhodno obravnavali Komisija za kakovost in samoevalvacijo in Študentski svet NTF.

Poročilo je pripravljeno skladno s Pravilnikom o sestavljanju letnih poročil za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 115/02 s spremembami in dopolnitvami) ter Navodilom o pripravi zaključnega računa državnega in občinskega proračuna ter metodologije za pripravo poročila o doseženih ciljih in rezultatih neposrednih in posrednih uporabnikov proračuna (Uradni list RS, št. 12/01 s spremembami in dopolnitvami). Poročilo so pripravili vodstvo, člani Komisije za kakovost in samoevalvacijo NTF ter predstavniki Študentskega sveta NTF s pomočjo strokovnih delavcev dekanata in drugih sodelavcev fakultete.

V povzetku poročila o kakovosti NTF so podrobneje prikazani podatki za oddelke, ki na NTF izvajajo študije Montanistike; to so Oddelek za geologijo – OG, Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje – OGRO ter Oddelek za materiale in metalurgijo – OMM.

OCENA KAKOVOSTI NA NTF

Poročilo kakovosti NTF zajema oceno kakovosti in identifikacijo ključnih dosežkov, pomanjkljivosti in priložnosti po naslednjih kazalnikih kakovosti:

1. Izobraževalna dejavnost,
2. Raziskovalna dejavnost,
3. Prenos znanja,
4. Ustvarjalne razmere za delo in študij,
5. Upravljanje in razvoj sistema kakovosti,
6. Razvojni cilji in ocena uspeha pri doseganju zastavljenih ciljev.

Izobraževalna dejavnost

Za kazalnik kakovosti »Izobraževalna dejavnost« je bila izdelana podrobnejša analiza parametrov in ugotovljeni naslednji zaključki:

- Izvajamo naslednje bolonjske študijske programe:
 - 1. stopnja:** UNI: Geologija (GEO UN), Geotehnologija in okolje (GiO UN), Inženirstvo materialov (IM UN) in VS: Geotehnologija in rudarstvo (GiR VS), Metalurške tehnologije (MT VS).
 - 2. stopnja MAG:** Geologija (GEO MAG), Geotehnologija (GEOT MAG), Metalurgija in materiali MM MAG).
 - 3. stopnja DR:** Znanost in inženirstvo materialov (ZiM DR) in Geologija (v sklopu Grajenega okolja na FGG + NTF, a so vpisani na FGG).
- Na NTF se je v študijskem letu 2023/24 vpisalo 1110 študentov, v letu 2022/23 1130 študentov (v ta seštevek ni všteti 18 študentov 3. stopnje študijskega programa Geologije, ki se izvaja kot skupni program Grajeno okolje na FGG + NTF, a so vpisani na FGG). V študijskem letu 2023/24 se je vpisalo 365 moških in 745 žensk (ter dodatno 6 moških in 12 žensk na programu Grajeno okolje). Na prvi in drugi stopnji je v študijskem letu 2023/24 vpisanih 95 tujih študentov (70 na prvi, 22 na drugi in 3 na tretji stopnji). Dodatno sta vpisana tudi 2 tuja študenta na študijski program Grajeno okolje. Število vpisanih študentov na študijske programe tretje stopnje je v zadnjih letih stabilno.
- Samoevalvacija je bila opravljena za vse študijske programe NTF in se izvaja znotraj zanke kakovosti študijskih programov. Samoevalvacijska poročila oddajamo že ustaljeno preko aplikacije vsako leto.
- Pojavljati so se začele težave pri nekaterih študijskih programih, kjer je na nekaterih predmetih vpisanih manj kot 10 študentov, saj so bila predavanja in vaje izvedene v obliki konzultacij, kar poslabša kvaliteto podanih vsebin. Pedagoški proces je bil v celoti uspešno izpeljan.

V letu 2022 je bilo zastavljenih nekaj ciljev za izboljšavo kakovosti izobraževalne dejavnosti NTF. Doseženi so bili naslednji cilji, ki imajo vpliv na kakovost:

- Prenova pravilnikov: V preteklem letu je Komisija za študijske zadeve prenovila Študijski red NTF ter pripravila Navodila za vrednotenje doktorskega dela za oceno »opravi z odliko« (cum laude). Trenutno je v teku priprava obrazca Ocena dispozicije doktorske disertacije, ki ga je na podlagi izkušenj predlagala Komisija za DR študij NTF. Komisija za študijske zadeve sodeluje pri pripravi Pravilnika o nagradah in priznanjih NTF ter Pravilnika o DPO. Napisane so bile tudi zanke kakovosti, ki opisujejo postopke spreminjanja vsebin ŠP ter postopke izvajanja določenih procesov na NTF.
- Prenova VS programov v sklopu NOO pilota: Cilji prenove visokošolskih študijskih programov Geotehnologija in rudarstvo, Metalurške tehnologije so izboljšati prilagodljivost, odpornost in odzivnost visokošolskega izobraževanja trajnostnemu razvoju in s tem povečati njegov vpliv na gospodarsko rast z visoko dodano vrednostjo, z ohranjeno ali povečano produktivnostjo ob manjši potrošnji energije, surovin in del, zagotavljanjem možnosti vključenosti vseh ter pravičen socialni razvoj in življenje v zdravem okolju. V NOO prenovi ŠP sta izrazito vključena digitalizacija in trajnost, ki zagotovo pripomoreta k dvigu kakovosti naših ŠP. Prenove so v polnem zamahu, pri čemer se prvi cikel sprememb že izvaja. Evalvacija le-tega bo znana naslednje leto.
- Spodbujanje uporabe spletnih učilnic Moodle in MS Teams ter nadgradnja le-teh na vseh študijskih programih NTF – bolj enovito podajanje vsebin predmetov, boljša dostopnost študijskega gradiva. Uporaba spletnih učilnic se povečuje na vseh študijskih programih.

- Vzpostavili smo mednarodno pisarno NTF za kakovostnejšo in bolj enovito organizirano mednarodno sodelovanje in izmenjave. Pisarna deluje in ureja dokumentacije ter koordinira izmenjave za celotno NTF – učinkovitejša internacionalizacija. Povezava in mreženje mednarodnih dejavnosti v okviru celotne NTF.
- Izboljšala se je promocija študijskih programov na celotni ravni NTF – večja prepoznavnost posameznih študijskih programov, boljše informacije o vsebinah študijskih programov in kompetencah diplomantov ter večja prepoznavnost NTF. Dolgoročno: pričakovan povečan vpis in boljša prehodnost (manj prepisov oziroma opustitev študija zaradi napačne izbire študijskega programa).

Med ključne slabosti in priložnosti za izboljšave, ki se jih nameravamo tudi v naslednjem letu dotakniti, pa lahko štejemo:

- Spodbujanje in podpora izmenjav za domače študente. Povečanje promocije za izmenjavo tudi tujih študentov.
- Prilagajanje pedagoške obremenjenosti zaposlenih glede na trenutne obremenitve, na račun katere je lahko oviran študijski proces in karierni napredek.
- Spodbujanje sistema tutorstva študent študentu, predvsem predmetno tutorstvo na področju naravoslovnih predmetov. Praksa preteklega leta je dobra.
- Pospešitev in okrepitev promocije študija z namenom povečanja vpisa.
- Spodbujanje aktivnejšega povezovanja s strokovnjaki iz gospodarstva in drugih ustanov: vabljeni predavanja, ekskurzije, karierni pogovori, zaključna dela v sodelovanju z zunanjimi ustanovami ipd.
- Sprememba Pravilnika o delovni in pedagoški obveznosti visokošolskih učiteljev in sodelavcev, da se bolj pravično prizna izvedba predavanj in vaj tudi pri predmetih, kjer je manj kot 10 študentov.
- Uvajanje mikrodokazil: Priprava programa mikrodokazil. Analiza trga in potreb po mikrodokazilih. Izvedba prvega cikla izobraževanja za pridobitev mikrodokazil in evalvacija le-tega.

Raziskovalna dejavnost

Za kazalnik kakovosti »Raziskovalna in razvojna dejavnost« je bila izdelana podrobnejša analiza parametrov in ugotovljeni naslednji zaključki:

- V zaključku leta 2023 je bilo na NTF v evidencah raziskovalne dejavnosti registriranih 122 oseb, od tega 108 raziskovalcev in 14 strokovnih in tehničnih sodelavcev. Ob koncu leta 2022 je bilo registriranih 129 sodelavcev, od tega 112 raziskovalcev in 17 strokovnih in tehničnih sodelavcev. Primerjava števila raziskovalcev kaže, da se je njihovo število v letu 2023 glede na preteklo leto zmanjšalo za 4 odstotke. Raziskovalci so bili glede na področja dela organizirani v 8 raziskovalnih skupin.
- Glede na leto 2022 se je v letu 2023 število vseh objavljenih člankov raziskovalcev na NTF zmanjšalo s 103 na 91. V istem obdobju se je tudi število člankov, ki se uvrščajo med izjemne dosežke (A^u), zmanjšalo s 14 v letu 2022 na 8 v letu 2023, kar predstavlja 43 % zmanjšanje. Število člankov, objavljenih v revijah, ki se uvrščajo med zelo kakovostne dosežke (Aⁱ), se je z 48 v letu 2022 zmanjšalo na 38 v letu 2023, število tistih, ki se uvrščajo med pomembne dosežke glede na faktor vpliva (A1/2), pa se je s 73 v letu 2022 zmanjšalo na 65 v letu 2023. Od 91 objavljenih člankov v letu 2023 se jih glede na merila ARIS blizu 10 % uvršča med izjemne dosežke (8 od 91 člankov), 38 pa se jih uvršča med zelo kakovostne dosežke (Aⁱ), kar je blizu polovice vseh objavljenih člankov. Analiza objav znanstvenih člankov potrjuje usmeritev raziskovalnega dela raziskovalcev

- na NTF v smer kakovosti in ne zgolj kvantitete.
- Število čistih citatov v bazi WoS se je povečalo s 1555 v letu 2022 na 1691 v letu 2023, kar predstavlja 9 % povečanje. V bazi Scopus se je povečalo tudi število čistih citatov s 1979 v 2022 na 2118 v letu 2023, kar pa predstavlja 7 % povečanje števila čistih citatov v tej bazi.
 - Število objavljenih člankov na posameznega raziskovalca se je v letu 2023 glede na preteklo leto nekoliko zmanjšalo. V letu 2023 je povprečje znašalo 0,84 članka na raziskovalca, v letu 2022 pa 0,92. Število čistih citatov na raziskovalca v bazi WoS se je v letu 2023 glede na preteklo leto nekoliko povečalo. V letu 2023 je število čistih citatov v bazi WoS na raziskovalca znašalo 15,7, v letu 2022 pa 13,9.
 - Na področju raziskovalne dejavnosti je na NTF glavna težava pomanjkanje in zastarelost raziskovalne opreme, kar je predvsem posledica pomanjkanja finančnih sredstev. V tem kontekstu je potrebno omeniti, da se je v letu 2022 pričel projekt v okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO), ki še poteka. V okviru tega projekta je predviden tudi nakup nove opreme. Programske skupine na fakulteti se tudi redno prijavljajo na razpise ARIS za sofinanciranje nakupa raziskovalne opreme. Moderna raziskovalna oprema je temelj tudi za kakovostno raziskovalno in pedagoško delo. Ustrezna moderna raziskovalna oprema je nujna tudi za povečanje ugleda UL in njen napredek na mednarodnih lestvicah.
 - Znanstveno raziskovalno delo v letu 2023 je na NTF potekalo v okviru petih raziskovalnih programov, kar je enako kot v preteklem obdobju. Pri štirih raziskovalnih programih je NTF nosilna organizacija, pri enem pa sodelujoča.
 - V letu 2023 je na NTF potekalo 12 ARIS projektov: 8 temeljnih, 2 aplikativna, 1 prilagojen ERC projekt in 1 CRP projekt. Od tega so se v letu 2023 pričeli 3 novi projekti, ki so bili odobreni s strani ARIS. NTF je v vseh novih projektih v vlogi sodelujoče RO (1 temeljni, 1 aplikativni, 1 CRP). V letu 2023 se je zaključilo 6 projektov: štirje temeljni projekti (1 × vodilna NTF, 3 × NTF sodelujoča RO), 1 prilagojen ERC projekt (NTF vodilna RO), 1 aplikativni projekt (NTF sodelujoča RO). V letu 2023 se je nadaljevalo obdobje financiranja infrastrukturnega centra RIC UL-NTF v obsegu 1,07 FTE. Center deluje kot infrastrukturna in tehnična podpora raziskavam na oddelkih NTF. Na NTF se je v 2023 usposabljal 14 mladih raziskovalcev, od tega je štirim financiranje potekalo v letu 2022. V letu 2023 smo pridobili 2 nova mlada raziskovalca, 3 mladi raziskovalci pa so v letu 2023 doktorirali (vsi MR2018). V letu 2023 so programske skupine na NTF oddale 4 prijave na ARIS razpis Paket 22. Rezultatov ARIS še nismo prejeli. Na raziskovalnem področju so v letu 2023 oddelki NTF mednarodno sodelovali na dveh EU projektih. Oba projekta potekata tudi v letu 2024. V letu 2023 smo prejeli obvestilo, da je v financiranje sprejet projekt Interreg programa Podonavje. Upravičeni stroški financiranja so možni od 1.1.2024.
 - Univerza v Ljubljani je v okviru Poziva za oddajo vloge za »Pilotni projekti za prenovu visokega šolstva za zelen in odporen prehod« Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport za projekt »UL za trajnostno družbo – ULTRA« podpisala Pogodbo o sofinanciranju projekta št. C3330-22-953013 z dne 23.12.2022. Projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Evropska unija – Next-GenerationEU. Projekt se izvaja v okviru Mehanizma za okrevanje in odpornost. NTF je nosilna članica pilotnega projekta »Digitalna in zelena prenova VSŠP: študij primera«. Raziskovalci, zaposleni na NTF, sodelujejo še na sedmih pilotnih projektih, katerih nosilci so druge članice UL. Poleg tega je NTF nosilna članica projekta z naslovom Za zeleno in trajnostno družbo - prenos specialnih znanj s področja tekstilnih in kovinskih materialov

v okviru pilotnega projekta »Vseživljenjsko učenje in mikrodokazila - pilotni projekt«. V okviru istega pilotnega projekta raziskovalci NTF sodelujejo pri izvedbi enega projekta na drugi članici. Projekti so bili odobreni v letu 2022, z izvajanjem projektov smo pričeli v letu 2023.

- Raziskovalci NTF so mednarodno sodelovali v 12 COST akcijah in 4 projektih bilateralnega sodelovanja, od tega smo bili v eni bilaterali v vlogi sodelujoče raziskovalne organizacije. V letu 2023 je potekalo tudi 5 projektov UNESCO IGCP, financiranih s strani Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in inovacije.
- Osrednji specializirani informacijski center za naravoslovje (OSICN) je bil v letu 2023 uspešen na Javnem razpisu za sofinanciranje programov dejavnosti osrednjih specializiranih informacijskih centrov za raziskovalno dejavnost v obdobju 2023–2025 in pridobil 15 % več sredstev kot v letu 2022.

Prenos znanja

V letu 2023 smo na UL NTF s slovenskimi subjekti (gospodarstvom oziroma drugimi uporabniki znanja) sodelovali skupno na 45 projektih, ki niso financirani s strani ARIS in EU. Od tega je bilo 35 projektov krajših od enega leta in 10 projektov daljših od enega leta. Izvajali smo tudi 1 projekt s tujim subjektom.

NTF je uvedla obvezni obrazec, s katerim od diplomantov pridobi soglasje za kasnejše kontaktiranje v primeru potrebe po sodelovanju ali informiranju. Obenem nam tak obrazec služi za kontaktiranje diplomantov tudi v primeru naknadnega vpisa v portal Alumni UL. Vse diplomante že preko sistema VIS povabimo k vpisu v portal Alumni UL, na kar jih ponovno spomnimo na podelitvi diplom. Naravoslovnotehniška fakulteta je na portalu prisotna od samega začetka. Pod krovnim fakultetnim klubom je na portalu prisotnih pet podklubov, in sicer: NTF – Klub alumnov OMM, NTF – Klub alumnov oddelka za geologijo. Vsak klub deluje samostojno ter organizira več različnih aktivnosti za svoje člane. Vsekakor pa se poleg omenjenih klubov na nekaterih področjih alumni zbirajo v krogu društev, kot so Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT), Slovensko geološko društvo, Društvo livarjev Slovenije itd. Le-ti ne delujejo v sklopu fakultete. V letu 2023 so bile izvedene naslednje aktivnosti: izšli sta novi številki časopisa Alumni OMM (dostopno na <https://www.ntf.uni-lj.si/omm/o-oddelku/alumni/>); v mesecu decembru sta na fakulteti potekala dva alumni dogodka, in sicer Srečanje Kluba alumnov OMM ter 27. tradicionalno srečanje stanovskih kolegov ob sv. Barbari; izdan je bil bilten Mineralne surovine; izvedeno je bilo posvetovanje s področja geologije; izvedenih je bilo več predavanj z zunanjimi strokovnjaki. V letu 2023 je fakulteta izvedla 15 senčenj delovnih mest v shemi Razvojnega stebra financiranja, kar je še okrepilo delovanje med alumni in študenti. V letu 2023 se je dogodek Skok čez kožo, ki je najstarejša tradicija sprejema novincev med stanovske kolege, zapisal v zgodovino s 100. obletnico. Ob osrednjem dogodku, ki je potekal 1. aprila 2023, se je odvilo tudi 15. posvetovanje z mednarodno udeležbo ob 48. skoku čez kožo (potekal je sočasno z 20. posvetovanjem z mednarodno udeležbo Gospodarjenje z odpadki - GzO'23 Urbano rudarjenje).

Ustvarjalne razmere za delo in študij

Obštudijska dejavnost

Študentom je v okviru rednih študijskih obveznosti ponujena možnost sodelovanja na različnih organiziranih dogodkih tako v Sloveniji kot tudi v tujini. Poleg formalnih oblik izobraževanja je pomembno tudi zagotoviti ustrezne ustvarjalne razmere za delo in študij,

zato smo pristopili v RSF projekt Skupen in odprt akademski prostor v sodelovanju s Fakulteto za arhitekturo. Ker se na NTF zavedamo pomena zdravega načina življenja, ohranjamo termin za športno rekreacijo, ki je študentom na voljo brezplačno. V okviru drugih oblik dela izvajamo strokovne ekskurzije, terenske vaje, projektna dela, razstave ipd. Projekte pri predmetih pogosto usmerjamo v trg, preko katerega študenti dobijo občutek za delo v realnih projektih. Vključujemo jih v raziskovalno delo, skozi katerega spoznavajo tudi dejavnosti R&R. V letu 2023 je bilo na NTF izvedenih več različnih brezplačnih delavnic tako za zaposlene kot tudi študente. Delavnice so organizirane z namenom osebne strokovne rasti. V letu 2023 smo med 3. in 8. julijem organizirali drugo mednarodno poletno geotermalno šolo, tokrat z naslovom »Napredek pri razvoju rabe geotermalne energije za ogrevanje, hlajenje in proizvodnjo elektrike«. Organizirana je bila z Geološkim zavodom Slovenije (GeoZS) s podporo Islandske šole za energijo iz Reykjavika ter sofinanciranjem EGP projekta INFO-GEOTHERMAL ter COST projekta Geothermal-DHC. Na dogodku je sodelovalo 10 predavateljic in predavateljev iz Slovenije, Hrvaške, Kanade, Islandije, Nizozemske, Norveške in ZDA ter 24 udeleženk in udeležencev iz 13 različnih držav Afrike, Evrope in Severne Amerike s 46 % zastopanostjo žensk. Sodelujoči so spoznali načine razvoja novih geotermalnih projektov, dobre prakse raziskav, tehnologije rabe in načine upravljanja s plitvo geotermalno energijo in rabo termalne vode ter možnosti optimizacije delovanja, da je vpliv sistemov rabe na okolje in človeka čim manjši in dolgoročno sprejemljiv. Poleg predavanj na NTF je bila organizirana celodnevna ekskurzija v severovzhodno Slovenijo, kjer imamo največji geotermalni potencial, ter terenske vaje v Ljubljani.

Na fakulteti so poleg tutorjev študentom na voljo tudi zaupni osebi in pooblaščenca oseba za delo s študenti s posebnim statusom, ki je študentom na razpolago tako pri prijavi statusa kot tudi čez celotno študijsko leto. Seznam oddelčnih tutorjev učiteljev in študentov je objavljen na spletni strani NTF. V študijskem letu 2022/23 smo imeli 33 tutorjev učiteljev in koordinatorjev tutorjev, 13 tutorjev študentov. Med tutorji učitelji so tudi tutor za tuje študente, tutor za študente s posebnimi potrebami, tutor za študente v stiski in tutor za predmete, ki jih izvajajo zunanji sodelavci. Do septembra 2023 so tutorji učitelji in študenti koordinatorju tutorjev NTF oddali poročila o tutorskem delu. Poročila je oddalo 29 tutorjev učiteljev in 8 tutorjev študentov. Zbor vseh tutorjev je bil 24.10.2022 v prostorih NTF na Aškerčevi 12.

Na fakulteti deluje Karierni center NTF, ki je sicer samostojen, a še vedno v sklopu Kariernega centra UL. Karierna svetovalka je v študijskem letu 2023 opravila 19 svetovanj študentom in diplomantom. Za študente so bile izvedene različne delavnice na temo karierni orientacije (tj. Kako pripraviti dober življenjepis in motivacijsko pismo, Zmagovalno na zaposlitveni razgovor). Študentom pa je poleg omenjenih delavnic na voljo širok spekter drugih dogodkov in delavnic v organizaciji Kariernih centrov UL. Med drugim smo organizirali tudi 12-urni tečaj Autocada ter 8-urni virtualni tečaj Excela. Oba omenjena tečaja smo financirali s pomočjo ukrepov znotraj Razvojnega stebra financiranja. Tudi v letu 2023 je bila do septembra polovično zaposlena oseba na projektu »Karierni centri Univerze v Ljubljani: opremljeni za karierno pot«.

V koledarskem letu 2023 revija RMZ - Materials and Geoenvironment ni izdala nobene zvezke. Dva zvezka, ki sta načrtovana za izdajo v letu 2024, sta v pripravi. Zmanjšanje aktivnosti izdajanja pripisujemo delno nedorečenemu statusu revije znotraj NTF in delno pomanjkanju primernih vsebin za objavljanje. V množici revij, ki se v svetu ukvarjajo z izdajanjem znanstvenih besedil, je revija RMZ - Materials and Geoenvironment pred nalogo, da se opredeli, kako delovati v prihodnosti. Za konkurenčno nastopanje revije v mednarodnem založniškem prostoru je potrebno sodelovanje z uveljavljenim založnikom. Revija RMZ - Materials and Geoenvironment trenutno sodeluje z založniško hišo Sciendo.

NTF zagovarja spodbudno akademsko okolje, odprto za vse študente in si prizadeva za sprejetost ter enakovredno obravnavo vseh, ne glede na osebne okoliščine. Na NTF spoštujemo raznolikost ter zagovarjamo enakopravnost med študenti, zaposlenimi in obiskovalci, ne glede na spol, barvo kože, starost, zdravstveno stanje oziroma telesne oviranosti, versko, politično ali drugo prepričanje, članstvo v političnih, sindikalnih, študentskih in drugih organizacijah, nacionalno, etnično ali socialno poreklo, družinski status, premoženjski status, izobrazbo, spolno usmerjenost, spolno identiteto in druge osebne okoliščine.

Knjižnična in založniška dejavnost

V okviru NTF delujejo 3 knjižnice: Knjižnica OTGO, Knjižnica OG in Knjižnica OGRO OMM. V letu 2023 so knjižnice delovale nemoteno. Zabeležena je bila manjša rast izposoje gradiva glede na prejšnje leto, to pripisujemo veliki uporabi Moodle učilnic in gradivu, ki je dostopno na spletu (online). Število aktivnih uporabnikov je skladno s številom vpisanih študentov. Na začetku študijskega leta beležimo povečan vpis v knjižnico, s čimer študenti dostopajo do spletnih storitev UL. Študenti dostopajo do online gradiva in virov, dostopnih preko spletnih portalov UL. Povečale so se knjižnične dejavnosti spletnega vpisa, online rezervacije, vprašanja in informacije ter ogledi po spletu in dostopu od doma. Povečan je internetni dostop do gradiva in spletnih člankov. Uporabniki pogosteje iščejo pomoč pri knjižničarkah pri iskanju gradiva na spletu. Knjižnice povečujejo svoj nabor gradiva v okviru svojih finančnih zmožnosti in v skladu z nabavno politiko. V knjižnicah se izvaja online pomoč uporabnikom za samostojno iskanje po sistemu COBISS+ in DiKUL. Delavci knjižnic NTF so vključeni v delo in sodelovanje z OSICN. Zelo dobro sodelujejo tudi z ostalimi univerzitetnimi knjižnicami in ostalimi knjižnicami članic UL. Sodelujejo kot aktivni član v KRKS na UL.

Upravljanje in razvoj sistema kakovosti

Delovanje sistema kakovosti

Upravljanje sistema kakovosti na NTF izvajamo v okviru Komisije za kakovost in samoevalvacijo (v nadaljevanju KKS). KKS sestavlja devet članov: predsednik komisije, po enega člana v KKS imajo oddelki OG, OGRO in OMM, katedre OTGO (KTOI, KIGT in KOTO), študentski svet in skupne službe. Komisija ima predsednika in namestnika, ki vodita in usmerjata delo komisije. Predsednik KKS je praviloma prodekan za kakovost in gospodarske zadeve. Članstvo v komisiji se menja ob rednih volitvah na fakulteti na vsake 4 leta. Ena strokovna sodelavka/sodelavec je polovično zaposlen/a za delo na področju sistema kakovosti. Komisija se sestaja mesečno in vodstvu NTF na kolegijih in Senatu redno poroča o delu komisije ter predlaga ukrepe na področju kakovosti. KKS je preko zank kakovosti vpeta v večino dejavnosti NTF, od študijske, raziskovalne in umetniške do priprave področnih poročil in letnega poročila. Za omenjena področja delovanja NTF so v okviru KKS določeni »skrbniki«. Podatke, ki jih člani komisije potrebujejo za analizo stanja na določenih področjih, zagotavlja vodstvo NTF in sodelavci strokovnih služb. Priprava letnega poročila o kakovosti NTF je ena od aktivnosti KKS, ki jo izvaja v sodelovanju z vodstvom NTF, strokovnimi službami in drugimi sodelavci NTF, zadolženimi za določeno specifično področje. Pomembno delo komisije je priprava predlogov izboljšav (princip stalnih izboljšav) na najrazličnejših področjih delovanja NTF in priprava zank kakovosti, s katerimi se popisuje potek procesov na NTF. Pomemben dosežek KKS v letu 2023 je bila

priprava zaposlenih na vpeljavo letnih pogovorov, ki so se pričeli izvajati v prvi polovici leta 2023. V letu 2023 lahko izpostavimo naslednje najpomembnejše naloge: promocija poslanstva, vrednot in vizije med zaposlenimi in študenti, vpeljava letnih pogovorov, priprava novih zank kakovosti in da smo v vse predavalnice NTF izobesili plakate s poslanstvom, vrednotami in vizijo NTF.

Mehanizmi za spremljanje in izboljšanje kakovosti

Komisija za kakovost in samoevalvacijo KKS-NTF spremlja in analizira učinkovitost delovanja sistema kakovosti in njenih posameznih delov in po principu stalnega izboljševanja skrbi za vpeljavo izboljšav v sistem. Mehanizmi spremljanja kakovosti na NTF potekajo na ravni fakultete, oddelkov in kateder v različnih oblikah, npr. z izvajanjem anket (študenti, zaposleni na NTF, diplomanti, zaposleni diplomanti in delodajalci), z izvajanjem notranjih evalvacij in s spremljanjem vpisa oziroma zanimanja za študij na študijskih programih fakultete. Izvajajo se tudi sestanki in individualni pogovori z zaposlenimi, študenti in zainteresirano javnostjo. Pri prenovi in izboljšanju študijskih programov sodelujemo neposredno z industrijo in različnimi združenji, kot so Sirip, GZS, inženirska zbornica, IRSPIN ipd. Kot orodje za spremljanje delovanja različnih procesov uporabljamo na ravni fakultete zanke kakovosti. Trenutno imamo uvedene zanke kakovosti na naslednjih področjih: analiza študentskih anket, samoevalvacija študijskih programov, Študentski svet NTF, tutorstvo, zadovoljstvo zaposlenih, zaposljivost in ustreznost kompetenc diplomantov, priprava letnega poročila, RSF sredstva in Prešernove nagrade. V prihodnje bomo z zankami kakovosti popisali čim več procesov, ki potekajo na NTF, in jih zbrali v poslovníku kakovosti NTF.

Razvojni cilji in ocena uspeha pri doseganju ciljev

V letu 2023 so bili na NTF doseženi ali delno doseženi naslednji razvojni cilji: uvedli smo letne razgovore ter izdelali navodila za delitev ISF sredstev. Delno smo realizirali sistem najav projektov ter izdelavo navodila za pokrivanje fiksnih stroškov. Ustanovili smo Komisijo za etičnost v raziskavah, ki bo v letu 2024 začela z delovanjem. V leto 2024 smo postavili dodatno zaposlitev informatika, uvedbo sistemov LODN in GC, izdelavo poslovníka kakovosti ter navodil za ravnanje z osnovnimi sredstvi od nakupa do njihovega odpisa. Prenova visokošolskih študijskih programov Geotehnologija in rudarstvo in Metalurške tehnologije se v sklopu projekta NOO Ultra nadaljuje tudi v letu 2024. Na znanstveno-raziskovalnem področju smo sicer uvedli zelene najave projektov z namenom pregleda nad projekti ter možnosti načrtovanja (finančno in kadrovsko). V letu 2023 smo dodali tudi najave za nakup večje opreme. V letu 2023 smo izvedli večino predvidenih zaposlitev pedagoškega kadra in raziskovalcev. V finančno-računovodski službi smo uspešno zaposlili manjkajoči kader ter ustrezno nadomestili več upokojitev. V letu 2023 smo izpeljali vse načrtovane spremembe predpisov.

Na področju izobraževalne dejavnosti na NTF poteka prenova vseh VSŠ študijskih programov z vključevanjem zelene in digitalne vsebine, kar bo omogočilo NTF diplomantkam in diplomantom uspešnejše vključevanje v reševanje družbenih in gospodarskih izzivov, povezanih z zeleno in digitalno transformacijo družbe in gospodarstva. V okviru NOO prenove VSŠ programov bogatimo tudi naše laboratorije. Vsebine vseh naših študijskih programov, ne samo VSŠ, prenavljamo in posodabljammo sproti vsako leto, pri čemer sledimo smernicam razvoja, interesu podjetij, potrebam študentov itd. Na področju raziskovalne dejavnosti se skladno s ciljem popularizacije znanosti NTF pojavlja v glavnih slovenskih medijih, v katerih naši raziskovalci na poljuden način predstavljajo

del svojega znanstvenega delovanja. Beležimo objave na slovenski nacionalni televiziji v oddajah, kot so Ugriznimo znanost, Dobro jutro, v nacionalnem radijskem programu Val 202, mednarodnih medijih: RAI v obliki intervjujev, v tiskanih medijih pa z obširnejšimi intervjuji s področja znanosti, npr. v časnikih Večer in Delo. Na področju ustvarjalnih razmer za delo in študij je bilo izvedenih veliko najrazličnejših delavnic in seminarjev tako za zaposlene kot tudi za študente (karijerne delavnice, delavnice za uporabo spletnih pripomočkov, računalniške delavnice, delavnice mehkih veščin). Na področju kakovosti med zaključenimi cilji v letu 2023 omenimo: pričetek izvajanja letnih pogovorov, pripravo pravilnika o nagradah za zaposlene na NTF (pravilnik je bil sprejet na senatu NTF januarja 2024) in izvedbo dveh delavnic na temo komunikacije. Na področju informatizacije smo začeli z optimizacijo poslovnih procesov, podprtih s sistemom APIS, pripravami na aplikacije LODN, GC itd. Nadaljujemo z digitalizacijo, uporabo vedno večjega števila spletnih učilnic, obveščanjem in boljšo komunikacijo. Na področju promocije izvajamo aktivnosti v skladu z načrtom.

POIMENSKI SEZNAM DIPLOMANTOV, MAGISTRANTOV IN DOKTORANTOV V LETU 2023

V letu 2023 so na oddelkih, ki na NTF izvajajo montanistične študije, študij zaključili naslednji diplomanti, magistranti in doktoranti.

Poimenski seznam diplomantov

Oddelek za geologijo

Univerzitetni študij: Geologija – I. stopnja

Zap.št.	Priimek in ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	CEVZAR Matej	Eocenska flora soteških plasti pri Dobrni	GALE Luka/ ŠOSTER Aleš
2.	DVORŠAK Aljaž	Sedimentološka in paleontološka analiza zgornjela-dinijskega - spodnjekarnijskega masivnega apnenca s Storžiča	GALE Luka
3.	FARISELLI Sebastian	Geokemične značilnosti metamorfnih kamnin v Severnih Karavankah	ŠOSTER Aleš/ DOLENEC Matej
4.	GRUM-VERDINEK Luna	Značilnosti mafičnih kamnin v Štalenskogorski formaciji v coni Severnih Karavank	ŠOSTER Aleš/ DOLENEC Matej
5.	MIŠJAK Maj	Mineraloška in petrološka analiza izbranih vulkanskih kamnin iz otoka Santorini	VRABEC Mirjam/ ZUPANČIČ Nina
6.	ŠTERN Marko	Določitev koeficienta prepustnosti s pomočjo nali-valnih poizkusov na območju Masarykove ceste v Ljubljani	BRENČIČ Mihael
7.	VANTUR Nejc	Sedimentarna analiza jurskih in krednih plasti profila na Drnoli v dolini Učje	ROŽIČ Boštjan
8.	DVORŠČAK Lea	Pogoji nastanka in diageneza zgornjekvartarnih pri-obalnih karbonatov z otoka Guam, Mikronezija	ROŽIČ Boštjan/ MIKLAVIČ Blaž

Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje**Visokošolski strokovni študij: Geotehnologija in rudarstvo VS – 1. stopnja**

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	DROLČ Tilen	Čiščenje tehnološke vode po pranju mineralnih surovin na primeru kalcita	KORTNIK Jože
2.	EFTIMOVA Teodora	Specifičnost zajemanja mineralne vode in CO ₂ v južnem delu Pelagonije	VUKELIĆ Željko
3.	STATEVSKI Peter	Primerjava izdelkov fotogrametrije brezpilotnih zrakoplovov na primeru površinskega kopa	VIŽINTIN Goran/ PAL Andrej
4.	VIDEC Patrik	Merjenje konvergenč jamske proge s pomočjo ročnega laserskega skenerja	ROŠER Janez/ PAL Andrej

Univerzitetni študij: Geotehnologija in okolje UN – 1. stopnja

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	LAZNIK Julija	Kvazistatična metoda za določanje vpliva seizmičnih sil na stabilnost brežine	JOVIČIĆ Vojkan
2.	PIREC Janko	Vloga izolacijskih oblog v jamskih progah Premogovnika Velenje	ROŠER Janez
3.	PLEČNIK Katja	Razlike med Proctorjevim in modificiranim Proctorjevim preizkusom	JOVIČIĆ Vojkan
4.	ŽUBI Hena	Potencial geotermalne energije v Bosni in Hercegovini	VUKELIĆ Željko

Oddelek za materiale in metalurgijo**Visokošolski strokovni študij: Metalurške tehnologije – 1. stopnja**

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BLAGOJEVIĆ Mladen	Vpliv orientacije vzorčenja na krivulje tečenja nerjavnega jekla AISI 316L	BOMBAČ David/ FAJFAR Peter
2.	BOZOVIČAR Leonard	Vpliv debeline na mikrostrukturo in mehanske lastnosti debele pločevine konstrukcijskega jekla S355J2	BOMBAČ David/ FODER Jan
3.	BRLOGAR Matjaž	Vpliv izhodne mikrostrukture zlitine AISi10Mg na mehanske lastnosti po toplotni obdelavi	PETRIČ Mitja/ KUGLER Goran
4.	HERCEG Luka	Vpliv različnih toplotnih obdelav na mehanske lastnosti jekla SIQUAL 7765	NAGOĐE Aleš/ POROČNIK Matej
5.	IRŠIČ Jošt	Izračun livarskih procesov za gravitacijsko kokilno litje zlitine OTV1B	MRVAR Primož/ KASTELIC Sebastjan
6.	LOGAR Miha	Nastanek poškodb pri hladnem preoblikovanju jeklene pločevine	BIZJAK Milan
7.	MLAKAR Gašper	Vpliv toplotne obdelave na mehanske lastnosti zlitine EN AW 5051A	FAJFAR Peter/ STEINACHER Matej
8.	PERIČ Sandra	Zgorevalna toplota in kakovost izbranih lesnih pelet	KOSEC Borut
9.	ROŽMANEC Maj	Emisijski kuponi in proizvodne metalurške tehnologije	KOSEC Borut

Univerzitetni študij: Inženirstvo materialov – 1. stopnja

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BOHAK Tilen	Vpliv toplotne obdelave na mehanske lastnosti in mikrostrukturo zlitine EN AW-7075	FAJFAR Peter
2.	DJURIĆ Leon	Načrtovanje in analiza toplotnih razmer hranilnika električne energije	MEDVED Jožef/ NAVOTNIK Matic
3.	GROBIŠA Blaž	Zaznavanje mikrostrukturnih sprememb med toplotno obdelavo hitro strjene zlitine Al-Ti-V-Fe z meritvijo električne upornosti	BIZJAK Milan
4.	JANŽIČ Aljaž	Vpliv deformacije na anizotropijo pločevine aluminijeve zlitine EN AW-5754	FAJFAR Peter/ KRANER Jakob
5.	KOCIJANČIČ Staš	Dilatometrijska analiza in električna upornost sivih litin med strjevanjem	PETRIČ Mitja
6.	MILADINOVSKA Julija	Vpliv jeklenih vlaken v kompozitnem tornem materialu	NAGODE Aleš
7.	MODRIJAN Ožbej	Modeliranje rekristalizacije z upoštevanjem vpliva precipitacije in upora atomov topljenca na mobilnost velikotnih mej	KUGLER Goran
8.	NUSSDORFER Domen	Vpliv specifične površine sekundarnih surovin zlitine EN AW 5182 na kakovosti taline	MEDVED Jožef
9.	TOŠ Urh	Optimizacija parametrov sintranja in karakterizacija vzorcev pripravljenih iz mikrokristaliničnih prahov tipa Nd-Fe-B	KARPE Blaž/ TPOMŠE Tomaž

Poimenski seznam magistrantov**Oddelek za geologijo: Geologija – 2. stopnja**

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BRANISELJ Anej	Sedimentološka in mineraloška analiza holocenskih rečnih sedimentov Planinskega polja	ŠMUC Andrej
2.	CIGLAR Aljaž	Mineralne in geokemične lastnosti cestnega sedimenta iz območja Ptuja	ŠMUC ROGAN Nastja
3.	HAUPTMAN Žan	Določanje izotopske sestave molibdena v vodi in sedimentih kraškega jezera Brljan	DOLENEC Matej
4.	LAZIĆ Majda	Mineraloška in geokemična analiza sedimentov Koseškega bajerja	ŠMUC ROGAN Nastja
5.	MARTINJAK Barbara	Ranljivost vodnih virov na podnebne spremembe v jugovzhodni Evropi	CURK ČENČUR Barbara/ VRBOVŠEK Timotej
6.	MENCINGER Lara	Geokemične in mineralne značilnosti izbranih slovenskih boksitov	ZUPANČIČ Nina/ TERAN Klemen
7.	OSELJ Katja	Konodonti iz srednjetriasnih plasti pri Slugovem	GALE Luka/ JURKOVŠEK KOLAR Tea
8.	PRIMOŽIČ Janja	Vpliv TiO ₂ na nastanek in razvoj faz cementnega klinkerja	DOLENEC Sabina/ VRABEC Mirjam
9.	REJC Urban	Določitev hidrogeoloških lastnosti tesnilne zavese na primeru hidroelektrarne Brežice	BRENČIČ Mihael
10.	ROME Tristan	Spodnje triasno karbonatno klastično zaporedje z limonitnimi tvorbami pri Kladi.	ROŽIČ ŽVAB Petra/ ŠOSTER Aleš
11.	RUSTJA Damjan	Water balance of municipal landfill Sežana	BRENČIČ Mihael

12.	ŠKRAP Petra	Sedimentologija in stratigrafija anizijskih bazenskih razvojov pri planini Obranca na Mežakli	ROŽIČ Boštjan/ CELARC Bogomir
13.	TESOVNIK Anže	Naravni in antropogeni vplivi na sedimentacijo holocenskih sedimentov v Tržaškem zalivu	DOLENEC Matej/ LOJEN Sonja

Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje: Geotehnologija – 2. stopnja

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BONEFAČIĆ Vedran	Uporaba drona za izračun zalog v kamnolomu Mrkovac	VIŽINTIN Goran
2.	KÖVEŠ Nika	Presoja stabilnosti nasipa iz armirane zemljine	JOVIČIČ Vojkan
3.	NEMEC Matej	Odkrivanje večjih jamskih prostorov	VIŽINTIN Goran

Oddelek za materiale in metalurgijo: Metalurgija in materiali – 2. stopnja

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	ARZENŠEK Matija	Simulacija toplotne obdelave v sklopu iztiskavanja aluminijeve zlitine v vročem	BOMBAČ David/ CVAHTE Peter
2.	BOŽANK Jure	Razvoj nekovinskih vključkov pri izdelavi jekla PK346	MEDVED Jožef/ BALAŠKO Tilen, ŠULER Blaž
3.	BRGULJAN Nana	Visokotemperaturna oksidacija z aluminizacijo v zasuhi ali s sol-gel postopkom obdelanih FeCrAl zlitin	KARPE Blaž
4.	ČURILA Sven	Vpliv različnih matic na lastnosti kompozitnega tornega materiala	NAGODE Aleš/ PETRIČ Martin, BIZJAK Milan
5.	EINFALT Lara	Analiza homogenizacije kompozita Al-Mg ₂ Si z meritvijo električne upornosti in DSC	MEDVED Jožef
6.	FILIPČ Filip	Uporaba žlindre z nizko bazičnostjo za ohranjanje visoke vsebnosti žvepla v jekleni talini 46MnVS5	KNAP Matjaž/ BURJA Jaka
7.	FLOR Maša	Vpliv procesnih parametrov na mehanske lastnosti zlitine EN AW-3003	FAJFAR Peter
8.	GNAMUŠ Max	Vpliv frekvence pri indukcijskem kaljenju jekla OTVI B na globino zakaljene plasti	NAGODE Aleš
9.	KOBLAR Ana	Vpliv organskega inhibitorja in pH na korozijo bakrovih zlitin	KARPE Blaž/ MILOŠEV Ingrid
10.	KOVAČ Sandro	Vpliv usmerjevalcev toka v vmesni ponovci na vsebnost nekovinskih vključkov	KNAP Matjaž/ KLINAR Milan
11.	LAZAREVIČ Jelena	Termodinamična in kinetična optimizacija legiranja žvepla	MEDVED Jožef/ BURJA Jaka
12.	LJUTIĆ Benjamin	Izdelava in karakterizacija tanke plasti med titanom in zlatom	MRVAR Primož/ PETRIČ Mitja
13.	LOVRIC Tea	Vpliv toplotne obdelave na delež zaostalega avstenita v indukcijsko kaljenih jeklih	NAGODE Aleš
14.	MLINAR Timotej	Vpliv hitrosti deformacije na dolžino stiskalniškega ostanka med iztiskavanjem aluminijeve zlitine EN AW-6082	FAJFAR Peter/ CVAHTE Peter
15.	MRVAR Jakob	Celovito obvladovanje precizijskega litja z uporabo trajnih vložkov	PETRIČ Mitja
16.	OPERČKAL Neja	Optimizacija sferoidizacijskega žarjenja jekla 50Mn7	KARPE Blaž

17.	PAVŠIČ Aljaž	Napovedovanje kakovosti udrobnilnih sredstev tipa Al-Ti-B z meritvami električne upornosti	VONČINA Maja/ PETRIČ Mitja
18.	PRAZNIK Mitja	Vpliv reakcij med žlindro in jeklom z visokim žveplom na napake pri litju v ingot	MEDVED Jožef/ BURJA Jaka
19.	PUSTOSLEMŠEK Urška	Vpliv obratovanja na poškodbe strojnih delov žičniških naprav	KOSEC Borut
20.	REMŠKAR Samo	Vpliv mikrostrukture zlitine CuSn20 na zvok glasbenih vilic	FAJFAR Peter/ PETRIČ Mitja
21.	SEDEJ Kaja	Vpliv toplotne obdelave na magnetne lastnosti statorskih paketov iz gotove elektropločevine	BIZJAK Milan
22.	SEDEJ Sara	Stabilnost fizikalnih in mehanskih lastnosti brizganih NdFeB plastomagnetov	BIZJAK Milan/ PETRIČ DRMOTA Ana
23.	ŠEGEL Gregor	Karakterizacija nekovinskih vključkov v zlitinah Pb-Ca-Sn	MEDVED Jožef
24.	ŠUC Anže	Učinek dodatka cepiva bogatega s cerijem na razvoj mikrostrukture centrifugalno ulitega nadevtektoidnega hitroreznega jekla	PETRIČ Mitja/ BALAŠKO Tilen
25.	ŠUMANDL Patrik	Karakterizacija obrabe trdih prevlek TiAlN pri povišani temperaturi	BIZJAK Milan/ DRNOVŠEK Aljaž
26.	TOMAŽIČ Tanja	Vpliv tehnološke poti preoblikovanja na mehanske lastnosti jekel za turbinske lopatice	BOMBAČ David/ JAMER Jure
27.	TRŠAR Ajda	Utrjevanje in korozijske lastnosti zlitine EN AW-2011 v različnih stanjih	NAGODE Aleš
28.	TRŠAR Domen	Konstrukcija orodne komponente s konformnim hlajenjem	MRVAR Primož
29.	ZGONC Dejan	Optimiranje pogojev topilnega žarjenja debele pločevine iz jekla I7-4 PH.	KOSEC Borut/ ROBIČ Robert
30.	ŽERJAV JEREB Blaž	Arheometalurška karakterizacija čelade iz pozne železne dobe	FAJFAR Peter/ BATIČ ŠETINA Barbara

Poimenski seznam doktorantov

Oddelek za materiale in metalurgijo: doktorski študijski program 3. stopnje Znanost in inženirstvo materialov – Materiali

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	KERN Katarina	Vpliv parametrov anodizacije na lastnosti oksidnih prevlek na aluminiju in aluminijevih superplastičnih zlitinah	BIZJAK Milan/ KARPE Blaž
2.	ZORC Matija	Razvoj in karakterizacija železovih in manganovih zlitin za spajkanje nelegiranih in malolegiranih jekel	NAGODE Aleš

Povzetek poročila pripravil: izr.prof.dr. Jože Kortnik



SLOVENSKO RUDARSKO DRUŠTVO INŽENIRJEV IN TEHNIKOV – SRDIT
THE SLOVENIAN MINING ASSOCIATION OF ENGINEERS AND TECHNICIANS

Aškerčeva 12
1000 LJUBLJANA

Telefon: (01) 47 04 610
Fax.: (01) 47 04 560

SLOVENSKO RUDARSKO DRUŠTVO INŽENIRJEV IN TEHNIKOV - POROČILO O DELU V LETU 2023

Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) je strokovna neprofitna nevladna organizacija rudarjev in geotehnologov. Poslanstvo SRDIT je uveljavljanje rudarske in geotehnoške stroke v Sloveniji. SRDIT prevzema vlogo arbitra pri oceni strokovnosti svojega članstva, usmerjevalca razvoja stroke, organizatorja mednarodnega povezovanja, dviga strokovnosti članstva, zastopnika stroke pri oblasteh in organizatorja družabnega življenja članov. Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) ima sedež na Naravoslovnotehniški fakulteti, Aškerčeva 12 v Ljubljani.

Rudarji in geotehnologi imamo, zaradi težkega in nevarnega dela, še posebej močno izraženo pripadnost stroki in rudarskemu stanu. Tako so bili rudarski strokovnjaki, ki so pred I. svetovno vojno delovali na področju Slovenije, povezani v različna avstro-ogrska društva. Z ustanovitvijo Jugoslavije (I. 1919) so tudi rudarski strokovnjaki ustanovili svoje stanovsko društvo. Po II. svetovni vojni so bile potrebe in možnosti delovanja strokovnih društev opredeljena drugače. Rudarski strokovnjaki so bili povezani preko skupnega društva inženirjev in tehnikov (DIT) v Zvezo rudarskih, geoloških in metalurških inženirjev in tehnikov Jugoslavije (ZRGMIT). Tako DIT kot ZRGMIT sta bila organizirana na različnih nivojih od podjetniškega preko republiškega do zveznega. Strokovno društvo rudarskih strokovnjakov Slovenije je bilo potrebno po razglasitvi samostojne države Republike Slovenije na novo organizirati in tako je bilo 10.09.1993 v Topolšici pri Velenju ustanovljeno novo slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov - SRDIT. Glede na povezanost Republike Slovenije z Evropo je tendenca SRDIT, da svojo mednarodno dejavnost širi in navezuje stike tudi z ustreznimi društvi drugih evropskih držav. Društvo je s posebnim aktom o sodelovanju povezano z nemškim GDMB (Gesellschaft Deutsche Mettalhuette und Bergleute) in poljskim SITGP (Stowarzyszenie Inżynierow i Technikow Garnictwa in Polsce) ter izmenjuje izkušnje in sodeluje z avstrijskim, madžarskim in hrvaškim društvom. Društvo je ob ustanovitvi, leta 1993, štelo 53 članov, ob zaključku leta 2023 šteje 171 članov.

Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) je v letu 2023 vodil predsednik mag. Drago Potočnik, podpredsednik izr.prof.dr. Jože Kortnik, skupaj s 15-članskim upravnim odborom in 6-članskim izvršilnim odborom, ki so bili izvoljeni na 25. volilni Skupščini SRDIT dne 06.12.2019 ter ponovno potrjeni na 26. volilni Skupščini SRDIT dne 03.12.2021 in 27. redni Skupščini SRDIT dne 02.12.2022.

Člani upravnih teles SRDIT v obdobju december 2022/december 2023:

Člani UO SRDIT:

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Tatjana DIZDAREVIČ | |
| 2. Roman CAPUDER | |
| 3. mag. Drago POTOČNIK | predsednik SRDIT |
| 4. izr.prof.dr. Jože KORTNIK | podpredsednik SRDIT |
| 5. dr. Andrej KOS | |
| 6. mag. Suzana MACOLIČ | |
| 7. dr. Željko POGAČNIK | |
| 8. dr. Miloš BAVEC | |
| 9. Matej PRKIČ | |
| 10. dr. Boris SALOBIR | |
| 11. Marko ŠPEGLIČ | |
| 12. mag. Suzana FAJMUT ŠTRUCL | |
| 13. Mitja ŠULIGOJ | |
| 14. dr. Leopold VRANKAR | |
| 15. dr. Vladimir VUKADIN | |

Člani IO SRDIT:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| mag. Roman MAČEK | predsednik IO |
| Mitja PAVLIČ | namestnik predsednika IO |
| mag. Gregor VESEL | tajnik |
| Nives VUKIČ | blagajnik |
| izr.prof.dr. Željko VUKELIČ | |
| mag. Andrej ŠTIMULAK | |

Člani NO SRDIT:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| Primož BIZILJ | predsednik NO |
| Ivan POHOREC | namestnik predsednika NO |
| Željko STERNAD | |
| Andrej PISK | |

Častno razsodišče:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| Urban BERGER | predsednik ČR |
| Simon FRIŠKOVEC | namestnik predsednika ČR |
| mag. Roman ČERENAK | |

V letu 2023 se člani upravnega odbora SRDIT niso sestali na rednih sejah, potekala pa so neformalna srečanja in kontakti.

Delovanje in aktivnosti članov SRDIT so bile tudi v začetku leta 2023 omejene zaradi covid-19 ukrepov. SRDIT je 24. februarja 2023 v prostorih Ministrstva za infrastrukturo sodeloval pri izvedbi strokovnih izpitov po Zakonu o rudarstvu – ZRud-1. Strokovni izpit je opravljalo 8 kandidatov. Strokovne izpite so izvajali člani komisije za zagovor strokovnih izpitov po ZRud-1 Mitja Pavlič, mag. Roman Čerenak, Simon Balkovec, Vili Jožef Tovšak, mag. Suzana Macolič, Simon Friškovec in mag. Katja Rakun.

SRDIT je v obdobju 27. februarja – 3. marca 2023 v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete organiziral uvodni seminar po Gradbenem zakonu – GZ-1. Seminarja se je udeležilo 6 kandidatov za opravljanje izpita po GZ-1. Predavanja na uvodnem seminarju so izvajali predavatelji Roman Maček (predsednik izpitne komisije in predavatelj), izr.prof.dr. Željko Vukelič (predavatelj), prof.dr. Jakob Likar (predavatelj) in Željko Sternad (predavatelj), ob tehnični podpori Nives Vukič.

SRDIT je v obdobju 31. marca – 1. aprila 2023, kot soorganizator, v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete sodeloval pri izvedbi 15. znanstvenega posvetovanja z mednarodno udeležbo ob **48. skoku čez kožo** (potekalo je skupaj z 20. posvetovanjem z mednarodno udeležbo Gospodarjenje z odpadki - GzO'23 Urbano rudarjenje). Udeležilo se ga je preko 50 udeležencev, 15 člankov pa je predstavilo 9 domačih in 6 tujih avtorjev. Znanstveni posvetovanji z mednarodno udeležbo sta ponovno združeni potekali bienalno na Naravoslovnotehniški fakulteti v Ljubljani. Organizatorja obeh posvetovanj sta Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) in Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, Naravoslovnotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Kot že prejšnja leta sta obe posvetovanji potekali pod pokroviteljstvom Republike Slovenije, Ministrstva za infrastrukturo (MZI) in Mestne občine Ljubljana (MOL).

Ob svečani otvoritvi so udeležence posvetovanj pozdravili prorektor UL prof.dr. Boštjan Markoli, predsednik SRDIT mag. Drago Potočnik, prodekanica Naravoslovnotehniške fakultete izr.prof.dr. Maja Vončina in predsednik organizacijskega in znanstvenega odbora

GzO izr.prof.dr. Jože Kortnik. Obeh znanstvenih posvetovanj se je udeležilo preko 50 domačih in tujih udeležencev iz rudarskih, geotehnoških, geoloških, okoljskih in komunalnih podjetij, predstavnikov vladnih in nevladnih organizacij ter študentov. Po izboru znanstvenega odbora GzO je znanstvene in strokovne prispevke predstavilo 15 domačih in tujih predavateljev, strokovnjakov na področjih rudarstva, geotehnologije, geologije, varstva okolja in gospodarjenja z odpadki. V uvodnem predavanju je izr.prof.dr. Jože Kortnik predstavil model in cilje zelenega urbanega rudarjenja. Devet domačih in šest tujih predavatelji je v treh tehničnih sekcijah predstavilo novosti in stanje na področju rudarstva, geotehnologije in okolja v EU in v svetu, prikazalo tehnološke in ekonomske možnosti urbanega rudarjenja ter rezultate raziskovalnih in razvojnih EU projektov. Prvi dan posvetovanja se je zaključil z okroglo mizo: Urbano rudarjenje pod moderatorstvom izr.prof.dr. Jožeta Kortnika. Drugi dan znanstvenega posvetovanja je potekala strokovna ekskurzija v podjetje Kamnoseštvo Tavčar d.o.o. s predstavitvijo in ogledom podzemnega pridobivanja blokov naravnega kamna apnenca v kamnolomu Debela Griža pod strokovnim vodstvom g. Mihe Tavčarja. Strokovne ekskurzije se je udeležilo 10 udeležencev obeh posvetovanj iz tujine. Na dan izvedbe posvetovanja je izšel tiskani in elektronski zbornik obeh posvetovanj, ki po izboru znanstvenega odbora GzO obsega 16 prispevkov od 31 avtorjev in soavtorjev, od tega 6 prispevkov iz tujine (Finske, Nemčije, Poljske in Kosova). Znanstveni posvetovanji GzO'23 in ob 48. skoku čez kožo so finančno podprli zlati sponzorji/donatorji družba RIKO d.o.o., Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje – IRGO, Geološki zavod Slovenije in Premogovnik Velenje d.o.o., ter sponzorji družba Marmor Hotavlje d.o.o. in CALCIT d.o.o. Organizacijo in izvedbo strokovne ekskurzije je omogočilo podjetje Kamnoseštvo Tavčar d.o.o. Organizacija srečanja je potekala pod vodstvom izr.prof.dr. Jožeta Kortnika in ob tehnični podpori Nives Vukič in tehničnega sodelavca Blaža Janca.

V okviru rednih dogodkov je SRDIT 1. decembra 2023 na Naravoslovnotehniški fakulteti, Aškerčeva 12 v Ljubljani, v veliki predavalnici P-5 organiziral 27. tradicionalno srečanje stanovskih kolegov ob **sv. Barbari** ter **28. volilno skupščino SRDIT**. Srečanja se je udeležilo preko 47 članov SRDIT, alumni OGRO, podpornikov in gostov. V uvodnem delu so udeležence pozdravili prorektor UL prof.dr. Boštjan Markoli, predsednik SRDIT mag. Drago Potočnik in prodekanica Naravoslovnotehniške fakultete izr.prof.dr. Maja Vončina. V okviru srečanja je najprej potekala 28. volilna skupščina SRDIT. Volilno skupščino je izvedlo delovno predsedstvo v sestavi predsednik izr.prof.dr. Jože Kortnik in člana doc.dr. Janez Rošar in Mitja Pavlič. Sklepčnost 28. volilne skupščine je bila ugotovljena skladno s Statutom SRDIT. Podpredsednik SRDIT izr.prof.dr. Jože Kortnik je podal kratko poročilo o delovanju društva v obdobju 2022/23. Poročilo je bilo soglasno sprejeto in potrjena razrešnica staremu vodstvu UO SRDIT. V drugem delu skupščine SRDIT so potekale volitve novega vodstva SRDIT. Soglasno je bila za novo predsednico SRDIT izvoljena mag. Suzana Macolič in za podpredsednika SRDIT izr.prof.dr. Jože Kortnik. Novoizvoljena predsednica mag. Suzana Macolič se je v kratkem nagovoru zahvalila članom SRDIT za zaupanje in podala nekaj pogledov za delovanje društva v prihodnje, izr.prof.dr. Jože Kortnik pa je predstavil program dela društva SRDIT za leto 2024.

V okviru srečanja so bila podana tri predavanja. V prvem predavanju z naslovom »Reorganizacija ministrstev in izzivi rudarske inšpekcije v letu 2024« je mag. Suzana Macolič predstavila delovanje rudarske inšpekcije v okviru reorganizacije ministrstva, pristojnega za rudarstvo. Mitja Pavlič je v predavanju z naslovom »Reševalna vaja SRRES 2TDK 2023« predstavil potek rudarske reševalne vaje v letu 2023 SRRES 2TDK, ki je potekala v predorih drugega tira Divača–Koper. Dr. Duška Rokavec je v predavanju z naslovom »Rudarska javna služba in bilten Mineralne surovine v letu 2022« predstavila delovanje rudarske javne službe v okviru Geološkega zavoda Slovenije, stanje na področju pridobivanja mineralnih surovin v

letu 2022 v Sloveniji in bilten Mineralne surovine v letu 2022. Dogodku je sledilo druženje udeležencev/članov SRDIT ob rudarski malici.

Člani SRDIT so bili v letu 2023 aktivni tudi v okviru različnih delovnih skupin, ki so organizirane v okviru Inženirske zbornice Slovenije, Inženirske zveze Slovenije, FEANI, Society of Mining professors (SOMP), World Mining Congress (IOC-WMC) itd. SRDIT in v njenem okviru Sekcija za zgodovino Montanistike in Sekcija projektantov in revidentov rudarskih projektov veliko naporov vlaga v popularizacijo rudarstva in geotehnologije v slovenskem prostoru. SRDIT svoje aktivnosti financira izključno s sponzorskimi in donatorskimi sredstvi predvsem slovenske rudarske, geotehnološke in ostale industrije oz. zainteresiranih gospodarskih družb in drugih subjektov.

Poročilo pripravil podpredsednik SRDIT: izr.prof.dr. Jože Kortnik

POROČILO O DELU MATIČNE SEKCIJE RUDARJEV IN GEOTEHNOLOGOV V LETU 2023

Matična sekcija rudarjev in geotehnologov (MS-RG) je bila ustanovljena novembra 2000. MS-RG združuje pooblaščen inženirje rudarstva, geotehnologije in geologije, ki so opravili strokovni izpit po ZGO. Zbornica varuje javni interes na področju urejanja prostora in graditve objektov ter varstva tretjih oseb. Nadalje varuje in zastopa interese gradbenega in drugega projektiranja in revidiranja, svetuje posameznikom in pravnim osebam, ki opravljajo storitve oz. dejavnost na področju graditve objektov, ter zagotavlja strokovnost pooblaščenih inženirjev. Dela in naloge zbornice: pospeševanje razvoja strok, združenih v zbornici, in skrb za njihov ugled, strokovno usposabljanje pooblaščenih inženirjev, sprejemanje pravil dobre prakse projektiranja in gradnje ter drugih pravil za delo svojih članov s ciljem dvigovanja gradbene kulture, določanje kvalitete in meril za vrednotenje projektantskih in geodetskih storitev, vodenje disciplinskih postopkov proti svojim članom v primeru kršenja kodeksa poklicne etike in izrekanje ukrepov, izvajanje javnih pooblastil po Gradbenem zakonu in Zakonu o arhitekturni in inženirski dejavnosti, skrb za informiranje in izobraževanje svojih članov. Inženirji rudarstva, geotehnologije in geologije smo strokovno vpeti na področju projektiranja in gradnje objektov, kot so: podzemne gradnje, predori, geotehnične konstrukcije ipd. Na teh področjih gradnje je angažiranih več strok, ki delujejo in so organizirane znotraj Inženirske zbornice Slovenije.

Inženirji z vsega sveta vsako leto 4. marca praznujemo svetovni dan inženirjev. Tako smo 4. marca 2023 preko spleta organizirali SLOVENSKI INŽENIRSKI DAN. Preko spleta se je zbralo več kot 1800 inženirjev iz vse Slovenije. Spletna konferenca je potekala pod naslovom: »Odpornost stavb in infrastrukture na podnebne spremembe«. Vsebina predavanj na MSRG se je nanašala na sanacijo plazov, pomen geotehnike in hidrogeologije pri odpornosti infrastrukturnih objektov na podnebne spremembe.

Izobraževanja v letu 2023 so se izvajala na daljavo preko spletnih aplikacij in v živo, obenem pa smo opustili obvezne vsebine predavanj in ohranili 6 kreditnih točk za izpolnitev pogoja statusa pooblaščenega inženirja.

14. novembra 2023 smo v Cukrarni v Ljubljani praznovali DAN INŽENIRSKE ZBORNICE SLOVENIJE. Inženirska zbornica Slovenije (IZS) je na slavnostnem dogodku podelila nagrado za inženirsko odličnost ter pozdravila nove člane zbornice. Nagrado je iz rok predsednika IZS mag. Črtomirja Remca in ministrice za infrastrukturo mag. Alenke Bratušek prejel pooblaščen inženir prof.dr. Vojkan Jovičič. Nagrada za inženirsko odličnost je najvišje strokovno priznanje zbornice. Dr. Vojkan Jovičič je vrhunski gradbeni inženir, projektant 17 avtocestnih in železniških predorov v Sloveniji in tujini, ki skupaj merijo več kot 70 km. Je projektant, ki je s svojo odličnostjo pri projektiranju predorov, podzemnih objektov in geotehničnih konstrukcij, udeležil povezanost strok geologije, geomehanike, geotehnike, mehanike kamnin in rudarstva. Je eden redkih projektantov, ki je tudi odličen na pedagoškem ter znanstveno raziskovalnem področju. To dokazuje 663 citatov v njegovih več kot 70 znanstvenih člankih. Zbornica je ob tem v svojih vrstah pozdravila večje število novih pooblaščenih inženirjev z vseh strokovnih področij delovanja. Tudi v letošnji generaciji so najštevilčnejši gradbeni inženirji, sledijo elektro inženirji in geodeti. Družabni dogodek v Cukrarni so poleg predstavnikov strokovnih institucij in države obiskali številni gospodarstveniki, s čimer se krepijo sinergijski učinki.



Slika 1: Nagrajenec Vojkan Jovičič, Alenka Bratušek, Črtomir Remec

V letu 2023 je bila večina aktivnosti IZS usmerjenih v spremembe gradbene zakonodaje. Ministrstvo za okolje in prostor je odpro javno razpravo o predvidenih spremembah Gradbenega zakona. Zbornica se je s svojimi predlogi aktivno vključila v razpravo, ki so bili usmerjeni predvsem v enakopravni položaj strok pri graditvi objektov in skrajševanju postopkov pri pridobitvi gradbenega dovoljenja. Spremembe gradbene zakonodaje še niso bile sprejete.

Poročilo pripravil predsednik UO MSRG: izr.prof.dr. Željko Vukelić

POROČILO O AKTIVNOSTIH SLOVENSKEGA GEOLOŠKEGA DRUŠTVA V LETU 2023

Uvod

Slovensko geološko društvo (v nadaljevanju »društvo« ali »SGD«) je strokovno združenje geologov, ki deluje v Republiki Sloveniji. Društvo je bilo ustanovljeno leta 1951 in povezuje raziskovalce, pedagoge, druge poklicne geologe in ljubitelje geološke stroke. Je prostovoljno, samostojno in nepridobitno združenje. Je nevladna organizacija v javnem interesu. Deluje skladno z Ustavo Republike Slovenije in veljavnimi zakoni. Temeljni cilj društva je napredek znanosti in prakse na področju vseh vej geologije, kar je tudi zapisano v statutu društva. Društvo deluje v skladu z določili statuta in s programom dela, ki je predstavljen na sejah skupščine. Na volilni skupščini 20.3.2023 je bilo potrjeno vodstvo društva in organizacija 7. slovenskega geološkega kongresa. Vodstvo društva (ožji izvršni odbor SGD) je: Astrid Švara (predsednica), Branka Bračič Železnik (podpredsednica), Petra Žvab Rožič (tajnica).

Aktivnosti društva v letu 2023

Glavna naloga vodstva društva je bila **sprememba društvenega statuta**. Ker je zaradi posodobitve društvenih aktivnosti postal statut mestoma neskladen z delovanjem društva, ga je bilo potrebno popolnoma prenoviti. Slednje smo pričeli urejati skladno z Zakonom o društvih (Uradni list RS, št. 64/11-ZDru-I-UPB2), z Zakonom o nevladnih organizacijah (Uradni list RS, št. 21/18) ter po posvetovanju z referentkama iz Uprave enote Ljubljana ter Ministrstva za vzgojo in izobraževanje, kjer je SGD kot društvo ter nevladna organizacija registrirano. Sprememba statuta je v ožji skupini potekala aktivno in angažirano celo leto. Statut SGD je predsednica predstavila skupščini na seji 13.3.2024. Po potrditvi je bil poslan v pregled in overitev na UE LJ. Statut je dostopen na spletni strani društva.

Tik pred lansko sejo skupščine se je društveni spletni strani pripetila nezgoda, ki je postavila stran v zelo nepregledno in nefunkcionalno obliko. Sprejeli smo odločitev, da spletno stran iz precej zahtevne domene »Joomla« s pomočjo strokovnjakinje prestavimo na strežnik »Wordpress«. Slednji je enostavnejši za uporabo in upravljanje. **Prenovljena spletna stran** društva je bila predstavljena na seji 13.3.2024.



Slika 1: Vstopna stran na 26. posvetovanje slovenskih geologov

V začetku decembra 2023 je na Naravoslovnotehniški fakulteti (na Oddelku za geologijo) v soorganizaciji z društvom potekalo **26. posvetovanje slovenskih geologov**. Posvetovanja se je udeležilo 88 geologov strokovnjakov in študentov, med katerimi je velika večina izsledke svojih raziskav v obliki krajših predavanj predstavila v 8 sekcijah in poster sekciji. Po uvodnem nagovoru predstojnice oddelka in organizatorja je bilo nekaj uvodnih minut namenjenih tudi predstavitvi 28. številke društvenega glasila Prelom s pozivom za oddajo prispevkov za novo številko, ter predstavitvi pereče problematike kompetitivnega projektnega financiranja agencije ARIS in pristopa slovenskih geologov k reševanju problematike. Posvetovanje je bilo zelo uspešno, na kar nakazuje tudi finančno poročilo društva, predvsem pa odzivi udeležencev. Spletna stran posveta: <https://sites.google.com/geo.ntf.uni-lj.si/26-posvet-slovenskih-geologov>

Na posvetovanju geologov smo ob registraciji vsem udeležencem predali brezplačen izvod **društvenega glasila Prelom** št. 28. Slednji je dobil veliko pohval, predvsem za ponovno obuditev ter zanimive prispevke. Želimo, da bi članke prispevalo večje število avtorjev predvsem pa, da bi bili slednji bolj raznoliki. Tiskanje in postavitvev glasila je postalo precejšen finančni zalogaj. S plačilom članarine aktivni člani podprejo tako delovanje društva kot obstoj glasila. Zato bo društvo od naslednje številke glasila dalje Prelom fizično distribuiral le aktivnim članom društva. Upamo, da bomo s tem spodbudili tudi ostale k priključitvi društvu. Vsi starejši Prelomi so na voljo na spletni strani SGD.



Slika 2: Društveno glasilo Prelom št. 28

Po malce slabši odzivnosti v post-kovidnem času smo v preteklem letu zelo uspešno izvedli kar **3 strokovna predavanja** (od 4 planiranih). Uvedli smo predavanja v hibridni obliki, saj se jih lahko udeleži več ljudi in tudi tisti, ki imajo aktivnosti po službi ali so od fizične lokacije predavanja precej oddaljeni. Hibridna predavanja so bila dobro sprejeta. Da ne bi bila predavanja omejena le na eno institucijo, smo uvedli spremembe lokacij predavanj. Tako so se društvena predavanja do sedaj odvila na GeoZS, NTF in ZRC SAZU. Promocija predavanj je potekala preko spletne strani SGD (Aktualne novice, Koledar, Aktualna predavanja), kjer so posamezniki imeli možnost prebrati povzetke in kratke življenjepise predavateljev, ter preko e-poštnega seznama Georg. Deljenje novic je potekalo tudi preko institucionalnih (npr. FB stran Geološkega zavoda Slovenije, FB stran Oddelka za geologijo NTF) portalov in osebnih družabnih omrežij. Tematike, ki smo jih s predavanji v letu 2023 pokrili, so geotermija, geokemija in okoljska geologija ter krasoslovje.

Prvo predavanje smo organizirali v prvem polletju in je bilo izvedeno 1.6.2023 na GeoZS. Nina Rman, Mateja Macut in Simon Mozetič z GeoZS so predstavili »Geološke in geotermalne zanimivosti Islandije« v okviru projekta INFO-GEOTHERMAL, ki je bil podpora študijskemu obisku Islandije. Predavanje so opremili še z zanimivo foto-predstavitvijo islandskih naravnih in kulturnih zanimivosti. V drugem polletju smo izvedli dve predavanji, eno v začetku novembra na temo geokemije in okoljske geologije in drugo v sredini decembra s področja krasoslovja. Dne 6.11.2023 smo na GeoZS

gostovali podoktorsko raziskovalko dr. Ines Tomašek z Univerze Clermont Auvergne v Franciji. V predavanju z naslovom »Nevarnost za zdravje ljudi zaradi geogenih onesnaževal v mestnem zunanjem zraku: priporočila za multidisciplinarno raziskovanje« je dr. Ines Tomašek podala pregled svojih študij o nevarnostih vulkanskih in puščavskih emisij za zdravje ljudi ter opisala uporabo multidisciplinarnih pristopov k njihovem raziskovanju. Veliko zanimanja je v decembru poželo predavanje Mitje Prelovška z Inštituta za raziskovanje krasi ZRC SAZU. S predavanjem »Kraški pojavi na trasi 2TDK«, ki je potekalo 14.12.2023 na Oddelku za Geologijo (UL NTF), je Prelovšek predstavil raziskave kraških jam na odsekih izgradnje drugega železniškega tira med Divačo in Koprom.

Društvo je na kongresu v letu 2022 otvorilo fotografsko razstavo z naslovom »Geopestroost pred domačim pragom«. Društvo je sklenilo, da bo razstavo preselilo na več lokacij, kjer bo dosegla še kakšne radovedne poglede. Skladno s tem smo jo 9.5.2023 otvorili na dogodku 49. MINFOS v Trzinu. Na dan, ko obeležujemo Mednarodni dan geopestroosti (6.10.2023), pa smo jo preselili v galerijo Mitnica pri NTF v Ljubljani in jo poimenovali »Geopestroost – zgodbe nežive narave«. Slednja je bila na voljo za ogled en mesec. Tako je postala prava **potujoča fotografska razstava**.



Slika 3: Vabilo na razstavo »Geopestroost pred domačim pragom«, 10.–14.5.2023



Slika 4: Vabilo in razstava »Geopestroost – zgodbe nežive narave«, 6.10.–6.11.2023

Aktivnosti sekcije za promocijo geološke znanosti

Sekcija za promocijo geološke znanosti je imela dne 8.6.2023 **sestanek** in je sprejela 6 sklepov v zvezi z nadaljnjim delom.

Sekcija je sodelovala pri izvedbi **49. Minfosa - dnevi mineralov, fosilov in okolja** v Tržiču (13. in 14.5.2023) ter na prireditvi **Koliščarski dan** v Dragi pri Igu (26.8.2023) – Geološka delavnica.



Slika 5: Geološka delavnica, Koliščarski dan, 26.8.2023

Sekcija je 6.10.2023 izvedla **delavnico Dan geologije** za 76 učencev Osnovnih šol Litija in Šmartno pri Litiji. Delavnica je bila izvedena v sklopu Mednarodnega dneva Geoprostosti.



Slika 6: Izvajalci delavnice ob Dnevu geologije pred rudnikom Sitarjevec

Sestanki z Zavodom za šolstvo RS. Na Zavod za šolstvo Republike Slovenije smo na podlagi sestankov z 18.10.2023 in 7.11.2023 oddali predlog popravkov in dopolnitev učnih načrtov, ki zajema le učne cilje, pri katerih predlagamo spremembe. Cilji, ki se neposredno ali posredno nanašajo na geološke vsebine in so bili prepoznani kot ustrezni (strokovno, taksonomsko, pravilno umeščeni), niso bili obravnavani. Predlagane spremembe učnih ciljev vsebujejo naslednje popravke in dopolnitve:

- Učne cilje smo ustrezno prerazporedili med razrednimi stopnjami in predmeti.
- Za posamezne učne cilje z geološko tematiko smo predlagali strokovne popravke.
- Predlagali smo vključitev novih učnih ciljev za geološke vsebine, ki v obstoječem sistemu niso zastopane (npr. geološko pogojene nevarnosti).
- Predlagali smo razširitev ciljev z do sedaj pomanjkljivo predstavljenimi vsebinami (npr. o mineralih, tektoniki, dinamiki podzemne vode, fosilih in evoluciji) ter spremembo poučevanja o mineralnih surovinah zaradi zastarelosti ciljev v obstoječih učnih načrtih (Valand, Brajkovič in Torreggiani, 2021).
- V posameznih primerih smo predlagali krčenje geoloških vsebin v učnih načrtih (npr. vsebine o vulkanih, podvajanje vsebin na osnovni taksonomski stopnji).

Na **konferenci Museoeurope 2023**, 19.–20.10.2023, je sekcija predstavila interpretacijo geoloških stebrov. Slednji so predstavljeni tudi na spletni strani društva.

Aktivnosti ostalih sekcij in sodelovanje z DŠG

Člani **sekcije za geokemijo** so v letu 2023 nadaljevali z delom, načrtanim že v preteklih letih. Še vedno je najbolj v ospredju geokemija okolja. Raziskujejo kemične procese, vsebnosti in porazdelitve na zemeljskem površju, torej v našem okolju. V letu 2023 so bili v Sloveniji izjemni vremenski dogodki, ki so spodbudili raziskave v zvezi s premeščanjem s kovinami obremenjenih materialov. Raziskujejo tudi barja, ki so zelo zanimiva in specifična okolja.

Sekcija za geološko dediščino je aktivnosti izvedla v koordinaciji Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave. Osrednji dogodek Mednarodnega dne geopestrosti 2023 je potekal 6. oktobra v Litiji, kjer je bila okrogla miza z naslovom »Raba mineralnih surovin in njihov pomen za geopestrost«. Strokovnjaki različnih področij so spregovorili o mineralnih surovinah v Sloveniji in njihovi umeščenosti v konceptu geopestrosti. Dogodek je bil tudi medijsko pokrit.



Slika 7: Okrogla miza v Litiji ob Mednarodnem dnevu geopestrosti 2023

Društvo je v letu 2023 aktivno organizacijsko in finančno sodelovalo z **Društvom študentov geologije (DŠG)**, ki organizira številne strokovne in zabavne vsebine za študente. Med drugim je bil med 7. in 13. avgustom organiziran 26. mednarodni geološki tabor EUGEN (European Geoscience Student Network), ki se ga je udeležilo več kot 90 udeležencev.

Lokacija tabora je bila zaradi poplav iz Ljubnega ob Savinji prestavljena v Zavrh pri Borovnici. Člani SGD so aktivno sodelovali tudi kot strokovni vodje ekskurzij.

SGD se je odzval tudi pozivu DŠG za darovanje znanstvene in strokovne literature za študentski srečelov in študentom podaril večjo količino knjig in publikacij. SGD je skrbel tudi za redno obveščenost študentov o dogodkih, ki se odvijajo v okviru SGD. Društvo je prisluhnilo ideji o ustanovitvi geološkega podcasta in pomagalo pri pripravi elaborata za potencialno izvedbo.

Članstvo v Evropskem združenju geologov (EFG) in vključenost v evropske projekte

SGD je član **Evropskega združenja geologov - European Federation of Geologists (EFG)**. Član SGD Marko Komac v letu 2023 ostaja predsednik EFG, 24 članov društva pa sodeluje v njegovih strokovnih svetovalnih telesih. SGD kot član Evropskega združenja geologov (EFG) je bilo v letu 2023 vključeno v 3 evropske projekte Obzorje 2020 (Horizon 2020).

V sklopu že zaključenega projekta **ENGIE** – Vzpodbujanje deklet za izbiro poklica geoznanstvenice (Empowering Girls to become the geoscientists of tomorrow) je SGD financiral izdajo prevoda knjižice.

Projekt **ROBOMINERS** – Razvoj bio-navdihnjenega robotskega rudarja (Resilient Bio-Inspired Modular Robotic Miner): v letu 2023 je bilo narejenih več prevodov obvestil za javnost (PR4, PR5, PR6, PR7, prevoda Novic Brief Policy), vsi prevodi so dostopni na spletni strani SGD (<https://www.slovenskogeoloskodrustvo.si/index.php/mednarodno-sodelovanje/sodelovanje-v-mednarodnih-projektih>). Poleg tega so bile na spletno stran dodane vse povezave na video gradiva projekta, brošure, opisana je bila tudi predstavitev robota RM-I v Mežici 25.10.2023 idr. Novembra 2023 so se s tem zaključile diseminacijske aktivnosti projekta – obveščanje slovenske javnosti o poteku projekta, prevodi obvestil za javnost in posredovanje vseh obvestil, za katere je bilo preko Evropske zveze geologov (EFG) zadolženo Slovensko geološko društvo.

Projekt **REFLECT** – Redefiniranje lastnosti geotermalnih tekočin v ekstremnih pogojih (Redifining geothermal fluid properties at extreme conditions to optimize future geothermal energy extraction) se izvaja od maja 2020 in je bil podaljšan do junija 2023. Cilj projekta je preprečiti težave, povezane s kemijo geotermalnih tekočin, še preden nastanejo, tako v geosferi, vrtini in sestavnimi deli sistemov rabe toplote (izmenjevalci in elektrarne). Projekt REFLECT se je v letu 2023 zaključil. Javnost je bila obveščena o njegovih rezultatih, s katerimi je bila osvežena spletna stran: https://geo-zs.si/?option=com_content&view=article&id=844.

Projekt **CRM-GEOTHERMAL** – Surovine iz geotermalnih fluidov (Critical materials from geothermal fluids) se izvaja od julija 2022 in bo potekal do maja 2027. Projekt CRM-GEOTHERMAL se ukvarja z razvojem inovativne tehnološke rešitve, ki združuje pridobivanje kritičnih surovin in energije iz geotermalnih tekočin. Ta bo pomagala Evropi izpolniti strateške cilje Zelenega dogovora EU in Agende za trajnostni razvoj, hkrati pa zmanjšala odvisnost od uvoženih CRM-jev. Kombinirano pridobivanje toplote in mineralov iz geotermalnih rezervarjev ponuja vrsto prednosti: maksimiranje donosnosti naložbe, minimaliziranje vpliva na okolje, izogibanje dodatni rabi zemljišč, ne pušča rudarske dediščine, dosega skoraj ničelni ogljični odtis in omogoča domačo dobavo kritičnih surovin. Naša naloga bo predvsem zagotoviti podatke o potencialu geotermalnih tekočin v Sloveniji. Projekt CRM-GEOTHERMAL je nadaljeval z delom. Diseminacija rezultatov je vidna na spletni strani https://www.geo-zs.si/?option=com_content&view=article&id=1292. Njegova predstavitev je bila opravljena na letnem srečanju SZGG v Ljubljani: https://fgg-web.fgg.uni-lj.si/SUGG/porocila/2023/IA-SPEI_SZGG_2023.pdf

Projekt **CEEGS** – Nov sistem geološkega skladiščenja CO₂ s pridobivanjem elektrotermalne energije (CO₂ Based Electrothermal Energy and Geological Storage System). Projekt se izvaja od novembra 2022 in bo trajal do oktobra 2025. Projekt CEEGS je 3-letni projekt, ki ga financira Horizon Europe in temelji na razvoju medsektorske tehnologije za energetski prehod. Združuje sistem za shranjevanje obnovljive energije, ki temelji na trans-kritičnem ciklu CO₂, geološkem skladiščenju CO₂ in pridobivanju geotermalne toplote. Glavni cilj projekta je zagotoviti znanstveni dokaz o tehnično-ekonomski izvedljivosti tehnologije in zvišati trenutno nizko raven tehnološke razvitosti (TRL) z 2 na 4 z obravnavanjem vrzeli med površinskim trans-kritičnim ciklom in podzemnim skladiščenjem CO₂. SGD je k projektu pristopil maja 2023, zato se pred tem niso izvajale nobene aktivnosti. Naloga SGD v projektu je diseminacija rezultatov projekta, s čimer v letu 2023 še nismo pričeli, saj večjih rezultatov še ni bilo.

Članstvo SGD v mednarodnih združenjih

V okviru SGD deluje **Slovenski nacionalni odbor INQUA (SINQUA)**, ki povezuje raziskovalce kvartarja in skrbi za pretok informacij med slovensko in mednarodno kvartarno znanstveno sfero. Glavni cilj je napredek na področju kvartarnih znanosti, pri čemer si prizadevamo za interdisciplinarno zastopanost članov in večje medsebojno sodelovanje. Vpeti smo v aktivnosti INQUA komisij in fokusnih skupin, sodelujemo pri organizaciji znanstvenih srečanj in delavnic. V letu 2023 smo sodelovali v aktivnostih INQUA komisij in fokusnih skupin. Predstavnik SINQUA je sodeloval na sestankih, volitvah in pri odločanju mednarodnega Sveta INQUA. Kot člani INQUA smo nadaljevali sodelovanje pri oblikovanju skupnih aktivnosti v okviru različnih komisij. Člani SINQUA smo vpeti v aktivnosti komisij CMP (Coastal and Marine Processes), PALCOM (Paleoclimates), SACCOM (Stratigraphy and Chronology) in TERPRO (Terrestrial Processes, Deposits and History). Aprila 2023 smo izvedli 2. SINQUA srečanje, ki je bilo namenjeno predvsem pogovoru o organizaciji SINQUA, prihajajočih kongresih in predstavitvi dela članov. Sodelovali smo pri organizaciji in se udeležili kongresa »XXI. Congress of the International union for Quaternary Research "Time for Change"«, ki se je odvijal julija 2023 v Rimu. Kongres je združil znanstvenike iz različnih strok pri preučevanju tem, kot so podnebne spremembe, nihanje morske gladine, poledenitve, rečna dinamika, potresna aktivnost in drugo. Člana SINQUA Miloš Bavec in Petra Jamšek Rupnik sta bila vpeta v »Scientific Advisory Committee«. Bili smo so-sklicatelji sekcij: »Millennial paleo-landscape reconstructions of coastal areas - From field data to modelling approaches« (Ana Novak), »Quaternary Mediterranean Glaciers« (Manja Žebre), »Discussion panel on assessing fault capability in different geodynamic and environmental settings« (Petra Jamšek Rupnik).

Več članov je skupaj prijavilo dve INQUA kongresni ekskurziji: »Life with geohazard at the contact of the Alps, the Dinarides and the Pannonian Basin« in »Quaternary archives in the Northeastern Adriatic karst environments«. Ekskurziji žal nista bili izvedeni zaradi prenizkega števila prijav. Člani SINQUA so na INQUA kongresu predstavili več predavanj in posterjev o svojem delu in se udeležili več delovnih sestankov. Na sestankih znanstvenega svetovalnega odbora INQUA je kot član sodeloval predstavnik SINQUA Miloš Bavec. Petra Jamšek Rupnik je bila med nominiranimi za medaljo sira Nicholasa Shackletona za izjemne mlade kvartarne znanstvenike. V okviru CMP komisije smo v letu 2023 v okviru projekta NEPTUNE organizirali že omenjeno sekcijo na INQUA srečanju v Rimu. Zaradi velikega števila prijavljenih prispevkov smo po kongresu bili povabljeni k pripravi posebne številke revije Quaternary International. V februarju bo zaključen rok za oddajo člankov in pričakujemo,

da bo posebna številka izšla v zadnji četrtini leta 2024. Del projektne ekipe NEPTUNE je v letu 2023 sodeloval pri uspešni prijavi novega CMP INQUA projekta OnSea², ki bo z aktivnostmi začel februarja 2024 in predstavlja nadaljevanje in nadgradnjo projekta NEPTUNE. Člani SINQUA smo pripravili posebno številko revije »Quaternary« z naslovom »Seas, Lakes and Rivers in the Adriatic, Alpine, Dinaric and Pannonian Regions during the Quaternary: Selected Papers from "6th RMQG"«³, ki je sledila mednarodnemu znanstvenemu srečanju v organizaciji SINQUA s partnerji v letu 2021 in je bila zaključena v letu 2023.

Društvo je že peto leto zapored član **mednarodnega združenja ProGEO – The European Association for the Conservation of the Geological Heritage**, predstavnica Slovenije je Martina Stupar. Najpomembnejša mednarodna aktivnost v letu 2023 je bil 11. simpozij ProGEO, ki je potekal v oktobru v Veliki Britaniji v »Charnwood Forest Geopark«. Mednarodno združenje ProGEO organizira simpozije vsaki dve leti, namenjeni so predstavitvi bazičnih raziskav, varstvu in ohranjanju dediščine, geoturizmu, izobraževanju, interdisciplinarnim povezavam in drugim aspektom, ki so ključni dejavniki geološke dediščine. Sodelovali smo v soavtorstvu članka »State of the art in geoconservation and geosite inventory in ProGEO Southeast European Regional Group countries (WG1)«, katerega nosilka je Georgia Fermely iz ProGEO Grčije. Prispevek je bil rezultat sodelovanj v projektu Unesco 737 SMART GEOLOGY, ki se je že zaključil. Za namen priprave analize stanja po posameznih državah Jugovzhodne Evrope smo člani delovne skupine sodelovali z anketo o različnih vidikih na temo promocije, proučevanja in varstva geološke dediščine. Na simpoziju smo se med drugim udeležili tudi sestanka skupine za Jugovzhodno Evropo (WG1), na katerem so bili prisotni predstavniki Hrvaške, Bosne in Hercegovine, Madžarske, Grčije in Romunije. ProGEO je pridružena članica IUGS (Mednarodna zveza geoloških znanosti) in članica IUCN (Mednarodna zveza za ohranjanje narave). Smo tudi član Strokovne skupine EFG za geološko dediščino, sodelujemo tudi pri oblikovanju dokumenta »Geoheritage and geodiversity in nature conservation policies«, ki ga koordinira Monica Sousa v okviru EFG.

SGD je član **EMU in IMA – European Mineralogical Union in International Mineralogical Association**. Med 20. in 24. junijem 2023 je bila v okviru EMU v Torinu organizirana šola z naslovom »Minerals in wastes«, Mednarodna šola EMU o mineralnih sestavinah odpadkov, njihovi karakterizaciji, predelavi in ravnanju. Dogodek je bil delno financiran, a žal ni bilo odziva pri študentih. V letu 2023 študentom sofinancirajo obisk na Goldschmidt konferenci v Lyonu v primeru aktivne udeležbe na konferenci.

SGD je včlanjeno v **SIZ – Slovensko inženirsko zvezo**. S tem je izpolnjen pogoj o obveznem članstvu SGD v SIZ za pridobitev naziva Evro inženir (EUR ING).

In še nekaj zanimivosti

V letu 2023 (do 31.12.2023) je SGD štelo rekordnih 101 aktivnih članov, kar je bilo 10 članov več kot leto poprej. Do 13.3.2024 je za leto 2024 vplačalo članarino 96 članov.

Na 26. posvetovanju slovenskih geologov je društvo podelilo naziv častne članice dr. Katici Drobne.

2 Spletna stran projekta OnSea: <https://dist.altervista.org/onsea/>

3 Spletna stran posebne številke »Quaternary«: https://www.mdpi.com/journal/quaternary/special_issues/6th_RMQG



Slika 8: Podelitev naziva Častna članica SGD dr. Katici Drobne



Vabimo vas, da obiščete prenovljeno spletno stran društva <https://www.slovenskogeoloskodrustvo.si/>, kjer lahko spremljate aktivnosti društva.

Poročilo pripravila predsednica SGD: dr. Astrid Švara

III. DEL

PREGLEDNI ČLANKI

UVOD V METODOLOGIJO OKVIRNE KLASIFIKACIJE ZDRUŽENIH NARODOV ZA VIRE (UNFC) V SLOVENIJI

Duška Rokavec, Meta Dobnikar, Snježana Miletić

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

e-mail: duska.rokavec@geo-zs.si, meta.dobnikar@geo-zs.si, snjezana.miletic@geo-zs.si

CILJI IN NAMEN KLASIFIKACIJE UNFC

Eden od perečih izzivov v času energetskega in digitalnega prehoda je rastoča proizvodnja energetskih in mineralnih surovin po načelih trajnosti, varovanja okolja in ogljične nevtralnosti.

Da bi odgovorili na zatečena globalna vprašanja, si Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo (UNECE) prizadeva postopno implementirati enoten univerzalni sistem poročanja zalog in virov ter vrednotenja nahajališč mineralnih surovin, kjer bi bili vsi podatki o zalogah in virih harmonizirani in med seboj primerljivi ter bi s tem presegli obstoječe nacionalne in mednarodne klasifikacije.

Zato je bila leta 2019 izoblikovana Okvirna klasifikacija Združenih narodov za vire (United Nations Framework Classification for Resources - UNFC). Ustreza klasifikacijskemu sistemu za opredelitev okoljske in družbeno-ekonomske upravičenosti ter tehnične izvedljivosti razvojnih projektov. S postopno implementacijo enotnega univerzalnega sistema poročanja zalog in virov ter vrednotenja nahajališč mineralnih surovin bi postali vsi podatki o zalogah in virih harmonizirani in med seboj primerljivi. Sistem UNFC zagotavlja državam, podjetjem, finančnim institucijam in drugim zainteresiranim stranem skladen okvir za opis stopnje zaupanja v količine energetskih in mineralnih virov, proizvedenih v okviru projektov. Takšna razvrstitev oz. klasifikacija je uporabna za projekte izkoriščanja za sledeče vire surovin:

- **Naravni viri:** mineralne surovine, voda oz. vodonosniki, geo-energetske surovine (nafta, plin, premog, geotermalni energetski vir ...),
- **Sekundarni/antropogeni viri:** sekundarne surovine, pridobljene z reciklažo in ponovno rabo (npr. rudarski odpadki, elektronske naprave ...).

V metodološkem pogledu obravnava sistem UNFC vire surovin s socialno-ekonomskega, okoljskega in tehničnega vidika ter vidika stopnje zaupanja oz. gotovosti poznavanja virov znotraj energetskih in rudarskih projektov. Z boljšim razumevanjem ključnih vprašanj za izvedljivost projekta lahko uporaba modela zrelosti projekta, obravnavanega v skladu s sistemom UNFC, zmanjša tveganje za investicije.

Koncem leta 2021 je bila v sklopu organizacije UNECE formirana mreža evropskih ekspertov (Network of Practitioners Europe - NoPE), ki si prizadeva v smeri prevedbe obstoječih klasifikacij, ki so v rabi v posameznih državah, v klasifikacijo UNFC. Glavni nosilci znanja so eksperti geoloških zavodov držav članic. Slovenijo zastopajo strokovnjaki Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS), ki pripravljajo prevedbene dokumente (»bridging documents«) za prevedbo iz nacionalnega poročevalskega (reporting) sistema v univerzalen UNFC sistem klasificiranja zalog in virov. Dolgoročen cilj je torej implementacija v nacionalne zakonodajne okvire s postopnim prilagajanjem in pripravo nacionalnih prevedbenih dokumentov.

3-D KLASIFIKACIJA UNFC

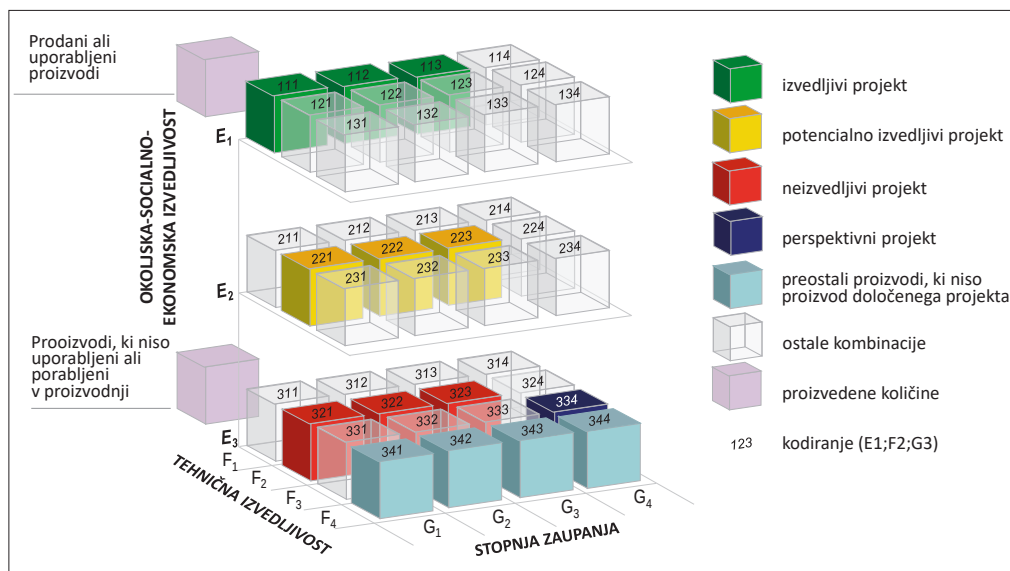
Sistem klasificiranja UNFC-2019 je globalni 3-D sistem klasificiranja zalog in virov mineralnih surovin, ki vrednoti zaloge in vire surovin glede na tri osnovne dejavnike: E-okoljsko-socialno-ekonomska izvedljivost, F-tehnična izvedljivost (upoštevaje tehnične rešitve) ter G-geološke pogoje (stopnja zaupanja). Kombinacije teh meril ustvarjajo tridimenzionalni sistem (slika 1).

UNECE je pripravil načrt klasifikacije za zaloge in vire mineralnih surovin UNFC, ločeno za trdne mineralne surovine in ogljikovodike, kot tudi za sekundarne antropogeno povzročene surovine; vsi pa upoštevajo omenjeni tri-kodni sistem E, F, G – to so sklopi oz. skupine »kategorij«:

- Prvi sklop kategorij (**os E**) določa stopnjo, do katere so okoljsko-socialno-ekonomski pogoji preferenčni pri ugotavljanju izvedljivosti projekta, vključno z upoštevanjem tržnih cen in ustreznih pravnih, regulativnih, socialnih, okoljskih in pogodbenih pogojev (preglednica 1).
- Drugi sklop kategorij (**os F**) določa zrelosti tehnologije, študij in zavez, potrebnih za izvedbo projekta. Ti projekti segajo od zgodnjih konceptualnih študij do popolnoma razvitega projekta, ki se pripravlja in odraža standardna načela upravljanja vrednostne verige (preglednica 2).
- Tretji sklop kategorij (**os G**) označuje stopnjo zaupanja v oceno količin virov iz projekta (preglednica 3).

Kategorije (kot tudi podkategorije) so sestavni deli sistema in so združene v obliki »razredov«. Na sliki 1 predstavlja vsaka kocka svoj razred.

Razred je enotno opredeljen tako, da se med vsakim od treh meril izbere posebna kombinacija kategorije ali podkategorije (ali skupin kategorij/podkategorij). Ker so kode vedno navedene v istem zaporedju (tj. E, F, G), se črke lahko izpustijo, ohranijo pa se samo številke. Številčna oznaka, ki opredeljuje razred, je nato enaka v vseh jezikih z uporabo arabskih števil.



Slika 1: UNFC kategorije in primeri razredov (Vir: UNFC Guidance Europe, 2022)

Preglednica 1: E os – okoljska, družbena in ekonomska izvedljivost po UNFC

Kategorija	Opredelitev	Obrazložitev
E1	Potrjeno je, da je eksploatacija okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljiva/sprejemljiva.	Razvoj in delovanje sta okoljsko in socialno-ekonomsko izvedljiva na podlagi trenutnih razmer in realističnih predpostavk o prihodnjih razmerah. Izpolnjeni so vsi potrebni pogoji (vključno z ustreznimi dovoljenji in pogodbami) ali pa obstajajo smiselna pričakovanja, da bodo vsi potrebni pogoji izpolnjeni v razumnem roku in da ni ovir za dobavo izdelka uporabniku ali trgu. Kratkoročno neugodni pogoji ne vplivajo na okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljivost, če dolgoročne napovedi ostanejo pozitivne.
E2	Pričakuje se, da bo razvoj eksploatacije v bližnji prihodnosti postal okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljiv.	Razvoj in delovanje še nista potrjena kot okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljiva, vendar na podlagi realističnih predvidevanj prihodnjih razmer obstajajo razumne možnosti za okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljivost v bližnji prihodnosti.
E3	- Ne pričakuje se, da bi razvoj eksploatacije v bližnji prihodnosti postal okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljiv, ALI - je za določitev okoljsko-socialno-ekonomske izvedljivosti/sprejemljivosti pre zgodaj.	Na podlagi realističnih predpostavk o prihodnjih razmerah se trenutno šteje, da ni razumnih obetov za okoljsko-socialno-ekonomsko izvedljivost v bližnji prihodnosti; ali pa okoljsko-socialno-ekonomske izvedljivosti še ni mogoče določiti zaradi nezadostnih informacij.

Preglednica 2: F os – tehnična izvedljivost in zrelost po UNFC

Kategorija	Opredelitev	Obrazložitev
F1	Projekt je tehnično izvedljiv.	Podrobne študije dokazujejo tehnično izvedljivost projekta. Vse strani, povezane s projektom, vključno z odločevalci, so zavezani k razvoju/podpori projekta.
F2	Tehnična izvedljivost projekta je predmet nadaljnje ocene.	Predhodne študije projekta zagotavljajo zadostne dokaze o možnostih za razvoj in da so upravičene nadaljnje študije. Za potrditev izvedljivosti razvoja bodo morda potrebni dodatni podatki in/ali študije.
F3	Tehnične izvedljivosti razvojnega projekta ni mogoče oceniti zaradi omejenih podatkov.	Preliminarne študije projekta kažejo potrebo po dodatnem pridobivanju podatkov ali študiji, da se oceni morebitna izvedljivost razvoja.
F4	Razvoj projekta ni potrjen.	Nobena študija izvedljivosti ne kaže na možnosti razvoja projekta.

Preglednica 3: G os – stopnja zaupanja v geološko poznavanje virov po UNFC

Kategorija	Opredelitev	Obrazložitev
G1	Količina virov, povezanih s projektom, omogoča oceno z visoko stopnjo zaupanja.	Ocene količin virov se lahko ločeno razvrstijo kot G1, G2 in/ali G3 (skupaj z ustreznimi kategorijami E in F), ki temeljijo na stopnji zaupanja v ocene virov (visoko, zmerno oz. nizko zaupanje) na podlagi neposrednih dokazov oz. rezultatov izvedenih terenskih raziskav (vrtalna dela, razkopi idr.) ter laboratorijskih preiskav surovine. Druga možnost je, da se ocene količine razvrstijo kot razpon negotovosti, ki se odraža v treh specifičnih determinističnih scenarijih (nizka, najboljša in visoka ocena vira). V tem primeru se ocene osi G razvrstijo kot G1, G1+G2 oziroma G1+G2+G3.
G2	Količina virov, povezanih s projektom, omogoča oceno z zmerno stopnjo zaupanja.	
G3	Količina virov, povezanih s projektom, je mogoče oceniti z nizko stopnjo zaupanja.	
G4	Količina virov, povezanih z napovedanim projektom, je mogoče oceniti le na podlagi posrednih dokazov.	Napovedan oz. predviden je projekt, pri katerem obstoj virov temelji predvsem na posrednih dokazih in še ni bil potrjen. Za potrditev bi bila potrebna nadaljnja pridobitev in ocena podatkov o količini in kakovosti virov.

Kategorije osi G odražajo vse pomembne negotovosti (negotovost količine zaradi oblike ali izklinjanja rudnega telesa, neenakomernost kakovosti surovine oz. homogenost itd.), ki vplivajo na oceno napovedi količin surovin. Negotovost vključujejo torej variabilnost virov po količini in kakovosti.

Preglednica 4: Osnovna delitev virov: UNFC razredi, opredeljeni s kategorijami

Razred		Kategorije		
		E	F	G
Znani viri	Izvedljivi projekti	1	1	1, 2, 3
	Potencialno izvedljivi projekti	2	2	1, 2, 3
	Neizvedljivi projekti	3	2	1, 2, 3
	Viri, ki niso vezani na projekte	3	4	1, 2, 3
Potencialni viri	Perspektivni viri	3	3	4
	Premalo poznani viri, ki niso vezani na projekte	3	4	4

Klasifikacija UNFC upošteva zrelost okoljskih in socialnih vidikov ter njihov vpliv na razvoj projekta. S tem v zvezi se kategorije E in F po potrebi lahko prikažejo kot decimalna števila (npr. E je 1.2), za os G to ne velja. Decimalna števila se lahko izražajo s ciframi 1–3 (npr. E je 1.1 ali 1.2 ali 1.3).

PRAVNI OKVIR IN PRISTOJNI ORGANI OZIROMA INSTITUCIJE V SLOVENIJI

V skladu z **Zakonom o rudarstvu (ZRud-1)** so vse mineralne surovine pri nas v lasti Republike Slovenije.

Ministrstvo, pristojno za rudarstvo (sedaj je to **Ministrstvo za naravne vire in prostor**), je pristojno za opravljanje nalog v skladu z veljavno rudarsko zakonodajo. Ena od nalog je tudi podeljevanje koncesij za izkoriščanje in dovoljenj za raziskovanje mineralnih surovin. Pri izvajanju dela ministrstvo strokovno podpirajo strokovnjaki GeoZS, ki so organizirani v okviru **Rudarske javne službe** (Public Mining Service). Slednja deluje v sklopu GeoZS v skladu s 17. in 18. členom Zakona o rudarstvu.

V sestavi pristojnega ministrstva deluje **Komisija za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin**, katera v skladu s **Pravilnikom o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin** obravnava **elaborate o zalogah**. Na predlog komisije pristojno ministrstvo zaloge potrdi z izdajo **potrdila o zalogah**. V komisiji so tudi strokovnjaki GeoZS.

Relevantna zakonodaja:

- Zakon o rudarstvu (ZRud-1) (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE),
- Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20).

NACIONALNI PODATKI O ZALOGAH IN VIRIH MINERALNIH SUROVIN

Podatke o zalogah in virih primarnih mineralnih surovin zbira GeoZS (preko pristojnega ministrstva). Zakon o rudarstvu zavezuje vse koncesionarje (to so nosilci rudarskih pravic za izkoriščanje mineralnih surovin) k letnemu poročanju o proizvodnji, o uzurpiranemu prostoru, o zalogah in virih idr. Poročanje se vrši s pomočjo »Rudarskih priglasitvenih obrazcev«, na katerih koncesionarji ministrstvu poročajo o:

- količini odkopane surovine (m³),
- površini pridobivalnega prostora (ha),
- **zalogah in virih surovin, ki ostanejo v pridobivalnem prostoru** (m³).

Koncesionarji oddajo podatke na analognih (papirnih) obrazcih, zadnja leta pa lahko oddajo obrazce tudi v digitalni obliki preko spletne aplikacije elektronski Rudarski priglasitveni obrazec (eRPO).

Zbrane podatke iz Rudarskih priglasitvenih obrazcev Rudarska javna služba pregleda in vnese v **Rudarsko knjigo**. Slednja je javna spletna aplikacija, katere skrbnik je GeoZS, njena vsebina pa je določena v 13.–16. členu Zakona o rudarstvu. Javni podatki iz Rudarske knjige so prosto dostopni (brez plačila). Del podatkov v Rudarski knjigi pa je namenjen le ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo, rudarskim inšpektorjem in koncesionarjem.

Slovenija poroča svoje podatke o mineralnih surovinah v EU statistike izključno za pridobivalne prostore (s podeljeno rudarsko pravico in koncesijo za izkoriščanje), in sicer v zbirni obliki na nacionalni ravni po posamezni vrsti mineralne surovine.

Na GeoZS smo pripravili tudi karto in seznam potencialno zanimivih nahajališč mineralnih surovin (predvsem nekovinskih) brez rudarskih pravic, ki smo jim dodelili UNFC kode brez numerične opredelitve prostornine/mase, saj zaloge v njih niso izračunane, temveč le ocenjene.

NACIONALNA SISTEMATIZACIJA ZALOG IN VIROV MINERALNIH SUROVIN TER HARMONIZACIJA Z UNFC

V Sloveniji je v uporabi ti. »nacionalna« sistemizacija zalog in virov (izpeljana iz nekdanje sovjetske različice). Za namen harmonizacije je potrebno nacionalne podatke o zalogah in virih primerno transformirati in jih izraziti v skladu s kodnim sistemom UNFC (E, F, G), za kar potrebujemo »prevedbene dokumente« (»bridging documents«). S prevedbo podatkov iz slovenske sistematizacije v UNFC se ukvarjajo strokovnjaki GeoZS.

Klasifikacija in kategorizacija zalog in virov v slovenskem prostoru

Klasifikacija in kategorizacija zalog in virov mineralnih surovin sta postopka, s katerima se zaloge in viri mineralnih surovin razvrstijo glede na možnosti in okoliščine izkoriščanja ter stopnje raziskanosti in poznavanja geoloških razmer:

- klasifikacija zalog je razvrstitev zalog na podlagi tehnično-ekonomskih možnosti izkoriščanja v razrede: bilančne, pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge;
- kategorizacija zalog je razvrstitev geoloških zalog na podlagi stopnje raziskanosti nahajališča in poznavanja kakovosti mineralnih surovin v kategorije zalog: A, B in C₁ ter kategorije virov: C₂, D₁ in D₂.

Klasifikacija zalog – razredi zalog:

Razredi zalog se delijo na: bilančne, izvenbilančne in pogojno bilančne.

Bilančne zaloge so zaloge, ki se lahko pri obstoječi stopnji znanosti, tehnike, tehnologije in ekonomike gospodarno izkoriščajo (vključno z odkopnimi in industrijskimi izgubami).

Izvenbilančne zaloge so zaloge, ki jih ni mogoče ekonomično izkoriščati zaradi naravnih ali tehnično-ekonomskih razmer:

- premajhne količine surovin; premajhne debeline sloja, prevelike globine rudnega telesa; premajhne vsebnosti koristnih sestavin ali prevelike vsebnosti škodljivih sestavin v surovin;
- prezahtevne tehnologije priprave, obogatitve ali predelave; v oteženih rudarsko-tehničnih in hidrogeoloških razmerah (npr. zaloge na varovanih območjih in v varnostnih stebrih);
- neugodnih gospodarskih in tržnih razmer;
- ali pa bi zaradi njihovega pridobivanja čezmerno obremenjevali okolje, brez možnosti sanacije v mejah ekonomičnosti.

Pogojno bilančne zaloge so zaloge, ki jih trenutno zaradi nekaterih omejitev ni mogoče izkoriščati, vendar se zanje utemeljeno pričakuje, da bodo v doglednem obdobju postale bilančne.

Viri so količine mineralnih surovin v ležišču, ki niso dovolj raziskane in poznane ter se jih ne klasificira in ne izkorišča.

Kategorizacija zalog – kategorije zalog:

- zaloge A so dokazane (verjetnost 85 % oz. dovoljena napaka pri izračunu 15 %),
- zaloge B so raziskane (verjetnost 70 % oz. dovoljena napaka pri izračunu 30 %),
- zaloge C₁ so manj raziskane (verjetnost 50 % oz. dovoljena napaka pri izračunu 50 %),
- viri C₂ so perspektivni viri.

V **zaloge kategorije A** se uvrščajo količine mineralnih surovin v nahajališču, pri katerih so:

1. z neposrednim opazovanjem, opravljenimi rudarskimi deli ali z raziskovalnimi vrtinami v celoti ugotovljeni:
 - pogoji nastanka;
 - lega in razprostranjenost;
 - velikost, oblika in zgradba;
 - koristne mineralne snovi in njihovo medsebojno razmerje, in
 - prostorska razporeditev v nahajališču ali rudnem telesu;
2. v celoti ugotovljene kakovost in tehnološke lastnosti za potrebe priprave, obogatitve in predelave mineralne surovine;
3. v celoti ugotovljeni različni iste vrste mineralne surovine za različne industrijske namene, njihovo medsebojno razmerje in prostorska razporeditev;
4. določene meje med koristno surovino in jalovino, in
5. pojasnjeni tektonski, hidrogeološki, inženirsko-geološki in drugi naravni pogoji v tolikšem obsegu, da je mogoče določiti metode za izkoriščanje mineralne surovine.

Pri izračunu zalog kategorije A ekstrapolacija ni dovoljena, razen v nahajališčih enostavne geološke zgradbe in enakomerne sestave, ki se izkoriščajo že več let in imajo odprte velike površine.

V **zaloge kategorije B** se uvrščajo količine mineralnih surovin v nahajališču, pri katerih so:

1. z neposrednim opazovanjem, opravljenimi raziskovalnimi deli ali z raziskovalnim vrtanjem znani in ugotovljeni:
 - pogoji nastanka;
 - lega in razprostranjenost;
 - velikost, oblika in zgradba;
 - koristne mineralne snovi in njihovo medsebojno razmerje in
 - prostorska razporeditev v nahajališču ali rudnem telesu;
2. ugotovljene glavne značilnosti kakovosti in glavne tehnološke lastnosti za potrebe priprave, obogatitve in predelave mineralne surovine;
3. ugotovljeni različni iste vrste mineralne surovine za različne industrijske namene, brez podrobnega ugotavljanja prostorske razporeditve za vsak različek mineralne surovine;
4. ugotovljena razmerja ter narava jalovih in izvenbilančnih delov rudnega telesa, brez podrobnega ugotavljanja njihovih mej, in
5. ugotovljeni tektonski, hidrogeološki, inženirsko-geološki in drugi naravni pogoji v obsegu, ki omogoča, da se oceni način izkoriščanja mineralne surovine.

Pri izračunu zalog kategorije B je ekstrapolacija dovoljena.

V **zaloge kategorije C₁** se uvrščajo količine mineralnih surovin v nahajališču, pri katerih so delno:

1. ugotovljeni pogoji nastanka, lega in razprostranjenost ter velikost, oblika in zgradba nahajališča, koristna mineralna surovina in njena prostorska razporeditev;
2. ugotovljene glavne značilnosti kakovosti in glavne tehnološke lastnosti za pripravo, obogatitev in predelavo mineralne surovine;
3. ugotovljeni različni iste vrste mineralne surovine za različne industrijske namene in
4. ugotovljeni tektonski, hidrogeološki, inženirsko-geološki in drugi naravni pogoji za izkoriščanje mineralne surovine.

Pri izračunu zalog kategorije C₁ je ekstrapolacija dovoljena.

V **vire kategorije C_2** se uvrščajo količine mineralnih surovin, pri katerih so pogoji nastanka, velikost, oblika in lega določeni po geoloških in geofizikalnih podatkih ter delno raziskani z raziskovalnimi deli ali določeni po analogiji z znanimi deli nahajališča. Kakovost mineralne surovine je določena s preiskavami vzorcev in po podatkih iz najbližjih raziskanih rudnih teles.

Viri kategorije C_2 pripadajo delom nahajališča, ki niso dovolj raziskani, da bi omogočili uvrstitev v zaloge, ali pa predstavljajo nadaljevanje raziskanih delov nahajališča.

Elaborati o zalogah in pravila sistematizacije zalog in virov pri nas

Izračunane zaloge in viri mineralnih surovin ter njihova klasifikacija in kategorizacija so podani oz. prikazani v **Elaboratu o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih zalog in virov** za določeno vrsto mineralne surovine.

Elaborat se izdela za vsak raziskovalni ali pridobivalni prostor posebej. Za pridobivalni prostor se izdela elaborat na pet let (oz. 10 let), za raziskovalni prostor pa v roku, določenem z dovoljenjem za raziskovanje.

Bilančne zaloge so lahko le zaloge v pridobivalnih prostorih v delih, kjer je odobreno izkoriščanje.

Preostale zaloge v pridobivalnih prostorih in zaloge v raziskovalnih prostorih so pogojno bilančne ali izvenbilančne. Ostale količine mineralnih surovin v pridobivalnih in raziskovalnih prostorih so viri.

Podatki o zalogah in virih mineralnih surovin so javni, vendar le na agregirani oz. zbirni ravni.

Možnosti prevedbe slovenske sistematizacije zalog in virov v UNFC

Možnosti prevedbe slovenske sistematizacije zalog in virov mineralnih surovin v klasifikacijo UNFC so podane v preglednici 5.

Preglednica 5: Možnosti prevedbe slovenske sistematizacije v UNFC

Klasificiranje (razredi)	Kategoriziranje (kategorije)	UNFC E_{os}	UNFC F_{os}	UNFC G_{os}
Bilančne zaloge	A, B, C_1	I	I	I, 2
Pogojno bilančne zaloge	A, B, C_1	I, 2	I, 2, 3	I, 2
Izvenbilančne zaloge	A, B, C_1	3	2, 3, 4	I, 2
Viri	C_2	2, 3	2, 3	2, 3

Opomba: Viri C_2 se praviloma ne klasificirajo.

Specifike slovenske sistematizacije in poročanja o zalogah in virih

V večini EU držav se sistematizirajo oz. klasificirajo zaloge iz nahajališč, ki predstavljajo potencialne virov surovin in še nimajo podeljene rudarske pravice, kar izvajajo nacionalni geološki zavodi oz. področni eksperti. Zaloge znotraj rudarskih prostorov vrednotijo pooblaščenici oz. najeti ocenjevalci.

V Sloveniji pa so zaloge in viri klasificirani/kategorizirani le v prostorih s podeljeno rudarsko pravico. Elaborate o zalogah (ki podajajo izračunane zaloge in vire) lahko opravljajo pooblaščenice strokovne osebe, ki so vpisane v »Imenik pooblaščenih oseb v rudarstvu«. Tudi ta evidenca je del spletne aplikacije Rudarska knjiga.

OZAVEŠČANJE JAVNOSTI O MOŽNOSTIH PREVEDBE SLOVENSKE SISTEMATIZACIJE V UNFC

Z namenom razširjanja znanja in razumevanja prednosti uporabe globalne klasifikacije UNFC smo strokovnjaki GeoZS že opravili določene aktivnosti za izbrano ciljno publiko, in sicer:

- 12. oktobra 2023 smo izvedli predavanje o klasifikaciji UNFC v primerjavi z nacionalno klasifikacijo zalog in virov surovin za eksperte za mineralne surovine na GeoZS, kjer smo jih seznanili s slovensko klasifikacijo zalog in virov ter možnostmi prenosa podatkov v globalno UNFC 3D-klasifikacijo.
- V začetku decembra 2023 smo na Naravoslovnotehniški fakulteti (NTF) izvedli vabljen predavanje za študente 2. letnika geologije z naslovom »Nacionalni podatki o zalogah in virih, klasificiranje zalog mineralnih surovin ter aktivnosti harmonizacije z UNFC«.

Svoje delo na tem področju objavljamo tako v slovenskih kot evropskih publikacijah in spletnih straneh, kot na primer:

- Prispevek »Slovenian activities associated with »bridging« national mineral reserves classification into UNFC«, Bulletin Mineral Resources in year 2023, GeoZS, 2023.
- Prispevek »Aktivnosti povezane s prevedbo slovenske klasifikacije zalog in virov mineralnih surovin v sistem UNFC«, Bilten Mineralne surovine v letu 2022, GeoZS, 2023.
- V sklopu projekta Geološka služba za Evropo (GSEU, WP2, T2.4) smo spomladi 2023 na GeoZS pripravili poročilo o prilagajanju nacionalnega sistema klasificiranja zalog in virov mineralnih surovin na globalnega UNFC, z naslovom: »Mineral data management and harmonisation to UNFC classification - Slovenia case«.
- Jeseni 2023 smo pripravili tudi neuradni slovenski prevod dokumenta »United nations framework classification for resources - update 2019«, ki podaja osnovna pravila in ključne parametre znotraj globalne UNFC 3-D klasifikacije. Slednji je tako postal del vsebine na spletni strani UNECE v naboru s še nekaj prevodi drugih držav članic.

Svoje podatke o zalogah in virih smo doslej že poročali v kodnem sistemu UNFC v sklopu različnih EU projektov (npr. Minerals4EU in Mintell4EU). Baza podatkov MIN4EU pa je trenutno najboljše in najbolj usklajena javno dostopna evropska podatkovna zbirka o mineralnih surovinah, kjer so podatki organizirani v skladu z direktivo INSPIRE in dostopni preko Evropske geološke podatkovne infrastrukture (EGDI – European geological data infrastructure). V njej bodo podatki o zalogah izraženi v klasifikaciji UNFC.

V skladu z uredbo o kritičnih surovinah (Critical Raw Materials Act - CRMA), sprejeto leta 2024, smo kot država članica zavezani poročati v sistemu UNFC tudi v okviru »nacionalnega raziskovalnega programa«.

Viri

1. Zakon o rudarstvu (ZRud-1) (Uradni list RS, št. 14/14 – UPB, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE).
2. Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20).
3. United Nations International Framework Classification for Reserves/Resources – Solid fuels and mineral commodities, United nations economic and social council, ECE, Committee on sustainable energy, Ženeva, 1996.
4. United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 Incorporating Speciafications for its Application, ECE Energy Series No. 42, 2013.
5. United Nations Framework Classification for Resources–Update 2019, UNECE, Ženeva, 2019.
6. United Nations Economic Commission for Europe, 2022. UNFC Guidance Europe. Guidance for the Application of the United Nations Framework Classification for Resources (UNFC) for Mineral and Anthropogenic Resources in Europe. United Nations, Geneva.
7. Introduction a la methologie de la classification UNFC en France, BRGM, 2023.

IZOBRAŽEVALNE GSEU DELAVNICE O UPORABI OKVIRNE KLASIFIKACIJE ZDRUŽENIH NARODOV ZA VIRE (UNFC)

Meta Dobnikar, Snježana Miletić, Duška Rokavec

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

e-mail: meta.dobnikar@geo-zs.si, snjezana.miletic@geo-zs.si, duška.rokavec@geo-zs.si

UVOD

Evropska Uredba o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (*Critical Raw Materials Act - CRMA*), ki je 23. maja 2024 stopila v veljavo, prinaša nujnost poročanja držav članic EU o kritičnih mineralnih surovinah. Poročanje Evropski komisiji se bo, kadar bo to ustrezno, izvajalo v skladu s klasifikacijo UNFC (angl. *United Nations Framework Classification for Resources*, prev. *Okvirna klasifikacija Združenih narodov za vire*) že drugo leto po uveljavitvi.

Skladno z navedeno zahtevo uredbe smo na Geološkem zavodu Slovenije (GeoZS) v sklopu aktivnosti EU mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (*EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management - EU ICE SRM*), ki ga ustanovljamo v okviru projekta Geološka služba za Evropo (*Geological Service for Europe - GSEU*), organizirali izobraževalne delavnice za uporabo Okvirne klasifikacije Združenih narodov za vire – UNFC.

Namen delavnic je bil ponuditi znanje in podporo strokovnjakom na evropskih geoloških zavodih pri izvajanju CRMA, predvsem pri poročanju o nacionalnih raziskovalnih programih. Naš cilj je bil omogočiti vsakemu geološkemu zavodu, partnerju projekta GSEU, da izobrazí vsaj dve osebi, ki bosta lahko znanje o uporabi klasifikacije UNFC prenašali na nacionalni ravni.

Pred začetkom izvajanja delavnic smo 19. in 20. marca 2024 na GeoZS organizirali pripravljalni sestanek z UNFC eksperti - predavatelji, ki so kasneje izvedli izobraževalne delavnice. Skupaj smo pripravili detajlni učni načrt in izobraževalna gradiva.

IZVEDBA DELAVNIC

UNFC delavnice smo izvedli skozi tristopenjski program »Train the Trainer« (prev. izobraževanje učiteljev):

- Raven 1 - Temeljna stopnja: prva stopnja je bila namenjena vsem udeležencem na področju mineralnih surovin, ne glede na raven znanja o UNFC klasifikaciji.
- Raven 2 - Uporabniška stopnja: druga stopnja je gradila na osnovah iz prve stopnje in je bila namenjena udeležencem, ki bodo uporabljali UNFC klasifikacijo.
- Raven 3 - Ekspertna stopnja: tretja stopnja je gradila na drugi stopnji za usposabljanje novih ekspertov na področju UNFC.

Na treh dvodnevni delavnicah, ki so potekale v Ljubljani na GeoZS, smo gostili udeležence iz večine evropskih geoloških zavodov.

Prvo izobraževanje na ravni I smo uspešno izvedli 15. in 16. aprila 2024 v prostorih GeoZS, z možnostjo spremljanja preko spleta. Udeležba je bila izjemna, saj je izobraževanje spremljalo kar 79 strokovnjakov iz 26 evropskih držav, od tega 22 EU članic.

Naslednji izobraževanji smo organizirali izključno ob fizični prisotnosti udeležencev, saj je bilo na teh ravneh ključnega pomena praktično skupinsko in individualno delo bodočih ekspertov. Drugo delavnico od treh (raven 2) smo izvedli 14. in 15. maja 2024. Število prijavljenih je doseglo naše maksimalne prostorske zmožnosti - gostili smo 44 udeležencev iz 20 evropskih držav. Na delavnici smo poglobili teoretično znanje o UNFC klasifikaciji in ga praktično preizkusili na številnih primerih iz različnih držav, ki so jih predhodno pripravili udeleženci.

Sklop UNFC izobraževanj smo zaključili s tretjo delavnico, ki je potekala 18. in 19. junija 2024 na GeoZS. Tudi tokrat smo zapolnili vsa prosta mesta - gostili smo 44 udeležencev iz 20 evropskih držav, od tega iz 15 držav članic EU. Usposabljanje so spremljali tudi predstavniki Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo (*United Nations Economic Commission for Europe - UNECE*). Intenzivno dvodnevno izobraževanje na ravni 3 je bilo posvečeno praktičnim vajam in razpravam o odprtih vprašanih udeležencev ter lekcijam o metodah in principih poučevanja. Udeleženci – novo izobraženi UNFC eksperti so program zaključili s pripravo načrta za prenos znanja in uporabo UNFC v svojih državah.

Čestitke in zahvala

Čestitamo vsem udeležencem, ki so bili prisotni na vseh treh stopnjah ter pridobili ključna znanja za nadaljnje delo, promocijo in usposabljanje o UNFC na nacionalni ravni.

Velika zahvala vsem predavateljem, brez katerih izvajanje tega izobraževanja ne bi bilo mogoče:

- Antje Wittenberg, Zvezni inštitut za geoznanosti in naravne vire (BGR),
- Janne Hokka in Tuomas Leskelä, Geološki zavod Finske (GTK),
- Duška Rokavec, Geološki zavod Slovenije (GeoZS),
- Zbyněk Gabriel, Češki geološki zavod (CGS),
- Zoltán Horváth, madžarski Nadzorni organ za regulatorne zadeve (SARA),
- Sebastian Pfleiderer, GeoSphere Austria (GSA),
- Magnus Johansson in Lena Lundqvist, Švedski geološki zavod (SGU),
- Janja Knežević Solberg in Mark Simoni, Geološki zavod Norveške (NGU),
- Daniel Monfort, Francoski geološki zavod (BRGM).

PODPORA UPORABI UNFC V SLOVENIJI

Na GeoZS smo v podporo uporabi UNFC na nacionalni ravni prevedli temeljni dokument *UNFC – update 2019* ter pripravili opis in kratka navodila o metodologiji klasifikacije UNFC v Sloveniji. Dokumenta sta dostopna na spletni strani GeoZS.

Za nadaljnje informacije o EU ICE SRM in UNFC izobraževanjih se lahko obrnete na euicesrm@geologicalservice.eu.

Viri

1. Critical Raw Materials Act - CRMA: REGULATION (EU) 2024/1252 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013,

(EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401252

2. Geological Service for Europe (GSEU): <https://www.geologicalservice.eu/>
3. EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management - EU ICE SRM: <https://www.geologicalservice.eu/areas-of-expertise/raw-materials/european-international-centre-of-excellence-on-sustainable-resource-management>
4. United Nations Framework Classification for Resources Update 2019: https://unece.org/sites/default/files/2023-10/UNFC_ES6I_Update_2019.pdf
5. United Nations Framework Classification for Resources Update 2019 (Unofficial translation - Slovenian): https://unece.org/sites/default/files/2023-12/UNFC_ES6I_Update_2019b%20slo_0.pdf
6. Rokavec, D., 2024: Uvod v metodologijo klasifikacije UNFC v Sloveniji (<https://www.geo-zs.si/PDF/Dejavnosti/Uvod%20v%20metodologijo%20klasifikacije%20UNFC%20v%20Sloveniji.pdf>)



Sliki 1 in 2: UNFC delavnice na GeoZS v okviru projekta GSEU (Vir fotografij: Arhiv GeoZS)

UPORABA KLASIFIKACIJE UNFC V JUGOVZHODNI EVROPI

Snježana Miletić, Duška Rokavec, Meta Dobnikar

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

e-mail: snjezana.miletic@geo-zs.si, duška.rokavec@geo-zs.si, meta.dobnikar@geo-zs.si

Okvirna klasifikacija Združenih narodov za vire (UNFC) opredeljuje okoljsko-socialno-ekonomsko upravičenost in tehnično izvedljivost ter stopnjo zaupanja projektov. Da bi v celoti izkoristili prednosti te klasifikacije, so prizadevanja za promocijo, izobraževanje in usposabljanje strokovnjakov za uporabo UNFC, zlasti v državah Jugovzhodne Evrope, izredno pomembna. Poučevanje deležnikov - odločevalcev o osnovah UNFC, njeni uporabi in vključitvi v nacionalne sisteme poročanja je ključnega pomena za seznanitev te regije z uporabo in uvedbo UNFC v EU ter spodbujanje trajnostne rasti v njihovem sektorju surovin.

S tem namenom je v Beogradu (Srbija) v prostorih Geološkega zavoda Srbije od 4. do 5. julija 2024 potekala delavnica »Implementing the United Nations Framework Classification for Resources (UNFC) in Southeast Europe«, katere sta se na povabilo UNECE aktivno udeležili predstavnici Geološkega zavoda Slovenije. Dogodek je organizirala Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo (UNECE) v sodelovanju z Geološkim zavodom Srbije, Ministrstvom za rudarstvo in energijo Srbije, DG GROW in projektom Geological Service for Europe (GSEU). Namenjen je bil ministrstvu in javni upravi na področju mineralnih surovin v Jugovzhodni Evropi s ciljem podpiranja uporabe UNFC v regiji.

Program je zajemal predstavitev glavnih evropskih iniciativ na področju mineralnih surovin, vključno z Uredbo o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (CRMA), osnove klasifikacije primarnih in sekundarnih surovin z UNFC, in prevedbe nacionalnih ter nekaterih mednarodnih klasifikacij (npr. CRIRSCO) v UNFC na praktičnih primerih. Na delavnici sta predstavnici GeoZS udeležencem predstavili projekt GSEU in EU mednarodni center odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (*EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management*) v ustanavljanju, z nedavno izvedenimi UNFC delavnicami ter slovenske izkušnje pri prevajanju nacionalne ABC, klasifikacije zalog in virov mineralnih surovin v UNFC. Med udeleženci, predvsem predstavniki geoloških zavodov in ministrstev z Zahodnega Balkana, se je razvila konstruktivna razprava, saj imajo v tej regiji države podoben nacionalni sistem poročanja.



Slika 1: Udeleženci delavnice v Beogradu (foto: Geološki zavod Srbije)

UREDBA EU O KRITIČNIH SUROVINAH – NAMENI IN CILJI TER POSTOPEK OBRAVNAVE IN SPREJEMANJA V INSTITUCIJAH EU

Mateja Mlakar Papić

Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport, Direktorat za industrijo, podjetništvo in internacionalizacijo, Sektor za industrijo, Ulica Vita Kraigherja 5, Maribor
e-mail: mateja.mlakar-papic@gov.si

UVOD

23.5.2024 je v veljavo stopila Uredba (EU) 2024/1252 Evropskega parlamenta in Sveta o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (v nadaljevanju uredba o kritičnih surovinah).

Evropska unija je skoraj izključno odvisna od uvoza številnih kritičnih surovin. Dobavitelji tega uvoza so pogosto močno koncentrirani, tako v fazi pridobivanja, kot tudi predelave surovin. Evropska unija tako pridobi kar 97 % magnezija s Kitajske. Težke redke zemeljske elemente, ki se uporabljajo v trajnih magnetih, rafinirajo prav tako le na Kitajskem. 63 % svetovnega kobalta, ki se uporablja v baterijah, se pridobi v Demokratični republiki Kongo, 60 % pa se rafinira na Kitajskem. Ta koncentracija izpostavlja Evropsko unijo znatnim tveganjem pri dobavi. Nekatere države dobaviteljice kritičnih surovin so v preteklosti tudi dodatno izkoristile svoj močan položaj proti državam kupcem, na primer z izvoznimi omejitvami.

Z globalnim premikom k obnovljivi energiji ter digitalizaciji gospodarstev in družb se bo po napovedih povpraševanje po nekateri kritičnih surovinah v prihodnjih desetletjih hitro povečalo. Svetovno povpraševanje po litiju, ki se uporablja za proizvodnjo baterij za mobilnost in shranjevanje energije, naj bi se do leta 2050 povečalo do 89-krat. Nadalje se pričakuje, da se bo povpraševanje Evropske unije po redkih zemeljskih elementih, iz katerih se izdelujejo trajni magneti, ki se uporabljajo v vetrnih turbinah ali električnih vozilih, do leta 2050 6–7-krat povečalo. Povpraševanje Evropske unije po galiju, ki se uporablja za proizvodnjo polprevodnikov, naj bi do leta 2050 naraslo za 17-krat. Prav tako obstaja tveganje, da sedanje in načrtovane zmogljivosti ne bodo zadovoljile več kot 50 % predvidenega povpraševanja po kobaltu, prihodnje povečanje povpraševanja po redkih zemljah pa naj bi preseglo rast zmogljivosti. Glede na to so številne države sprejele politike za zanesljivo oskrbo s kritičnimi surovinami, kar povečuje konkurenco pri virih.

V Evropski uniji do sedaj ni bilo zakonodajnega okvira za strukturno zmanjševanje tveganja oskrbe s kritičnimi surovinami. Industrija je še vedno preveč izpostavljena tveganju motenj v oskrbi. Potencial Evropske unije za povečanje svojih zmogljivosti pridobivanja, predelave ali recikliranja ostaja premalo izkoriščen.

V državah članicah Evropske unije znanje o nahajališčih mineralov pogosto izvira iz časov, ko kritične surovine niso bile tako iskani viri, kot so danes. Včasih so težaven dostop do financiranja, dolgotrajni in zapleteni postopki pridobivanja dovoljenj ter pomanjkanje javnega sprejemanja in morebitni okoljski pomisleki glavne ovire za razvoj projektov kritičnih surovin. Zakonodaja o ravnanju z odpadki ne ustvarja dovolj spodbud za izboljšanje

krožnosti kritičnih surovin, ali za razvoj trga s sekundarnimi surovinami. Prav tako ni dovolj spodbud za poročanje in omejevanje negativnih vplivov kritičnih surovin, ki so dani na trg EU, na okolje.

NAMENI IN CILJI UREDBE

Uredba o kritičnih surovinah se osredotoča na neenergetske, neemetijske surovine, ki so pomembne za gospodarstvo Evropske unije in pri dobavi katerih obstaja visoka stopnja tveganja oskrbe. Te kritične surovine so pogosto nepogrešljive za širok nabor strateških sektorjev, vključno z obnovljivo energijo, digitalno industrijo, vesoljskim, obrambnim in zdravstvenim sektorjem. Hkrati ima lahko pridobivanje in predelava kritičnih surovin negativne vplive na okolje, odvisno od uporabljenih metod in postopkov, pa tudi družbene vplive.

Cilji uredbe o kritičnih surovinah so: i) okrepiti celotno vrednostno verigo kritičnih surovin v Evropski uniji; ii) diverzificirati uvoz kritičnih surovin v Evropsko unijo za zmanjšanje strateške odvisnosti; iii) izboljšati zmogljivosti Evropske unije za spremljanje in ublažitev sedanjih in prihodnjih tveganj zaradi motenj dobave kritičnih surovin; iv) zagotoviti prost pretok kritičnih surovin na enotnem trgu Evropske unije ob zagotavljanju visoke ravni varstva okolja z izboljšanjem njihove krožnosti in trajnosti.

Uredba o kritičnih surovinah določa posodobljen seznam, na katerem je 34 kritičnih surovin, poleg tega pa tudi seznam strateških surovin, ki jih je 17 in ki so ključne za tehnologije, pomembne za evropske zelene in digitalne ambicije ter za uporabo na obrambnem in vesoljskem področju, obenem pa pri njih v prihodnosti lahko nastane tveganje motenj v oskrbi. Seznama kritičnih in strateških surovin sta tako vključena v pravo Evropske unije.

Preglednica 1: EU seznam kritičnih (34) in strateških surovin (17 - poudarjeno ležeče):

1	Antimon	18	<i>Lahki elementi redke zemlje</i>
2	Arzen	19	<i>Litij</i>
3	<i>Aluminij/Boksit</i>	20	<i>Magnezij</i>
4	Barit	21	<i>Mangan – za baterije</i>
5	Berilij	22	<i>Grafit (naravni in sintetični) – za baterije</i>
6	<i>Bizmut</i>	23	<i>Nikelj – za baterije</i>
7	<i>Bor – za metalurgijo</i>	24	Niobij
8	<i>Kobalt</i>	25	Fosfatna ruda
9	Premog za koksanje	26	Fosfor
10	<i>Baker</i>	27	<i>Platinske kovine</i>
11	Glinenec	28	Skandij
12	Fluorit	29	<i>Silicijeva kovina</i>
13	<i>Galij</i>	30	Stroncij
14	<i>Germanij</i>	31	Tantal
15	Hafnij	32	<i>Kovinski titan</i>
16	Helij	33	<i>Volfram</i>
17	<i>Težki elementi redke zemlje</i>	34	Vanadij

Uredba določa konkretne cilje do leta 2030 za domače zmogljivosti vzdolž dobavne verige strateških surovin in povečanje raznolikosti dobavnih virov Evropske unije:

- pridobivanje vsaj 10 % letne porabe v EU,
- predelava vsaj 40 % letne porabe v EU,
- recikliranje vsaj 25 % letne porabe v EU,
- iz posamezne tretje države ne sme izvirati več kot 65 % letne porabe posamezne strateške surovine v EU v kateri koli ustrezni fazi predelave.

Uredba nadalje določa okvir za krepitev vrednostne verige strateških surovin v Evropski uniji z izbiro in izvajanjem strateških projektov, ki se bodo nanašali na pridobivanje, predelavo in recikliranje strateških surovin in ki bodo upravičeni do poenostavljenih postopkov izdajanja dovoljenj in lažjega dostopa do financiranja.

Uredba določa obveznosti priprave nacionalnih programov za splošno raziskovanje kritičnih surovin in mineralov, nosilcev za kritične surovine.

Uredba določa okvir za sistematično spremljanje kritičnih tveganj oskrbe s kritičnimi surovinami na različnih stopnjah vrednostnih verig. Predlaga tudi okvir za zmanjševanje tveganja, in sicer z usklajevanjem strateških zalog za strateške surovine, tako da od velikih uvoznikov in proizvajalcev zahteva redno revizijo svojih dobavnih verig ter omogoča lažje skupne nabave strateških surovin.

Uredba vsebuje določbe za razvoj krožnosti trgov kritičnih surovin in zmanjšanje okoljskega odtisa kritičnih surovin. Vzpostavlja okvir za sodelovanje pri strateških partnerstvih s tretjimi državami v zvezi s surovinami in za doseganje večjih sinergij med strateškimi partnerstvi in sodelovanjem držav članic Evropske unije z zadevnimi tretjimi državami.

OBRAVNAVA IN SPREJEM UREDBE

Uredba o kritičnih surovinah je bila sprejeta v približno enem letu. Evropska komisija je predlog uredbe namreč objavila 17.3.2023, dokončno je bila potrjena 11.4.2024, v Uradnem listu Evropske unije je bila objavljena 3.5.2024 ter uveljavljena 23.5.2024. Obravnava v Svetu Evropske unije in v Evropskem parlamentu je v okviru rednega zakonodajnega postopka potekala intenzivno, sodelovanje držav članic, vključno s Slovenijo pa je bilo konstruktivno.

To potrjuje dejstvo, da se države članice ter institucije Evropske unije zavedajo njene pomena pri soočanju z aktualnimi izzivi ter si želijo podlag za čimprejšnje ukrepanje, da bi Evropska unija okrepila svojo vlogo in položaj v močni globalni konkurenci ter zmanjšala odvisnosti od dobaviteljev kritičnih surovin iz tretjih držav.

Z uredbo je bil 23.5.2024 ustanovljen Evropski odbor za kritične surovine, ki ga sestavljajo predstavniki držav članic in relevantni deležniki Evropske unije in Evropske komisije, ki predseduje odboru. Odbor ima svetovalno funkcijo, prav tako pa pomaga pri usklajevanju, sodelovanju in izmenjavi informacij v podporo izvajanju te uredbe.

ZAKLJUČEK

Surovine so ključnega pomena za evropsko gospodarstvo. Tvorijo močno industrijsko bazo, ki proizvaja široko paleto izdelkov in aplikacij, ki se uporabljajo v vsakdanjem življenju in sodobnih tehnologijah. Zanesljiv in neoviran dostop do določenih surovin je vse večja skrb v EU in po vsem svetu. Kritične surovine so pomembne za industrijo, saj so povezane

z vsemi panogami v vseh fazah dobavne verige. Pomembne so za razvoj sodobnih in naprednih tehnologij, prav tako pa so tesno povezane s čistimi tehnologijami in nenadomestljive v solarnih kolektorjih, vetrnih turbinah, električnih vozilih in energijsko učinkoviti razsvetljavi.

Zato uredba o kritičnih surovinah predstavlja za Evropsko unijo in s tem tudi za Slovenijo zelo pomembno podlago in veliko priložnost za celovit odziv na tveganja motenj v oskrbi s kritičnimi surovinami in strukturne ranljivosti dobavnih verig kritičnih surovin v Evropski uniji. Uredba bo prispevala k zagotavljanju bolj zanesljive oskrbe s kritičnimi surovinami, kar je zelo pomembno za doseganje podnebnih in digitalnih ciljev, ki si jih je Evropska unija zadala v okviru zelenega in digitalnega prehoda. Prav tako bo prispevala k ohranjanju in krepitvi industrijske konkurenčnosti EU in zagotavljanje dobrega delovanja enotnega trga Evropske unije.

Vir

- I. REGULATION (EU) 2024/1252 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401252

POIMENOVANJE PRIDOBIVALNIH PROSTOROV V VLOGAH ZA PRIDOBITEV RUDARSKE PRAVICE

Ana Burger

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: ana.burger@geo-zs.si

UVOD

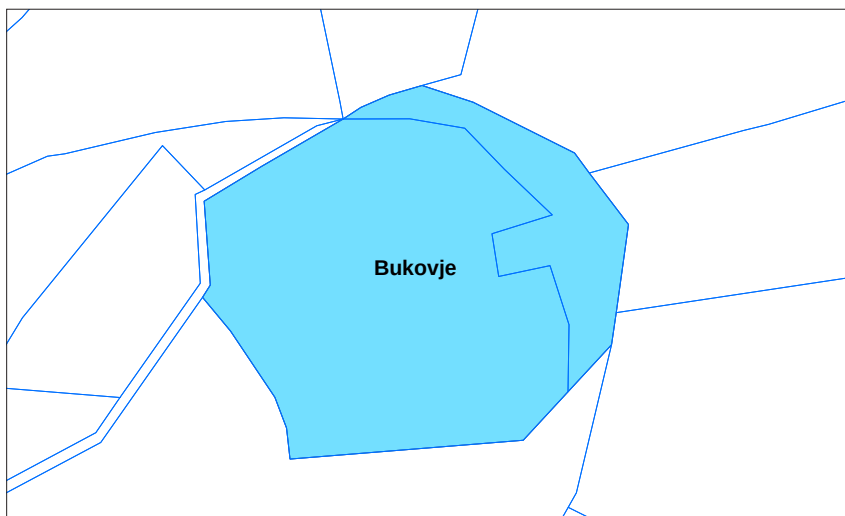
Ena izmed zahtev petega odstavka 34. člena Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE) je tudi, da mora vloga za pridobitev rudarske pravice za izkoriščanje določene vrste mineralne surovine na določenem pridobivalnem prostoru vsebovati tudi predlog imena pridobivalnega prostora.

Pri tem se na ministrstvu, pristojnem za rudarstvo, poskušajo držati ustaljene prakse, ki je do sedaj pri poimenovanju uporabljena v Rudarski knjigi oz. Zbirki rudarskih podatkov. V preteklosti so nekatera imena povzročala kar nekaj zmede. Več različnih pridobivalnih prostorov je imelo isto ime, pri imenu je bila dodana beseda »– širitev«, osnovnega prostora pa sploh ni bilo, kamnolom se je imenoval peskokop itd.

PRIMERI POIMENOVANJ

Nov pridobivalni prostor na območju

Vlagatelj vloge sam odloči o imenu predvidenega pridobivalnega prostora. To je navedno ledinsko ime, ime najbližjega kraja ali priimek vlagatelja vloge oz. kaj drugega (slika 1). Če na sosednjih zemljiščih že obstaja pridobivalni prostor, kjer ima koncesijo drug koncesionar, ime le-tega ne vpliva na ime novega pridobivalnega prostora. Zaželeno je, da povsem enakega imena, kot se ga predlaga, še ni v Rudarski knjigi oz. Zbirki rudarskih podatkov.

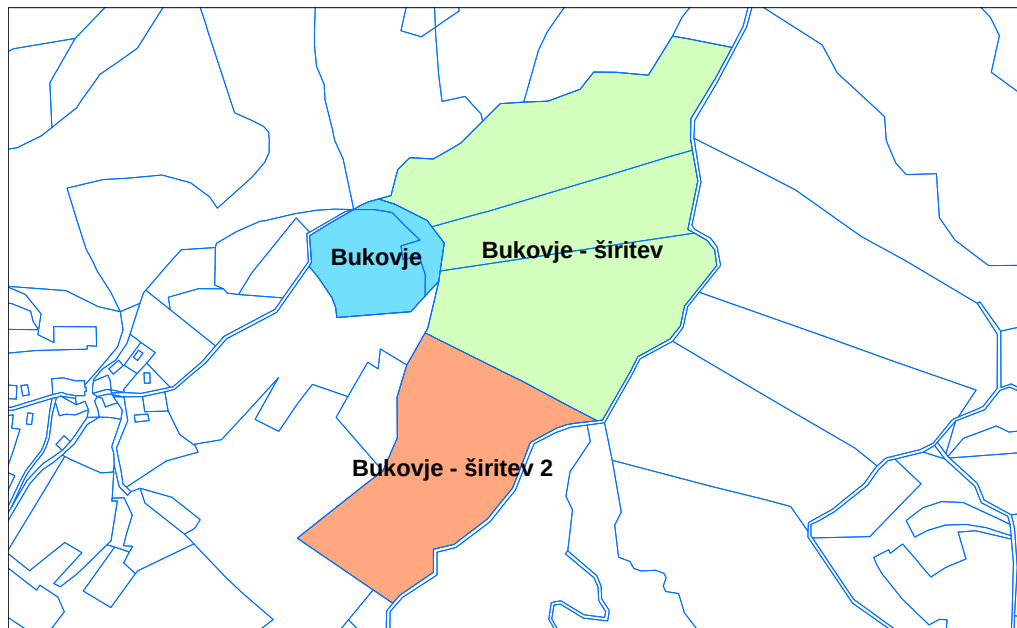


Slika 1: Primer poimenovanja predvidenega novega pridobivalnega prostora na novem območju

Širitev pridobivalnega prostora

Če vlagatelj vloge uveljavlja pogoj iz tretje točke drugega odstavka 34. člena Zakona o rudarstvu, naj bi se ime predvidenega pridobivalnega prostora določilo na dva načina:

- Če se vloga nanaša na širitev na sosednja zemljišča, ima ta pridobivalni prostor poleg imena osnovnega pridobivalnega prostora dodano besedo »– širitev«. Na primer: ime osnovnega prostora je Bukovje, s širitvijo na sosednja zemljišča dobi ta pridobivalni prostor ime Bukovje – širitev. Če pride do naslednje širitve na sosednja zemljišča, dobi tako pridobivalni prostor ime Bukovje – širitev 2 (slika 2) itd.

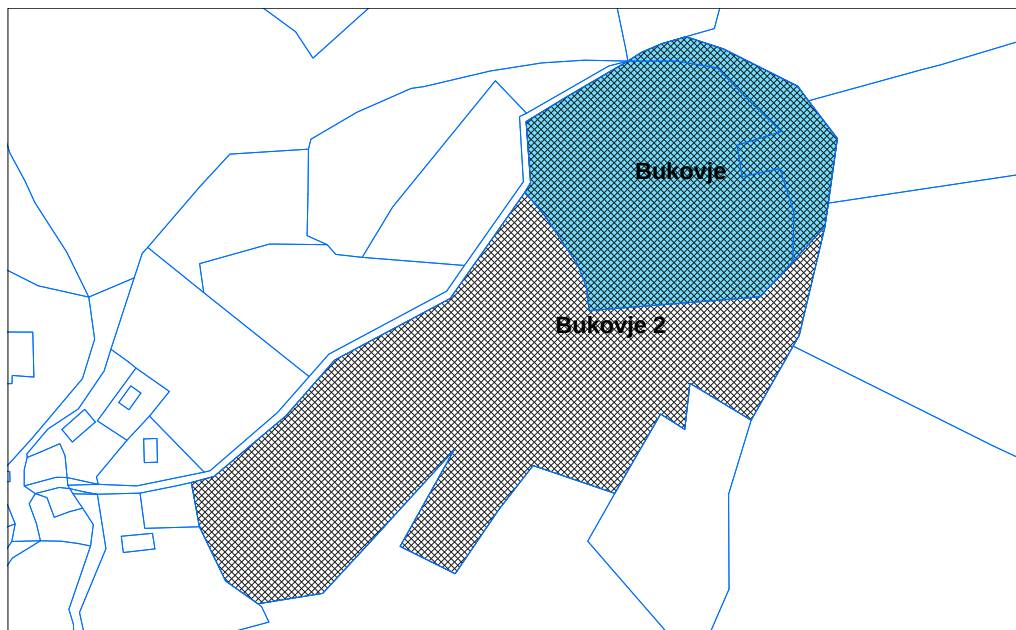


Slika 2: Primer poimenovanja predvidenega pridobivalnega prostora pri širitvi na sosednja zemljišča

- Če se vloga nanaša na širitev v globino na osnovnem pridobivalnem prostoru ter lahko še na širitev na sosednja zemljišča, ima ta pridobivalni prostor ime osnovnega pridobivalnega prostora, doda pa se številka 2. Na primer: ime osnovnega prostora je Bukovje, s širitvijo v globino na osnovnem pridobivalnem prostoru in na sosednja zemljišča dobi ta pridobivalni prostor ime Bukovje 2 (slika 3). Če bi prišlo do ponovne širitve v globino ter na sosednja zemljišča, bi bilo ime naslednjega predvidenega pridobivalnega prostora Bukovje 3, itd.

V primeru, da je vloga vložena za območje, kjer je že bila podeljena rudarska pravica za širitev, dobi novi prostor poleg prejšnjega imena malo tiskano črko b. Na primer: predhodni prostor se je imenoval Bukovje – širitev, sedaj Bukovje – širitev b; predhodni prostor se je imenoval Bukovje – širitev 2, sedaj Bukovje – širitev 2b, itd.

Pri tem ni nujno, da so v nov pridobivalni prostor vključena popolnoma vsa zemljišča iz osnovnega pridobivalnega prostora oz. širitve. Lahko gre za del območja, na preostalem območju, ki ni vključeno v predvideni pridobivalni prostor, pa se izvede opustitev izvajanja rudarskih del.



Slika 3: Primer poimenovanja predvidenega pridobivalnega prostora pri širitvi v globino na osnovnem pridobivalnem prostoru ter širitev na sosednja zemljišča

ZAKLJUČEK

Vlagatelj vloge za pridobitev rudarske pravice sam predlaga ime pridobivalnega prostora, vendar je lažje, če je to ime že usklajeno z ostalimi vpisi v Zbirki rudarskih podatkov. Tako ni potrebno kasneje popravljati rudarskih projektov, geodetskih načrtov ter vlog. Pri imenih odsvetujemo uporabo besed, ki opredeljujejo vrsto mineralne surovine ali vrsto kopa, kot so kamnolom, gramoznica, peskokop itd. (npr. Kamnolom Bukovje – dovolj je le Bukovje). Prav tako ni zaželeno, da se preskakuje številke (npr. Bukovje 4, obstaja pa le Bukovje; naslednje ime bi bilo pravilno Bukovje 2). V vlogah naj se tudi ne uporablja povsem enakih imen, ki so že v Zbirki rudarskih podatkov.

Če pri poimenovanju predvidenega prostora niste prepričani v njegovo pravilnost, se lahko po nasvet obrnete na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, ali na Geološki zavod Slovenije.

Viri

1. Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE)
2. Rudarska knjiga, dostopna na spletnem naslovu <https://ms.geo-zs.si/>

PREGLED RAZISKAV NAHAJALIŠČ MINERALNIH SUROVIN ZA GRADBENIŠTVO PO OBČINAH IN NJIHOV PRIKAZ V RUDARSKI KNJIGI

Barbara Karničnik, Anže Markelj, Andreja Senegačnik, Ana Burger, Ines Piščanec

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: barbara.karnicnik@geo-zs.si, anze.markelj@geo-zs.si,
andreja.senegacnik@geo-zs.si, ana.burger@geo-zs.si, ines.piscanec@geo-zs.si

UVOD

Ozemlje Slovenije je bogato z mineralnimi surovinami, uporabnimi za gradbeništvo. To se kaže v velikem številu aktivnih, občasno aktivnih in opuščeni površinskih kopov in v mnogih potencialnih območjih. Od mineralnih surovin, ki jih izkoriščamo v Sloveniji, prevladujejo sedimentne kamnine, predvsem karbonatne, precej je tudi klastičnih sedimentov, prodov in peščenih prodov. Zlasti v vzhodnem delu Slovenije se izkoriščajo tudi magmatske in metamorfne kamnine.

V okviru programa dela geološke strokovne službe Geološkega zavoda Slovenije, ki ga opravljamo za ministrstvo, pristojno za rudarstvo, izvajamo tudi nalogo z naslovom »Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna na območju občin ...«, s katero vrednotimo aktivne in opuščene površinske kope ter potencialna perspektivna območja. Na ta način ugotavljamo možnosti za izkoriščanje mineralnih surovin za potrebe gradbeništva v Sloveniji. Sistematični pregled poteka od leta 1992. Do konca leta 2023 je bilo po vnaprej določenih kriterijih pregledanih in ovrednotenih okoli 91 % ozemlja Slovenije. Nepopisan je še del Pomurja in občine vzhodno od Dravograda. Rezultati popisov so podani v letnih poročilih, opisane so posamezne lokacije, vrste mineralne surovine in podane ocene perspektivnosti na podlagi kriterijev za vrednotenje nahajališč. Podatki so uporabni za potrebe prostorskega načrtovanja in povpraševanja zlasti gradbene industrije po tovrstnih surovinah.

Poročila v digitalni obliki so javno dostopna v Rudarski knjigi: <https://ms.geo-zs.si/> v modulu Rudarsko-geološke študije, same lokacije in podatki o nahajališčih pa tudi v modulu Zbirka rudarskih podatkov.

METODOLOGIJA VREDNOTENJA NAHAJALIŠČ

Uporaba mineralnih surovin za potrebe gradbeništva (tehnični kamen ter prod in peščen prod) je v Sloveniji od vseh mineralnih surovin daleč najpogostejša, tako po številu lokacij kot po količini skupne pridobljene mineralne surovine. To je razvidno iz podatkov v I. delu biltena *Mineralne surovine*, kjer so obravnavani pridobivalni prostori z rudarsko pravico. Poleg prostorov z rudarsko pravico so na posameznih območjih številni nelegalni kopji, nekateri še aktivni, večina pa je opuščeni in nesaniranih, ali pa so v fazi samosanacije - zaraščanja. Vse naštetje je zajeto v nalogi »Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna na območju občin ...«.

Namen in cilj te naloge je ugotoviti in izdelati pregled vseh nahajališč surovin za gradbeništvo z oceno stanja na območju posameznih občin v Sloveniji. Naloga zajema pregled površinskih kopov s podeljeno rudarsko pravico (koncesijo), nelegalnih in opuščeni kopov

ter vrednotenje potencialno zanimivih območij. Nalogo so v začetni fazi financirale posamezne občine ter tedanje Ministrstvo za raziskovalno dejavnost RS, kasneje pa ministrstva, ki so bila takrat pristojna za rudarstvo (Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za gospodarstvo, Ministrstvo za infrastrukturo, Ministrstvo za naravne vire in prostor). Metodologija dela, kakor tudi prikaz do tedaj pridobljenih podatkov, sta že bila podana v biltenu *Mineralne surovine* (navedeno med viri).

Dosedanje naloge s tem naslovom so bile delane po skorajda nespremenjeni metodologiji. Enaka metodologija je bila uporabljena tudi v nalogi, ki obsega pregled ravnskiga dela Pomurja (Strgar, I., 1998: Poročilo - Pomurski prodi za gradnjo cest s težkimi in zelo težkimi prometnimi obremenitvami, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana), katere rezultati so služili za načrtovanje oskrbe z mineralnimi surovinami na tem območju, oziroma je bila delana zaradi potreb gradnje avtocest v tem delu Slovenije.

Pri izvajanju naloge poleg evidentiranja znanih površinskih kopov posebno pozornost posvetimo tudi potencialno zanimivim območjem na podlagi geoloških razmer, ki jih predhodno izdvojimo na podlagi podatkov posameznih listov Osnovne geološke karte (OGK) 1:100.000 in njihovih tolmačev. V sklopu terenskega dela preverimo dejanske geološke razmere in v kombinaciji z drugimi kriteriji ocenimo perspektivnost. Vsa pregledana in ovrednotena nahajališča opišemo in grafično prikažemo na obstoječih geoloških kartah in na listih DTK 25 in so del letnih poročil.

Nalogo izvajamo po naslednjem zaporedju:

- zbiranje in pregled obstoječih podatkov znanih lokacij,
- kabinetna prospekcijska perspektivnih območij na podlagi znanih geoloških podatkov,
- terenski ogledi celotnega ozemlja občin s popisi vseh površinskih kopov (aktivni, občasno aktivni in opuščeni); pri geoloških prospekcijskih ogledih posameznih nahajališč se naredi ocena obstoječega stanja, potencialnosti zalog in virov ter prostorskih danosti, opiše se infrastruktura, različne omejitve, ki lahko vplivajo na izkoriščanje v obstoječih kopih ter na območjih potencialnih novih nahajališč,
- kabinetno delo: vrednotenje rezultatov opravljenih del, fazna poročila in končno poročilo z mnenji in predlogi, s fotografijami in tabelami ter z grafično dokumentacijo:
 - digitalizirana pregledna geološka karta v merilu 1:50.000 s prikazanimi lokacijami opisanih nahajališč,
 - prikaz lokacij posameznih nahajališč situacijsko na listih DTK 25.

Pri raziskavah smo poleg nahajališč tehničnega kamna ovrednotili tudi nahajališča ostalih mineralnih surovin za gradbeništvo po Zakonu o rudarstvu (ZRud-1, Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE), 4. člen; te so poleg tehničnega kamna (apnenec, dolomit, vse magmatske in metamorfne kamnine /diabaz in metadiabaz, preostale skrilave kamnine, keratofir, andezit, andezitni tuf, serpentin in druge podobne kamnine/, fliš in laporovec) še prod, grušč in pesek. Izjemoma smo ponekod ovrednotili tudi nahajališča naravnega kamna, zlasti nahajališča, ki imajo ali pa so imela podeljeno rudarsko pravico (koncesijo) za izkoriščanje.

Med upoštewane površinske kope smo uvrstili le tiste posege v prostor, ki dejansko predstavljajo poseg z namenom pridobivanja teh vrst mineralnih surovin. Nismo pa šteli med te posege razne manjše namenske razširitve usekov ob cestah ali kolovozih, pri katerih je bila odvzeta zelo omejena količina materiala, uporabljenega za točno določen namen. Prav tako tudi nismo upoštevali raznih izkopov, čeprav so ti včasih zelo podobni površinskim kopom (npr. izkopi gradbenih jam). Upoštevali nismo tudi manjših kopov, ki so povečini že v celoti samosanirani in pri katerih je bil odvzem kamnine le nekaj deset m³.

KRITERIJI VREDNOTENJA NAHAJALIŠČ

Po programu naloge v tekočem letu s terensko geološko prospekcijsko pregledamo in ocenimo stanja posameznih **površinskih kopov** in **potencialnih območij** na območju občin, ki so v posameznem letu vključene v raziskave.

Pri izvajanju raziskav in prikazu njihovih rezultatov sledimo kriterijem, ki so bili postavljeni na začetku izvajanja naloge. Kriteriji so bili kasneje na podlagi izkušenj nekoliko prilagojeni in nadgrajeni, vendar ne v njihovih bistvenih okvirih, tako da so rezultati primerljivi.

Vsako od prospekcijsko pregledanih in ovrednotenih nahajališč poskušamo oceniti z vidika sočasno upoštevanih naravnih in drugih vrednostnih kriterijev, kot so:

- geološka zgradba in morfologija terena z obstoječim stanjem nahajališča,
- ocena virov mineralnih surovin, glede nadaljnje perspektivnosti ali neperspektivnosti,
- preliminarna določitev geoloških značilnosti in kakovosti kamnine,
- odkopno-tehnične pogoje z možnostjo pridobivanja, ob upoštevanju geografske pozicije nahajališča in oceno možnosti na njem zasnovanega proizvodnega objekta,
- pogoje notranjega in zunanjega transporta (dostopnost, obstoječa infrastruktura),
- možnost preskrbe z električno energijo in vodo,
- vplivi na neposredno in širšo okolico,
- vidiki onesnaženja in motenja prvotnega okolja (viri, sprememba reliefa).

Pri vrednotenju zaradi specifičnosti posameznih nahajališč nismo mogli vedno upoštevati vseh opisanih kriterijev, zato smo poleg ocene perspektivnosti podali tudi opombe za posamezno nahajališče.

Nahajališča so glede na perspektivnost razdeljena na perspektivna in neperspektivna. Nahajališča so bila ocenjena kot perspektivna na podlagi naslednjih kriterijev:

- zadostna količina virov mineralne surovine,
- ustrezna kakovost mineralne surovine,
- zadostna oddaljenost od naselja,
- primerna dostopnost,
- bližina možnih porabnikov,
- ustrezna gostota potencialnih nahajališč in s tem zagotovljena ustrezna ponudba glede na potrebe in
- ne prevelika vidnost (izpostavljenost) v okolju.

RAZVRSTITEV NAHAJALIŠČ

Glede na stanje, ugotovljeno pri terenskem ogledu, so nahajališča **s površinskimi kopi** uvrščena v naslednje kategorije:

- Aktivni površinski kopi
 - aktivni (s koncesijo),
 - občasno aktivni (v glavnem brez koncesije),
- Neaktivni površinski kopi
 - opuščeni (vključno z nesaniranimi – za sanacijo),
 - sanirani (vključno s samosaniranimi),
 - neaktivni (s koncesijo).

Občasno aktivni se razlikujejo od opuščenih v tem, da občasen odvoz poteka po naši oceni vsaj enkrat v petih letih.

Poleg površinskih kopov se pregleda in oceni tudi **potencialna nahajališča**. Med ta so uvrščena perspektivna zaledja površinskih kopov brez rudarske pravice (koncesije) kot tudi perspektivna nova nahajališča, ki morajo zadostiti določenim geološkim kriterijem. Kot osnovni kriterij upoštevamo ugodne geološke razmere – kakovost surovine in potencialne vire, hkrati pa morajo zadostiti tudi vsaj osnovnim drugim kriterijem za možnost rentabilnega in okoljsko sprejemljivega izkoriščanja.

Glede na perspektivnost so nahajališča razvrščena v naslednje kategorije:

- Perspektivni
 - aktivni površinski kopi (za čas trajanja koncesije),
 - perspektivna zaledja kopov z zadostnimi viri (nad 500.000 m³ raščene kamnine ali preko 1,5 milijona ton),
 - perspektivna nova nahajališča ali območja z zadostnimi viri (nad 500.000 m³ raščene kamnine ali preko 1,5 milijona ton),
- Neperspektivni
 - nahajališča z omejenimi možnostmi pridobivanja (viri so pod 500.000 m³ raščene kamnine ali druge omejitve),
 - neperspektivni kopi brez koncesije (občasno aktivni, opuščeni in sanirani).

Zgoraj navedeno velja od leta 2009, ko je bil sprejet Državni program gospodarjenja z mineralnimi surovinami. Prej so bila lahko med perspektivna uvrščena tudi nahajališča z manj virov. V letu 2018 je bila sprejeta Državna rudarska strategija – gospodarjenje z mineralnimi surovinami, ki je nadomestila Državni program gospodarjenja, in ohranja pogoje iz leta 2009.

PREGLED DOSLEJ ZBRANIH PODATKOV PO POSAMEZNIH OBČINAH

V tabeli I podajamo zbrane podatke o številu ugotovljenih in pregledanih lokacij glede na vrsto mineralne surovine ter število perspektivno ocenjenih lokacij. Podatki so zbrani kronološko na osnovi terenskih ogledov po posameznih lokalnih skupnostih (občinah) za obdobje od leta 1992 do vključno leta 2023. Podatki prikazujejo stanje v letu terenskega ogleda.

V tej tabeli so upoštevane občine z nazivi in stanji, kakršna so bila v času terenskih ogledov in izdelave naloge. Posamezne občine so se kasneje razdelile na več novih občin. (Občina Trebnje se je razdelila na občine Trebnje, Šentrupert, Mokronog-Trebelno in Mirna. Občina Grosuplje na občine Grosuplje, Ivančna Gorica in Dobropolje. Občina Litija na občini Litijo in Šmartno pri Litiji. Občina Krško na občini Krško in Kostanjevica na Krki. Občina Šmarje pri Jelšah na občine Šmarje pri Jelšah, Rogaška Slatina, Rogatec, Kozje, Podčetrtek in Bistrica ob Sotli. Občina Kočevje na občini Kočevje in Kostel. Občina Novo mesto na občine Novo mesto, Straža in Šmarješke Toplice. Občina Koper na občini Koper in Ankaran.) Podatke nekdane skupne občine je možno razdeliti po novo nastalih občinah, saj so bile med podatki vpisane tudi posamezne krajevne skupnosti, ki so sestavni deli novih občin. V Pomurski regiji je bilo v letu 1998 obdelanih 17 občin: Beltinci, Tišina, Črenšovci, Apače, Gornja Radgona, Lendava, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Odranci, Radenci, Turnišče, Dobrovnik, Križevci, Razkrižje, Velika Polana in Veržej; nekatere od teh občin v sklopu te naloge niso bile v celoti obdelane, saj je bil obdelan le njihov ravninski del ob reki Muri, in bodo v celoti pregledane v letošnjem in naslednjem letu. Če upoštevamo tudi novo nastale občine, je bilo doslej pregledanih 179 občin od skupno 212 občin v Sloveniji (slika 1).

Iz tabele I je razvidno, da je bilo skupno pregledanih 3.959 lokacij, od teh je daleč največ lokacij tehničnega kamna – dolomita 2.235 (57 %), sledijo lokacije drugih surovin za gradbeništvo 629 (16 %), lokacije tehničnega kamna – apnenca 604 (15 %), najmanj je lokacij

proda in peščenega proda 492 (12 %). Vrste mineralnih surovin se razlikujejo med posameznimi občinami, saj so pogojene z geološko zgradbo ozemlja. Več lokacij apnenca je v kraških občinah zahodne in južne Slovenije, pobočnega grušča (ki je v tabeli uvrščen pod »drugo«) je več v hribovitih in gorskih območjih, proda in peska je več v območjih rečnih sedimentov Mure, Drave, Save in Soče. Lokacij tehničnega kamna – magmatske in metamorfne kamnine (ki so v tabeli uvrščene pod »drugo«) je v Sloveniji zelo malo.

Od vseh 3.959 lokacij jih je bilo kot perspektivnih izdvojenih 496 (13 %), ostalih 3.463 (87 %) pa jih je bilo neperspektivnih. Od 3.959 lokacij jih je v letu izdelave posamezne naloge imelo le 193 (5 %) podeljeno rudarsko pravico (koncesijo).

Tabela 1: Rezultati raziskav po pregledanih občinah v obdobju od leta 1992 do decembra 2023, vsi podatki se nanašajo na leto izdelave posamezne naloge.

Leto izdelave naloge	Naziv (ime) občine	Skupna površina (km ²)	Število pregledanih lokacij					Število perspektivnih lokacij			
			Apnenca	Dolomita	Proda in peska	Drugo	Skupaj	Skupaj	Novih	Predhodno raziskanih	S podeljeno koncesijo
1992	Trebnje ¹	308	9	46			55	17	2	1	5
1993	Brežice	268	20	36			56	11	1	1	2
1993	Grosuplje ²	421	17	109			126	22	7	3	4
1993	Sevnica	293	5	74	7	5	91	22			4
1994	Litija ³	322	2	128			130	26			6
1994	Krško ⁴	345	21	45		1	67	19	8	1	1
1994	Šmarje pri Jelšah ⁵	400	7	78	8	6	99	18	1	1	7
1996	Ajdovščina	245	23	8			31	8	1	1	
1996	Semič	147	2	26			28	8		2	4
1996	Črnomelj	339	10	13			23	5	2	2	3
1997	Kočevje ⁶	596,5	34	57			91	14	2	2	6
1997	Loški Potok	135	7	19			26	7	6		
1997	Šentjernej	96	1	10		2	13	4	2		1
1997	Škocjan	59		12			12	2		1	1
1998	Pomurski prodi ⁷	600			112		112	32	1	11	11
2000	Žužemberk	164	9	5			14	3	2	1	1
2000	Mirna Peč	48	4	1			5	2	1		1
2000	Dolenjske Toplice	110	13	5			18	1		1	1
2000	Novo mesto ⁸	298	14	44			58	2	2	2	
2001	Metlika	109	4	13			17	5	4		1
2001	Osilnica	36	1	6			7	1			
2002	Sodražica	49,5		13			13	3			1
2002	Ribnica	151,7	13	27			40	11	3	1	3
2003	Velike Lašče	103	2	54			56	6			
2003	Bloke	75		23			23	4			
2003	Loška dolina	168	2	12			14	5			1
2004	Cerknica	141	3	47			50	8	1	2	3

Leto izdelave naloge	Naziv (ime) občine	Skupna površina (km ²)	Število pregledanih lokacij					Število perspektivnih lokacij			
			Apnenca	Dolomita	Proda in peska	Drugo	Skupaj	Skupaj	Novih	Predhodno raziskanih	S podeljeno koncesijo
2004	Škofljica	43,3	1	36			37	3		1	
2004	Ig	103	1	20			21	3			
2004	Brezovica	90	7	30		1	38	4		1	
2005	Postojna	270	17	15			32	2		1	1
2005	Pivka	223	10	3		1	14	1			
2005	Ilirska Bistrica	480	23	5		1	29	1		1	1
2006	Dobrova-Polhov Gradec	110	2	67		2	71	8	2		
2006	Horjul	33	16				16	2			1
2006	Vrhnika	115	8	27			35	7	2	4	5
2006	Borovnica	42		5			5	1			
2006	Log-Dragomer	13	1	3			4				
2006	Logatec	173	8	48			56	7	3	1	2
2007	Nova Gorica	279	20	2		4	26	8	3	3	3
2007	Šempeter- Vrtojba	15			2		2	1			
2007	Idrija	294	3	131			134	7		1	5
2007	Miren- Kostanjevica	62	3		2	2	7	2	1	2	
2007	Renče-Vogrsko	30					0				
2007	Vipava	107	19				19				
2010	Komen	103	6	1		4	11	5	1	1	2
2010	Sežana	217	3			13	26	10		9	8
2010	Divača	145	15			1	16	4	1	2	2
2010	Hrpelje-Kozina	195	7	1		1	9				
2010	Koper ⁹	311	13			10	23	7	2	4	5
2010	Izola	29					0				
2010	Piran	45					0				
2011	Tolmin	382	7	30	4	12	53	1			
2011	Cerkno	132	5	40		5	50	1			1
2011	Kanal ob Soči	147	3		4	8	15	4			4
2011	Brda	72	4			14	18				
2012	Kranjska Gora	256	2	6	4	21	33				
2012	Bovec	367	1	4	5	13	23				
2012	Kobarid	193		2	4	16	22	1			1
2013	Jesenice	76	1	5		9	15	1			
2013	Gorje	116	2	11	2	15	30				
2013	Bled	72	4	1	1	3	9	1			1
2013	Bohinj	334	7	2	1	40	50	5			5
2014	Žirovnica	43		4		6	10				

Leto izdelave naloge	Naziv (ime) občine	Skupna površina (km ²)	Število pregledanih lokacij					Število perspektivnih lokacij			
			Apnenca	Dolomita	Proda in peska	Drugo	Skupaj	Skupaj	Novih	Predhodno raziskanih	S podeljeno koncesijo
2014	Radovljica	119	3	3	8	8	22	4	1		3
2014	Tržič	155	1	8	1	30	40				
2014	Naklo	28			4		4	1			1
2014	Kranj	151		12	10	1	23				
2015	Železniki	164	1	27		9	37	1			1
2015	Gorenja vas- Poljane	153	1	71		5	77	6			6
2015	Žiri	49	3	4			7				
2015	Škofja Loka	164	4	27	2	4	37	2			2
2016	Jezerško	69	2	4		15	21				
2016	Preddvor	87	1	5		6	12	1			
2016	Šenčur	40			13		13	1			
2016	Cerklje na Gorenjskem	78	2		1	3	6				
2016	Medvode	78		26	4		30	1			
2016	Vodice	31		1			1	1			
2016	Komenda	24			1		1				
2016	Mengeš	22		7	1		8	1			
2016	Domžale	72	2	3	1	1	7				
2016	Trzin	7	1				1				
2016	Dol pri Ljubljani	33		1			1				
2016	Ljubljana	275	2	28	9		39	2			2
2016	Lukovica	75		31		1	32	2			1
2016	Moravče	61	2	21		1	24	3			1
2016	Zagorje ob Savi	147	2	74	1		77	3			1
2016	Trbovlje	58		11			11	1			
2017	Braslovče	55	8			1	9				
2017	Gornji Grad	90	7	8		15	30	2			1
2017	Kamnik	266	23	51	4	31	109	10	5		3
2017	Ljubno	79	2	2		43	47	2			1
2017	Luče	109		5		21	26	1			1
2017	Mozirje	54	2	15		11	28	1			
2017	Nazarje	43	7	3		4	14	1			
2017	Rečica ob Savinji	30		8			8	1			1
2017	Solčava	103	1	3		16	20	1			1
2017	Tabor	35	3	1		3	7				
2017	Vransko	53	4	7		9	19	2			
2018	Črna na Koroškem	156	1	6		23	30	1			1
2018	Dobrna	32	2	18		1	21	1			

Leto izdelave naloge	Naziv (ime) občine	Skupna površina (km ²)	Število pregledanih lokacij					Število perspektivnih lokacij			
			Apnenca	Dolomita	Proda in peska	Drugo	Skupaj	Skupaj	Novih	Predhodno raziskanih	S podeljeno koncesijo
2018	Dravograd	105	1		7	4	12	2			1
2018	Slovenj Gradec	174	1	27		11	39	2			
2018	Velenje	84	2	26		3	31	3			2
2018	Mežica	26		10			10				
2018	Mislinja	112	3	35		10	48	4			2
2018	Polzela	34	3	4		2	9	1			1
2018	Prevalje	58	1	11			12	1			
2018	Ravne na Koroškem	64		8		3	11	1			
2018	Šmartno ob Paki	18	3	2		3	8	1			1
2018	Šoštanj	96	10	10		8	28	1			
2018	Vitanje	59	1	5		10	16	7			6
2018	Vojnik	75	4	8		8	20				
2019	Dobje	18	1			1	2				
2019	Hrastnik	59	5	12		3	20	3			2
2019	Laško	198	2	45		8	55	3			2
2019	Celje	95	5	3		4	12	1			
2019	Prebold	41	3	1		3	7				
2019	Radeče	52		20			20	1			
2019	Štore	28		7		4	11	1			1
2019	Žalec	117	3		1	4	8	3			3
2020	Oplotnica	33	1	3		2	6	1			
2020	Slovenska Bistrica	260				17	17	3			3
2020	Slovenske Konjice	98	4	40		1	45	2			1
2020	Šentjur	222	4	22	2	12	40	4			3
2020	Zreče	67	1	20		5	26	2			2
2021	Cirkulane	32					0				
2021	Destričnik	34			5		5				
2021	Dornava	28			7		7				
2021	Duplek	40			7		7				
2021	Gorišnica	29			3		3				
2021	Hajdina	22			5		5				
2021	Hoče-Slivnica	54		1	3	2	6				
2021	Juršinci	36			9		9				
2021	Kidričevo	72			37		37	13			13
2021	Majšperk	73				14	14	1			1
2021	Makole	37	1	1		2	4				
2021	Markovci	30			5		5				

Leto izdelave naloge	Naziv (ime) občine	Skupna površina (km ²)	Število pregledanih lokacij					Število perspektivnih lokacij			
			Apnenca	Dolomita	Proda in peska	Drugo	Skupaj	Skupaj	Novih	Predhodno raziskanih	S podeljeno koncesijo
2021	Ptuj	67			4		4				
2021	Miklavž na Dravskem polju	13			3		3				
2021	Podlehnik	46				1	1				
2021	Poljčane	38	2	13	1	1	17	2			2
2021	Rače-Fram	51			4	3	7	1			1
2021	Starše	34			6		6	1			1
2021	Videm	80			4		4				
2021	Zavrč	19	3				3				
2021	Žetale	38	1			2	3				
2022	Križevci	46			28		28				
2022	Ljutomer	107			28		28	2			2
2022	Ormož	142			13		13	2			2
2022	Razkrižje	10			4		4				
2022	Središče ob Dravi	33			9		9				
2022	Sveti Tomaž	38			6		6				
2022	Veržej	12			6		6				
2023	Apače	53			24		24	1		1	
2023	Benedikt	24			7		7				
2023	Cerkvenjak	25			4		4				
2023	Lenart	62			6		6				
2023	Sveta Ana	37			11		11				
2023	Sv. Andraž v Slov. goricah	18					0				
2023	Sv. Jurij v Slov. goricah	31			6		6				
2023	Sv. Jurij ob Ščavnici	51			4		4				
2023	Sv. Trojica v Slov. goricah	26			7		7				
2023	Trnovska vas	23					0				
SKUPAJ		18794	604	2235	492	629	3959	496	67	65	193

Opombe:

1. občina Trebnje, razdeljena na občine Trebnje, Šentrupert, Mokronog-Trebelno in Mirna,
2. občina Grosuplje, razdeljena na občine Grosuplje, Ivančna Gorica in Dobrepolje,
3. občina Litija, razdeljena na občini Litija in Šmartno pri Litiji,
4. občina Krško, razdeljena na občini Krško in Kostanjevica na Krki,
5. občina Šmarje pri Jelšah, razdeljena na občine Šmarje pri Jelšah, Rogaška Slatina, Rogatec, Kozje, Podčetrtek in Bistrica ob Sotli,
6. občina Kočevje, razdeljena na občini Kočevje in Kostel,
7. območje Pomurski prodi zajema 17 občin oz. delov občin v ravninskem delu Pomurja,
8. občina Novo mesto, razdeljena na občine Novo mesto, Straža in Šmarješke Toplice,
9. občina Koper, razdeljena na občini Koper in Ankaran.

NEKAJ POUDARKOV IZ PREGLEDA NAHAJALIŠČ V LETU 2023

V letu 2023 je bil narejen pregled stanja na območju Slovenskih goric in delno Pomurja. Območji se glede na geološko zgradbo razlikujeta, kar vpliva na lastnosti nahajališč. V splošnem so nahajališča v Pomurju, ki jih gradijo obsežni aluvialni nanosi, po sestavi bolj homogena, nahajališča v miocenskih sedimentih Slovenskih goric pa so po sestavi bolj heterogena in manjša po obsegu.

Geološka zgradba pregledanega območja v letu 2023 je dokaj enostavna, menjavajo se kamnine in sedimenti miocenske in kvartarne starosti. Značilno je ritmično menjavanje plasti, najpogostejše peska in prod s tanjšimi vložki melja in gline. V tankoplastnatih sedimentih je pogosta laminacija ter vložki tanjših laporastih plasti in siliciklastičnega prod, pogoste so sedimentne teksture, kot so navzkrižna plastnatost in sipine (slika 2 in slika 3).



Sliki 2 in 3: Sedimentne teksture v miocenskih sedimentih opuščenih kopov v Slovenskih goricah.

Miocenski sedimenti so nastali v deltnem okolju s pogostimi spremembami v sedimentaciji, ki se odražajo v lateralnih spremembah na kratkih razdaljah. Stiki med posameznimi formacijami so povečini normalni stratigrafski, manj je erozijskih in diskordantnih. Strukturna zgradba je enostavna, prevladujejo normalni prelomi, ob katerih so posamezni bloki spuščeni in predstavljajo doline z aluvialnimi sedimenti kvartarne starosti. Tipičen primer na tem območju so aluvijalni sedimenti reke Pesnice, ki so se odložili vzdolž graben strukture s smerjo SSZ-JJV Pesniškega tektonskega jarka. Geomorfologija gričevnatega sveta Slovenskih goric je posledica predvsem heterogene geološke zgradbe, posledično preperevanja, erozije in pobočnih procesov. Vpliv ima tudi strukturna zgradba, prelomi s slemenitvijo SZ-JV ter prečno usmerjeni normalni prelomi, ob katerih so posamezni bloki spuščeni. Stiki med litostratigrafskimi enotami so zamaknjeni, kar pa bistveno ne vpliva na pojavljanje vrste mineralne surovine, ki je podobne kakovosti v vseh slojih. Ocenili smo, da ima na območju miocenskih sedimentov lečasta zgradba nahajališč, kot posledica sprememb v sedimentaciji, največji vpliv na neugodne geološke razmere, ki vplivajo na potencial nahajališč. Med mineralnimi surovinami prevladujeta peščen prod in pesek.

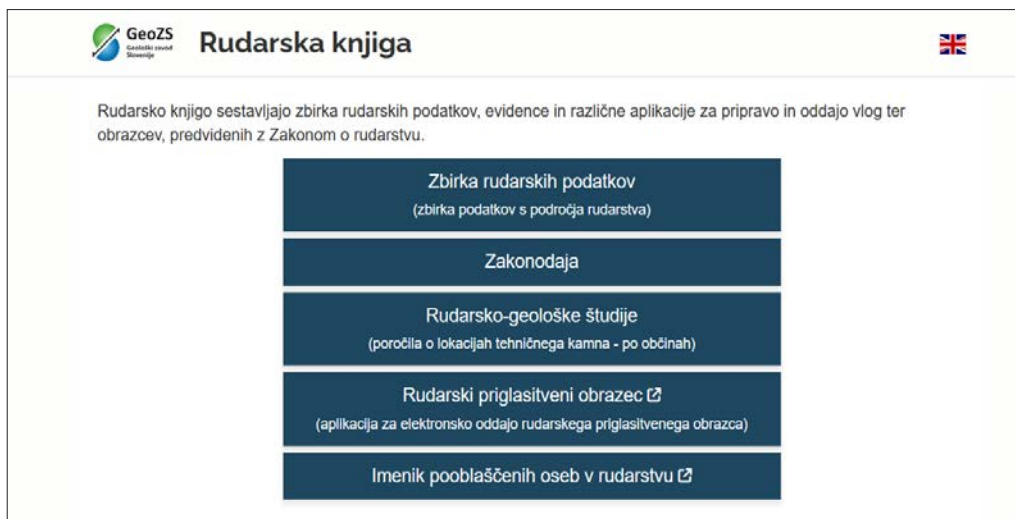
Na območju Pomurja (občina Apače) in doline Pesnice so nahajališča v aluvialnih nanosih, ki jih gradijo predvsem prodi z lečami peska. Horizonti proda so lahko tudi debelejši z enakomerno sestavo, zato smo ta območja prepoznali kot obsežnejša nahajališča z lateralno in v globino homogeno mineralno surovino ter potencialno perspektivna nahajališča, ki predstavljajo obsežna terasasta območja ob reki Muri.

PRIKAZ REZULTATOV RAZISKAV V RUDARSKI KNJIGI IN MOŽNOST IZBIRE POROČILA ZA POSAMEZNO OBČINO

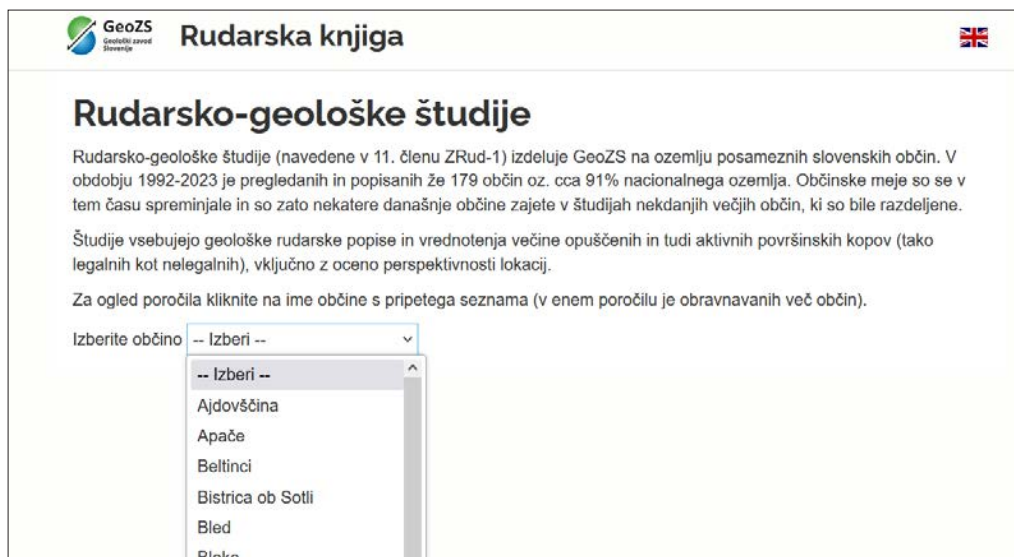
Zaradi v letu 2022 sprejetega Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 54/22) smo v skladu s 13.–16. členom na Geološkem zavodu Slovenije naredili več sprememb in posodobitev tudi na spletni aplikaciji »Rudarska knjiga«. Na vstopni strani Rudarske knjige imamo sedaj na izbiro pet različnih modulov (slika 4), eden od njih je modul »Rudarsko-geološke študije«, v katerem so javno dostopna letna poročila naloge »Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna na območju občin ...«. Na spustnem seznamu se izbere poljubno občino (slika 5) in nato za pregled poročila klikne »odpri poročilo«.

Večina poročil je narejenih za več občin. Nekatere večje občine so se po izdelavi poročila razdelile v več manjših občin. Ker se naloga izvaja od leta 1992, se stanje in navedeni podatki nanašajo na leto izdelave poročila in so se do danes lahko že spremenili. Na primer nekateri kopi so v letu pregleda terena imeli koncesijo, danes pa jo nimajo več, in obratno. Nekateri v preteklosti manjši kopi so se do danes precej povečali. Veliko nekdanjih kopov, predvsem manjših, pa je danes že saniranih ali samosaniranih, nekateri od teh sploh niso več vidni v okolju.

Posamezne pregledane lokacije so zbrane tudi v Zbirki rudarskih podatkov, in sicer so ločene na tiste s koncesijo ter na nelegalne in opuščene kope. Prikaz lokacij je možen, če se med »sloji« izbere opcijo »nelegalni in opuščeni kopi«. Pri posamezni lokaciji so na voljo osnovni podatki, pri nekaterih so dodane tudi fotografije. Podatke letno dopolnjujemo za novo pregledane občine.



Slika 4: Vstopna stran spletne aplikacije Rudarska knjiga



Slika 5: Vstopna stran modula Rudarsko-geološke študije in izbira občine za posamezno poročilo

ZAKLJUČEK

V obdobju od leta 1992 do vključno leta 2023 je bilo z nalogo »Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna na območju občin ...« pregledanega in obdelanega okoli 91 % ozemlja Slovenije oziroma 179 sedanjih občin (slika 1). Od pregledanih lokacij je daleč največ lokacij tehničnega kamna – dolomita, sledijo jim lokacije drugih vrst mineralnih surovin za gradbeništvo (pobočni grušč ter tehnični kamen – keratofir, diabaz, andezit, tuf idr.), nato lokacije tehničnega kamna – apnenca, nekoliko manj je lokacij proda in peska. Med preiskanimi lokacijami močno prevladujejo manjši kopi zelo lokalnega pomena, ki so v glavnem že opuščeni, mnogi od njih so že bolj ali manj samosanirani in zaraščeni.

Rezultati dosedanjih raziskav (tabela 1) kažejo na veliko razdrobljenost in veliko število lokacij (nahajališč) mineralnih surovin za gradbeništvo. Število nahajališč in vrsta mineralnih surovin se razlikujejo po posameznih delih Slovenije, glede na geološke razmere in lokalne potrebe po teh surovinah. Poleg pridobivalnih prostorov z rudarsko pravico je še vedno tudi precej nelegalnih kopov (občasno aktivnih ali opuščeni), precej pa je tudi nesaniranih kopov, ki so v preteklosti delovali po takrat veljavni zakonodaji in so bili kasneje iz različnih razlogov opuščeni.

Na podlagi sinteze vseh podatkov ugotavljamo, da je Slovenija lahko samozadostna z mineralnimi surovinami, uporabnimi za gradbeništvo. Izbira posameznih nahajališč (lokacij), kjer je te surovine najbolj primerno pridobivati, je možna le na podlagi ustreznih in zadostnih informacij. Pregled stanja po občinah - naloga, ki je opisana v tem prispevku, omogoča prepoznavanje potencialnih perspektivnih območij. Izkoriščanje mineralnih surovin za potrebe gradbeništva ima zelo specifične zakonitosti, ki za rentabilnost izkoriščanja zahtevajo poleg kakovosti in zadostnih virov tudi strateško lociranje, saj daljši transporti niso ekonomsko vzdržni. Za načrtovanje večjih infrastrukturnih objektov je med drugim potrebno zagotoviti zadostno količino mineralne surovine v bližnji okolici.

Rezultati naloge so koristni in hkrati nujno potrebni za potrebe prostorskega načrtovanja na lokalni ravni, služijo pa tudi za druge namene (državna rudarska strategija, državni prostorski in okoljevarstveni dokumenti, strokovno izobraževanje in razne gospodarske pobude).

Viri

1. Toman, M., Šolar, V. S., Strgar, I., 2007: Optimiranje in vrednotenje nahajališč mineralnih surovin za gradbeništvo glede na različne uporabnike. Bilten Mineralne surovine v letu 2006. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 215–220.
2. Toman, M., Senegačnik, A., 2009: Komentar h karti nahajališč tehničnega in naravnega kamna na območju Občin Brezovica, Ig in Škofljica. Bilten Mineralne surovine v letu 2008. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 236–238.
3. Strgar, I., Šolar, V. S., Toman, M., 2010: Pomen potencialnih prostorov mineralnih surovin v Republiki Sloveniji. Bilten Mineralne surovine v letu 2009. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 102–105.
4. Strgar, I., Toman, M., 2011: Površinski kopi trdnih mineralnih surovin v Republiki Sloveniji. Bilten Mineralne surovine v letu 2010. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 148–156.
5. Toman, M., Senegačnik, A., Demšar, M., 2017: Pregled dosedanjih raziskav in njihovi rezultati o nahajališčih mineralnih surovin za potrebe gradbeništva. Bilten Mineralne surovine v letu 2016. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 138–145.
6. Strgar, I., Šolar, V. S., Jerše, Z., Toman, M., Demšar, M., Markelj, A., Karničnik, B., 1992–2023: Letna poročila o izvršenih delih za nalogo: Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna na območju občin Poročila so v fizični obliki v arhivu Geološkega zavoda Slovenije, Ljubljana, v digitalni obliki pa so dostopna v spletni aplikaciji Rudarska knjiga: <https://ms.geo-zs.si/>
7. Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE).
8. Državna rudarska strategija, sprejeta s sklepom vlade štev. 36100-4/2018/4 z dne 18.10.2018 in objavljena na spletnih straneh ministrstva, pristojnega za rudarstvo, ter v Rudarski knjigi v modulu Zakonodaja.

SANACIJE V SLOVENSKEM PROSTORU IN PRIMER DOBRE PRAKSE – KAMNOLOM LUKOVICA

Duška Rokavec¹, Milorad Ivič²

¹Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: duška.rokavec@geo-zs.si

²STRABAG gradbene storitve d.o.o., Dunajska cesta 155, Ljubljana
e-mail: milorad.ivic@mineral.eu

SPLOŠNO O SANACIJAH RUDARSKIH POVRŠIN IN OBJEKTOV

Rudniki (podzemni in površinski) ter rudarski, metalurški in predelovalni objekti (separacije, instalacije za bogatenje in procesiranje, rudarske in metalurške deponije, raziskovalne ter produkcijske vrtine idr.) so neobhodno/vselej povezani tudi z določenimi okoljskimi in socialnimi vplivi. Sanacija je kompleksen proces, ki je usmerjen v tovrstne objekte in prostore z namenom ureditve zatečenega stanja in vrnitve zemljišč v prejšnje stanje ali novo rabo prostora, ki bo prinesla določene prednosti oz. koristi za okolje in širšo družbo. Cilj sanacije je ureditev okolja v smislu preprečitve nevarnosti za ljudi, živali in okolico. Pravočasno in strokovno načrtovanje sanacije je bistvenega pomena.

Za trajnostno in koristno rabo prostora se uporabljajo različni pristopi, kot na primer post-rudarska dejavnost ali vzporedna oz. sočasna sanacija, odvisno od tega, kaj je smiselno in možno izvesti.

Učinek sanacije je večstranski: zmanjšati erozijo, zaščititi površinsko in podzemno vodo pred onesnaženjem z izcedno/drenažno vodo, ohraniti izgled okolja ter najbolj pomembno – preprečiti okoljske nesreče ali celo katastrofe.

Rudarska sanacija sestoji iz treh zaporednih faz:

1. geotehnična sanacija z vzpostavitvijo ustreznega naklona brežine, vključno z izvedbo drenažnega sistema,
2. biološka sanacija oz. rekultivacija,
3. zagotavljanje srednje- in dolgoročnega monitoringa (pomembno predvsem za zaprte jamske objekte in odlagališča rudarskih in metalurških odpadkov).

Izvedba površinske sanacije oz. uporaba različnih tehnik v veliki meri zavisi od reliefa in podnebnih pogojev (raven ali hribovit svet, suho ali vlažno podnebje ...). Materiali, ki so uporabni za sanacijo, so: odkrivka, inertni odpadki (npr. gradbeni odpadki, umetno pripravljene zemljine) in kombinacija različnih materialov (tudi v kombinaciji z geo-mrežami). Sanacija zemljišča je lahko končna ali sprotne oz. sočasna z eksploatacijo. V primeru podzemnih rudnikov se lahko določeni jamski prostori po zaključeni eksploataciji zapolnijo z vodo, betonom ali drugimi materiali. Tudi infrastrukturalni in predelovalni objekti na površini morajo biti odstranjeni ali uporabljeni v druge namene.

Končna raba prostora (prejšnja ali nova) mora služiti v dobro lokalni skupnosti, tako ljudem kot okolju. V primeru metalurških in rudarskih odlagališč je vzdrževanje stalnega nadzora oz. okoljski monitoring zelo pomemben (merjenje premikov in posedkov tal, spremljanje lastnosti izcednih voda in merjenje kakovosti površinske ter podzemne vode idr.).

POVEČANJE SANIRANIH POVRŠIN V DRŽAVNI RUDARSKI STRATEGIJI

Povečanje saniranih površin je tudi eden od ciljev Državne rudarske strategije (2018, str. 36), ki govori o ukrepih in izvajanju slednje, in sicer: »Prostore je treba sanirati zaradi varstva okolja, varovanja narave in ljudi. Sanacija mora potekati v skladu z revidiranimi rudarskim projektom, katerega vsebina je določena v Zakonu o rudarstvu in podzakonskih aktih. Pri tem je treba opredeliti območja izkoriščanja, ki bodo po fazah, sprotno ali končno, sanirana v skladu z revidiranim rudarskim projektom. V rudarskem projektu mora biti določen tudi volumen izkopane surovine, ki je izključno potrebna za izvedbo sprotne ali končne sanacije pridobivalnega prostora. Gre za pridobivalne prostore s podeljeno rudarsko pravico, ki so lahko prostor za izvajanje druge dejavnosti, če je to v skladu s 93. členom ZRud-I in drugo zakonodajo. Da bi dosegli čim več saniranih površin, je treba spodbujati sprotno sanacijo degradiranih površin, če to dopuščajo okoliščine izkoriščanja. Zato je potrebno pred pričetkom izkoriščanja izvesti natančna geološko-rudarska raziskovalna dela, s katerimi bi preliminarno ocenili možnosti sanacije prihodnjih degradiranih površin. Plačnik sanacije je nosilec rudarske pravice za izkoriščanje (v primeru stečaja nosilca s podeljeno rudarsko pravico je naslednik obveznosti država)«.

KAKO UREJA SANACIJO ZAKON O RUDARSTVU (ZRud-I)

Zakon o rudarstvu (ZRud-I) ureja sanacijo v več členih. Nekaj povzetkov je podanih v nadaljnjem besedilu.

Dokončno sanacijo posledic rudarskih del (ali kjer to ni mogoče, izvedba ukrepov zavarovanja) je potrebno izvesti kot del popolne in trajne opustitve izvajanja rudarskih del. Redna zapiralna dela se izvajajo na podlagi rudarskega projekta za pridobitev koncesije za izkoriščanje in rudarskega projekta za izvedbo del. Če je treba izvesti trajno opustitev izvajanja rudarskih del še pred zaključkom izkoriščanja, se ta izvaja le na podlagi rudarskega projekta za opustitev izvajanja rudarskih del. Popolna in trajna opustitev se lahko izvede za celoten pridobivalni prostor ali za njegov del, če to ne ovira eksploatacije, in sicer na način, kot je predviden v potrjenem rudarskem projektu za pridobitev koncesije. V nasprotnem primeru mora koncesionar predložiti nov rudarski projekt, v katerem je upoštevan nov obseg pridobivalnega prostora. Na delih pridobivalnega prostora, ki niso več potrebni za izkoriščanje, se sproti izvaja sanacija (tehnična in biološka) za druge namene tega prostora. Rekultivacija površinskega kopa se izvaja z lastno inertno jalovino in odkrivko, kjer je slednja na razpolago (**95. člen – popolna in trajna opustitev izvajanja rudarskih del**).

Morebitno predčasno popolno in trajno opustitev izkoriščanja je koncesionar dolžan najaviti pol leta pred ustavitvijo del (**96. člen – predčasna popolna in trajna opustitev izvajanja rudarskih del**).

Obseg rezerviranih sredstev za sanacijo zavisi od montan-geoloških pogojev, obsega in časa izkoriščanja (glede na revidiran rudarski projekt). Rezervirana sredstva se vplačajo in vežejo v Eko sklad; lahko pa tudi z garancijo pooblaščenih banke. V primeru stečaja ali likvidacije koncesionarja se sredstva, rezervirana za sanacijo, izločijo iz stečajne oz. likvidacijske mase in postanejo last Republike Slovenije, ki jih namensko porabi za sanacijo (**54. člen – izračunavanje in način plačevanja rezervacij**).

Rudarska pravica se lahko podaljša, če sprotna sanacija ni bila izvedena (ostali pogoji za podaljšanje pa so izpolnjeni), pristojna rudarska inšpekcija pa ugotovi, da predpisana sprotna sanacija pridobivalnega prostora ni bila izvedena, je pa koncesionar predložil dokazi-

lo o vplačilu rezerviranih sredstev za dokončanje sanacije (**50. člen – pogoji za podaljšanje časa veljavnosti rudarske pravice za izkoriščanje**).

Če po vložitvi vloge za izdajo odločbe o prenehanju pravic in obveznosti niso poravnane vse finančne obveznosti koncesionarja (koncesnina, sanacnina), mora koncesionar to izvršiti v osmih dneh, sicer ministrstvo sproži postopek izvršbe. Posebna komisija izvrši tehnični pregled. Komisijo sestavljajo predstavniki ministrstev za rudarstvo, za prostorsko načrtovanje, za varstvo okolja, rudarska inšpekcija, lokalna skupnost ter predstavnik koncesionarja. Komisija ugotovi, če je sanacija izvedena v skladu z rudarskim projektom, v kolikor temu ni tako in ugotovi pomanjkljivosti, v zapisniku opozori nanje in določi datum odprave (**98. a člen – tehnični pregled sanacije okolja**).

Po uspešnem inšpekcijskem pregledu se izda Odločba o prenehanju pravic in obveznosti, kar pomeni, da je sanacija okolja izvedena in da izvedeni ukrepi zadoščajo (**99. člen – odločba o prenehanju pravic in obveznosti**).

Tehnično dokumentacijo zaprtega rudnika prevzame Geološki zavod Slovenije (GeoZS) za izdelavo državne geološke karte ter odbere gradivo, ki bo šlo v trajno hrambo v digitalni Arhiv RJS. GeoZS v rudarsko knjigo zavede, da ni več koncesionarja, da je izkoriščanje na pridobivalnem prostoru ali delu le-tega končano, kateri objekti so se ohranili (nad- in podzemni), druge morebitne nevarnosti, katera so nujna vzdrževalna dela idr. Z dnem vpisa teh sprememb v rudarsko knjigo se smatra, da je rudnik zaprt (**100. člen – prenehanje pravic in obveznosti nosilca rudarske pravice ter posledice prenehanja**).

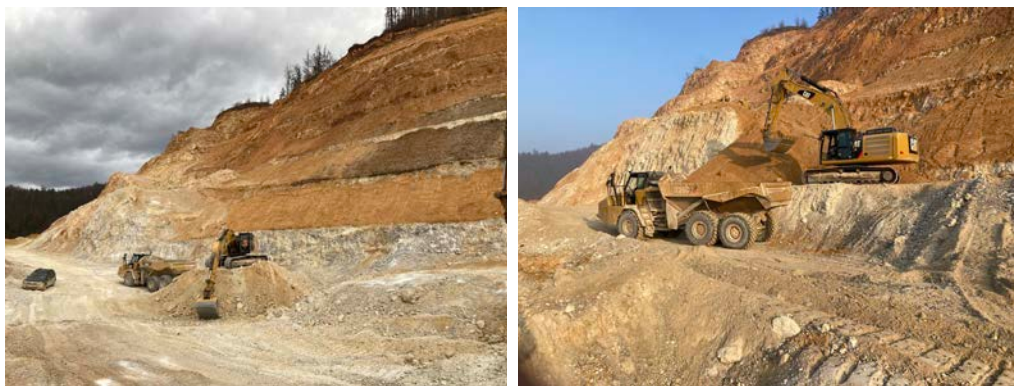
Če je koncesijska pogodba že potekla, in popolna in trajna opustitev rudarskih del še ni bila izvedena, nekdanjemu nosilcu rudarske pravice s prenehanjem koncesijske pogodbe ne preneha obveznost popolne in trajne opustitve rudarskih del. Nekdanji koncesionar izvede popolno in trajno opustitev po postopku za predčasno opustitev. Če je tehnična sanacija že izvedena, pa lahko nadaljuje z biološko sanacijo in začne postopek za izdajo odločbe o prenehanju pravic in obveznosti (**100. a člen – pogoji za zapustitev rudnika v primeru prenehanja rudarske pravice pred zaključkom sanacije**).

PRIMER DOBRE PRAKSE SANACIJE PRI NAS - KAMNOLOM LUKOVICA

V pridobivalnem prostoru kamnoloma tehničnega kamna - dolomita Lukovica 2 so se lotili sprotne sanacije na izviren in domiseln način, s katerim želijo ustreči okolju in zadostiti obligacijam iz naslova koncesije kot tudi prihraniti sredstva za sicer drage sanacijske posege. Prišli so na zamisel, kako bi izvedli sanacijo z relativno skromnimi sredstvi in s čim manj škode za naravo in okolje v optimalnem časovnem obdobju.

Kamnolom Lukovica je zasnovan v vizualno močno izpostavljenem okolju na zahodni strani AC Ljubljana–Celje. Pridobivalni prostor ima rudarsko pravico do novembra 2034, vendar so začeli s sprotno sanacijo že precej prej, tako da se sanacija odvija postopno v sozvočju z okolico in sonaravno, ob sočasno potekajočem izkoriščanju mineralne surovine.

Južni del kamnoloma je tako praktično že saniran; predhodne etaže so zgajene/zravnane s pobočjem s primernim naklonom, ki je zdaj ponovno prekrit s humusom, in tako se hrib počasi zarašča. Gre pravzaprav za princip delne samosanacije. Pri samemu pridobivanju dolomita po principu »od zgoraj navzdol« za seboj puščajo male etažne ravnine, površine 5x5 m, zasipanje le-teh s humusom lahko izvajajo sproti ali s potiskanjem humusne odkrivke z vrha kamnoloma navzdol, torej gravitacijsko. Na ta način dobijo še pravilen nagib končne brežine.



Sliki 1 in 2: Priprava etaže in narivanje humusa v kamnolomu Lukovica (pridobivalni prostor Lukovica 2)

Tako pripravljen teren je prepuščen postopnemu zaraščanju z avtohtono vegetacijo iz okolice. Takšna rekultivacija je najbolj učinkovita in sprejemljiva tudi z vidika biotske raznovrstnosti brez uporabe tujerodnih ali celo invazivnih rastlinskih vrst.

Trenutno so v čelu odkopa vidne poleg eksploatacije tudi različne faze sprotne sanacije:

- z etažami odprta stena v zahodnem delu kamnoloma, kjer pridobivanje dolomita še poteka (na sliki 3 levo),
- etaže prekrte s humusom (na sliki 3 desno zgoraj) ter
- že rekultiviran oz. z vegetacijo zaraščen del kamnoloma (na sliki 3 desno spodaj).

Medtem ko poteka sanacija vzhodne polovice kamnoloma, je zahodni del kamnoloma še v eksploataciji in se sanacijska dela tam še niso pričela.



Slika 3: Čelo kamnoloma Lukovica: eksploatacija in sprotna sanacija

ZAKLJUČEK

Z opisanim pristopom v kamnolomu Lukovica dosežejo dvoje: znižajo stroške sanacije in nemoteno nadaljujejo z eksploatacijo mineralne surovine na drugi strani kamnoloma. V zaključni fazi eksploatacije, ko bo kamnolom dosegel svojo skrajno mejo območja dovoljenega pridobivanja, bo večina odprtega pridobivalnega prostora že dokončno sanirana, učinki rudarjenja na okolje in prostor pa v danih okoliščinah in razmerah minimalni.

V sosednji Hrvaški so se nedavna lotili problema sanacije 134 neaktivnih »eksploatacijskih polj«, na katerih so ostali nesanirani odkopi brez lastnika oz. pravnega naslednika tako, da država nameni letno določeno vsoto za njihovo sanacijo in poskrbi za izvedbo le-te.

Viri

1. Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE).
2. Državna rudarska strategija, sprejeta s sklepom vlade števil. 36100-4/2018/4 z dne 18.10.2018 in objavljena na spletnih straneh ministrstva, pristojnega za rudarstvo, ter v Rudarski knjigi v modulu Zakonodaja.

PREGLED RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2023 – POMEN PLITVE GEOTERMALNE ENERGIJE SE ZVIŠUJE

**Dušan Rajver¹, Nina Rman¹, Simona Pestotnik¹, Andrej Lapanje¹, Mojca Božič²,
Simona Adrinek¹, Joerg Prestor¹**

¹Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

e-mail: dusan.rajver@geo-zs.si, nina.rman@geo-zs.si, simona.pestotnik@geo-zs.si,
andrej.lapanje@geo-zs.si, joerg.prestor@geo-zs.si, simona.adrinek@geo-zs.si

²Dravske elektrarne Maribor, Obrežna ulica 170, Maribor

e-mail: mojca.bozic@dem.si

UVOD

V letu 2023 smo bili v evropskem geotermalnem sektorju priča rasti in prepoznavnosti geotermalne energije, tako z vidika ogrevanja in hlajenja (v večjem številu držav) kot z vidika proizvodnje elektrike (le v nekaterih državah). Večjo rabo geotermalne energije je pospešilo več pomembnih pobud in zakonodajnih odločitev. Z vidika politike je bil eden od vrhuncev resolucija o geotermalni energiji, ki jo je 18. januarja 2024 sprejel Evropski parlament. Ta poudarja potrebo po celoviti evropski geotermalni strategiji za odpravo regulativnih in finančnih ovir ter določitev jasnih ciljev in načinov za hitrejši razvoj geotermalnega sektorja v Evropi. Poleg tega resolucija poziva k oblikovanju geotermalne industrijske zveze za racionalizacijo regulacije, financiranja in naložbene dejavnosti, kar je ključni korak za hitrejšo rabo celotnega potenciala geotermalne energije. Dokončanje paketa »Pripravljeni na 55« in novih pobud iz Zelenega dogovora Evropske unije (EU) – Oblikovanje trga z električno energijo, uredba o kritičnih surovinah in uredba o ničelni neto industriji – je bil pomemben mejnik za geotermalno industrijo, saj številne določbe neposredno vplivajo na geotermalni sektor. Julija 2023 je bil v Sloveniji sprejet Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE; Uradni list RS, št. 78/23), ki uvaja t.i. regulativne peskovnike in raziskovalne geotermalne koncesije, kar omogoča preizkus novih in naprednih tehnologij in pristopov, vendar le za proizvodnjo geotermalne elektrike. V ozadju volilnih procesov tako v Evropski uniji kot po svetu, EGEN (angl. European Geothermal Energy Council) ostaja zavezan napredku geotermalne energije. Kljub negotovosti, ki je del takih prehodov, so pri EGEN-u prepričani, da bodo vprašanja v zvezi z energetske varnostjo, trajnostnim razvojem in potrebo po gladkem energetske preходу ostala v ospredju politične agende. Prizadevali si bodo zagotoviti razvoj EU in nacionalnih geotermalnih strategij, spodbujali ukrepe za zmanjševanje finančnih tveganj in gradili strateška partnerstva s ključnimi deležniki, da bi zagotovili trajnostno rast in pomembnost geotermalne energije (EGEC's Comm. Team, 2024).

V letu 2024 so se pojavili tudi drugi pomembni zakonodajni predlogi, ki so še v obravnavi in bodo v naslednjih mesecih močno vplivali na prihodnost geotermalne energije. Na te zakonodajne predloge je sekretariat EGEN že podal svoje predloge v zvezi z zasnovo trga z električno energijo, uredba o kritičnih surovinah in uredba o ničelni neto industriji.

V članku opisujemo stanje trga s toplotnimi črpalkami v Evropi s poudarkom na geotermalnih toplotnih črpalkah, temu sledi pregled bilance rabe geotermalne energije v Sloveniji v letu 2023 in opis rezultatov v več evropskih projektih.

STANJE TRGA TOPLOTNIH ČRPALK V EVROPI

Segment toplotnih črpalk in geotermalnih toplotnih črpalk v Evropi

V lanskoletnem članku (Rajver in sod., 2023b) smo že navedli razpon tehnologij, ki izkoriščajo energijo okolja s tehnologijo toplotnih črpalk (TČ). Zadnji EurObserv'ER consortium (2024) ocenjuje število prodanih enot TČ v letu 2022 v vsej EU na dobrih 6 milijonov, z upoštevanjem vseh razponov moči in tehnologij skupaj, kar je za 15,9 % več kot v letu 2021 (5,3 mil.). To je groba ocena, ker vsebuje vse obstoječe termodinamske tehnologije v izdelavi TČ za proizvodnjo toplote za ogrevanje prostorov, vključno z reverzibilnimi TČ (te proizvajajo toploto ali hlad, po želji), katerih glavna prednost je možnost hlajenja. To je pomembno, saj je trg za TČ, katerih glavna funkcija je ogrevanje, manjši. Evropsko združenje za toplotne črpalke EHPA (angl. European Heat Pump Association; Nowak in sod., 2023) navaja 3 milijone prodanih enot TČ v letu 2022, ki so namenjene ogrevanju (porast za 39 % glede na leto prej).

Upoštevanje reverzibilnih TČ, ki se prvenstveno uporabljajo za namene hlajenja, je upravičeno zaradi njihovega prispevka k ciljem EU v proizvodnji energije iz obnovljivih virov energije (OVE) za ogrevanje in hlajenje, pod pogojem da ustrezajo merilom učinkovitosti. Številke so posebno reprezentativne za bivalni (rezidenčni) in terciarni trg (z razponom moči od nekaj kW do več deset kW), saj je trg TČ srednjih in visokih moči precej manjši. Različni tipi TČ proizvajajo različne količine obnovljive energije. Njihove proizvedene energije so odvisne od zajetega vira toplotne energije (podtalje, voda, zrak), aplikacije (ogrevanje, hlajenje), časa uporabe in podnebne pasu, kjer se naprava nahaja. Reverzibilna TČ zrak-zrak, ki je postavljena v regiji z vročim podnebjem s primarnim ciljem hlajenja, bo proizvedla bistveno manj obnovljive toplote kot geotermalna TČ (GTČ, angl. ground-source heat pump, GSHP) z zemeljskim virom ali TČ zrak-voda, ki je postavljena v Skandinaviji.

Reverzibilne TČ zrak-zrak še vedno prevladujejo v številkah prodanih TČ na evropskem trgu, saj EurObserv'ER navaja preko 4,5 milijona prodanih enot v letu 2022 (4,6 % porast leto za letom). Precejšen del tega porasta se pripisuje številnim zamenjavam starejših enot TČ v Italiji (majhne mono-split TČ), ki se večinoma uporabljajo za hlajenje. V svoji objavi EHPA (Nowak in sod., 2023) trdi, da se je v Italiji v letih 2021–2022 prodalo cca 1,9 milijona enot reverzibilnih TČ zrak-zrak, od tega v letu 2022 le 178.775 novih enot TČ zrak-zrak, ki se večinoma uporabljajo za ogrevanje. Trg aerotermalnih TČ zrak-voda (angl. water-borne ASHP) je specifično namenjen ogrevanju. Prodaje v tem tržnem segmentu so bile zelo visoke, saj EurObserv'ER omenja cca 1,5 milijona prodanih enot v vseh državah EU v letu 2022, kar je porast za 72,8 % glede na leto prej.

Segment geotermalnih (in hidrotermalnih) TČ je prav tako namenjen predvsem ogrevanju, vendar je manj popularen zaradi višjih cen postavitve. Beležen je porast za 13,8 % v prodanih enotah teh TČ v letu 2022 v EU glede na leto 2021, kar pomeni 127.000 novih enot. Te naprave so se največ prodajale na Švedskem, v Nemčiji, na Nizozemskem in Finskem. Skupna številka prodanih enot TČ zrak-voda, GTČ in hidrotermalnih TČ je v letu 2022 dosegla 1.584.858 enot (65,9 % porast iz leta v leto). V svojem najnovjšem poročilu pa EGEA (2024) navaja 154.300 prodanih novih enot GTČ v letu 2023, kar je porast za 11,7 % v prodanih enotah glede na leto 2022. Skupno število delujočih enot GTČ v Evropi se je tako v letu 2023 približalo 2,32 mil. enot (z upoštevanjem manjkajočih števil za Češko) (preglednica 1). Številčni podatki po državah za vse tipe enot za leto 2023 bodo objavljeni šele v EurObserv'ER barometru za toplotne črpalke (predvidoma v oktobru 2024).

Ocena števila delujočih TČ je zapletena naloga, saj moramo upoštevati predpostavke o zamenjavi starejših naprav v vsaki državi. EurObserv'ER consortium (2024) postavlja kombinirano skupno število postavljenih TČ v EU na približno 50,7 milijona enot (48,8 mil. aerotermalnih enot in 2,07 mil. GTČ enot) v letu 2022 (preglednica 1). Številka odseva ne samo rabo za ogrevanje, pač pa tudi rabo za hlajenje in ogrevanje, pod pogojem, da koeficienti SPF (koeficienti učinkovitosti sistema) zadovoljujejo merila Direktive (EU) o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (internet 1). Tudi v Sloveniji je po obdobju stalne rasti od leta 2009 dalje opazna v zadnjih treh letih pospešena rast v številu postavljenih geotermalnih TČ (preglednica 1). To se odraža tudi v uvrstitvi naše države glede števila enot GTČ na tisoč gospodinjstev v Evropi (slika 1).

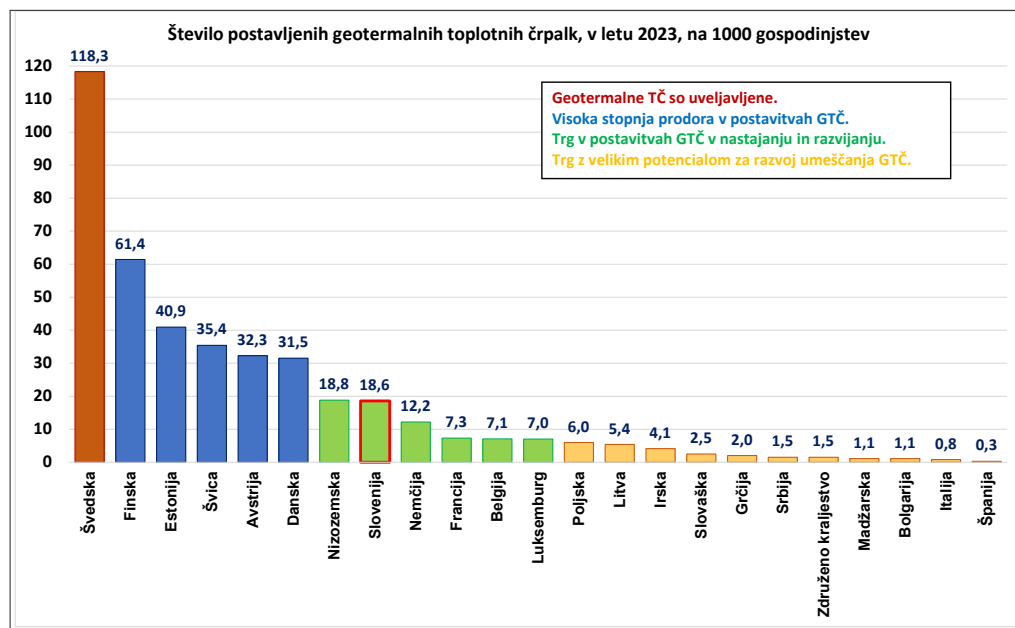
Preglednica 1: Skupno število postavljenih toplotnih črpalk po državah v letih 2020 do 2022, ter za leto 2023 samo število postavljenih geotermalnih toplotnih črpalk; za leto 2023 podatkov o aerotermalnih enotah TČ še ni na voljo; za leti 2021 in 2022 so številke po EurObserv'ER consortium (2024, str. 48) z manjšimi popravki za Slovenijo (ta članek) ter za leto 2023 po EREC (2024, str. 38); za leto 2020 so številke po prejšnjih virih (glej: Rajver in sod., 2023b).

	2020			2021			2022			2023
Država	Aerotermal. TČ	Geotermal. TČ	Skupno število TČ	Aerotermal. TČ	Geotermal. TČ	Skupno število TČ	Aerotermal. TČ	Geotermal. TČ	Skupno število TČ	Geotermal. TČ
Italija	17.949.738	16.145	17.965.883	20.706.000	17.098	20.723.098	20.831.000	17.723	20.848.723	21.973
Francija	8.444.717	208.200	8.652.917	8.600.000	172.000	8.772.000	9.500.000	170.000	9.670.000	221.039
Španija	4.558.334	3.490	4.561.824	4.996.334	3.816	5.000.150	5.493.875	4.062	5.497.937	5.380
Švedska	1.441.828	575.533	2.017.361	1.598.485	560.333	2.158.818	1.767.110	560.997	2.328.107	658.160
Portugalska	1.937.887	1.048	1.938.935	2.133.800	1.105	2.134.905	2.326.400	1.187	2.327.587	1.466
Nemčija	878.829	411.198	1.290.027	989.241	427.391	1.416.632	1.216.249	449.742	1.665.991	495.098
Finska	930.269	136.608	1.066.877	1.050.128	146.124	1.196.252	1.234.715	157.896	1.392.611	168.752
Nizozemska	1.020.047	87.919	1.107.966	1.364.349	106.264	1.470.613	1.760.665	125.374	1.886.039	149.481
Danska	445.455	72.459	517.914	511.528	77.798	589.326	585.783	82.316	668.099	82.014
Malta	485.289	0	485.289	534.578	0	534.578	535.000	0	535.000	0
Belgija	420.080	18.997	439.077	519.995	22.602	542.597	631.035	28.524	659.559	34.630
Grčija	354.658	7.536	362.194	576.497	7.714	584.211	607.017	8.070	615.087	9.036
Slovenija	251.100	13.661	264.761	266.100	14.766	280.866	284.120	16.014	300.134	17.369
Avstrija	146.604	90.772	237.376	172.058	114.919	286.977	215.997	118.013	334.010	128.588
Poljska	167.075	65.818	232.893	257.458	71.468	328.926	466.032	78.989	545.021	86.788
Bolgarija	214.971	4.272	219.243	349.667	4.695	354.362	349.667	4.695	354.362	5.410
Češka	180.622	27.756	208.378	209.164	29.393	238.557	266.808	31.812	298.620	
Estonija	176.727	19.375	196.102	195.175	21.566	216.741	214.750	23.757	238.507	26.080
Slovaška	136.860	4.180	141.040	180.638	4.454	185.092	231.412	4.773	236.185	5.146
Litva	63.491	4.749	68.240	30.734	5.459	36.193	45.600	7.887	53.487	7.307
Irsko	50.833	5.038	55.871	76.121	5.228	81.349	101.409	5.418	106.827	7.790
Madžarska	18.620	3.092	21.712	25.124	3.508	28.632	124.251	4.419	128.670	4.539
Romunija										2.550
Luksemburg	2.511	1.330	3.841	2.792	1.514	4.306	3.095	1.596	4.691	1.844
Švica								123.706		124.914
Zdr. kraljestvo								38.823		43.028
Srbija								3.300		3.650
Skupaj	40.276.545	1.779.176	42.055.721	45.345.966	1.819.215	47.165.181	48.791.990	2.069.093	50.695.254	2.312.032

Opombe: Vir podatkov za aerotermalne enote v Sloveniji je IJS (Center za energetske učinkovitost), za geotermalne enote pa GeoZS. V številu aerotermalnih enot TČ za Slovenijo so zajete vse podvrsti teh enot in med njimi je verjetno $\frac{1}{4}$ enot z glavno funkcijo hlajenja, kar je podobno kot npr. v Franciji, Španiji, Italiji, na Portugalskem in Malti, kjer je ta trend še bolj izrazit. Zato podatki o delujočih aerotermalnih toplotnih črpalkah za omenjene države niso neposredno primerljivi z drugimi, ker vključujejo velik delež reverzibilnih enot, katerih glavna funkcija je hlajenje. - Podatki za Romunijo (izjema leto 2023), Latvijo, Ciper in Hrvaško v teh raziskavah niso bili na voljo. - Sivo obarvana polja: številke so znižane za določen delež enot, ki nadomeščajo stare (razgrajene) enote, kar pa za večino držav ni natančneje navedeno.

Pristop EHPA k funkciji naprav je bolj restriktiven in historičen, saj trdijo, da mora biti za upoštevanje v statistiki glavna funkcija TČ ogrevanje, s tem se pa izločijo tiste naprave, katerih glavna funkcija je hlajenje. V svojem poročilu (Nowak in sod., 2023) je EHPA ocenila, da je bilo skupno število delujočih enot TČ v Evropi (vključno z Norveško in Švico), ki se prvenstveno koristijo za ogrevanje (ogrevanje prostorov in proizvodnja tople (sanitarne) vode za gospodinjstva) okrog 19,79 mil. v letu 2022. Trg v letu 2022 glede na leto prej je zrastel za 39 %, t.j. le za 3 milijone enot (slabih 2,7 milijona za ogrevanje in 320.000 enot izključno za sanitarno toplo vodo (sanitarne TČ)). Delež opremljenosti s TČ v evropskem stavbnem fondu je več kot 16 %, ugotovljeno na podlagi 115 do 120 milijonov stavb.

EHPA za leto 2023 navaja, da se je v 14 evropskih državah prodalo za 5 % manj toplotnih črpalk vseh tipov (GTČ, sanitarne TČ, zrak-zrak TČ, zrak-voda TČ in ostale) kot leto prej (internet 2). Glavni vzroki so nižje cene plina, višje cene elektrike, visoke obrestne mere, nižje ambicije in negotove podporne sheme. Države, v katerih je beležen padec prodaje, so: Avstrija, Švica, Danska, Finska, Francija, Italija, Poljska in Švedska. Države s porastom prodaje pa so: Belgija, Nemčija, Španija, Nizozemska, Norveška in Portugalska (v tej skupini je zraven še Združeno kraljestvo).



Slika I: Število postavljenih geotermalnih TČ v Evropi v letu 2023 na tisoč gospodinjstev (EGEC, 2024)

Toplotne črpalke niso opredeljene samo kot obetavna ključna tehnologija za razogljičenje gradbenega sektorja, ampak tudi kot tehnologija, ki že zdaj največ prispeva k povečanju proizvodnje obnovljive energije (EurObserv'ER consortium, 2024). Orodje Eurostat SHARES ocenjuje skupni prispevek TČ kot obnovljiv vir ogrevanja v EU-27 na 16.479 ktoe v letu 2022, kar je medletna rast za 1.787,9 ktoe. Leta 2022 so zračne in hidrotermalne TČ proizvedle 13.782,3 ktoe obnovljive energije v primerjavi z 2.696,8 ktoe z geotermalnimi TČ. Prvič je proizvodnja obnovljive energije s TČ leta 2022 zagotovila 14,9 % skupne toplote in hlajenja

iz obnovljivih virov (13,2 % leta 2021), s čimer je prehitela omrežja daljinskega ogrevanja (pridobljena toplota). SHARES ocenjuje, da je v letu 2022 proizvodnja obnovljive energije s TČ za zamrzovanje in hlajenje znašala 855,5 ktoe (690,7 ktoe v letu 2021).

Odgovor Evrope na vojno v Ukrajini je privedel do enega od ciljev načrta REPowerEU, da se do leta 2030 namesti dodatnih 60 milijonov enot TČ za bivalne namene (da bi čim hitreje zmanjšali odvisnost od ruskih fosilnih goriv). Cilj, ki ga podpira EHPA, je usmerjen v hitre namestitve TČ, predvsem s spodbujanjem industrije in njenih segmentov namestitve. Evropski parlament, Evropski Svet in Komisija so 6. februarja 2024 dosegli dogovor o sprejetju »Net-Zero Industry Act«, evropskega odgovora na ameriški zakon o zmanjšanju inflacije, ki je bil uveden poleti 2022 za financiranje energetskega prehoda.

Cilj EU je do leta 2030 proizvesti vsaj 40 % energije iz razogljčenih tehnologij, kot so vetrna energija, sončna energija, baterije, biometan, posebne jedrske komponente in tudi toplotne črpalke. EHPA poudarja, da je 60 % toplotnih črpalk, prodanih v Evropi, proizvedenih v Evropi in da se lahko njihova prodaja, kljub vsakoletni rekordni prodaji, še poveča oziroma ohrani s pravo kombinacijo podpornih mehanizmov. Prej omenjeni akt bi moral državam članicam omogočiti skrajšanje časa za pridobitev dovoljenj za umestitve novih proizvodnih obratov, in podpreti uvedbo najbolj robustnih in trajnostnih tehnologij »Made in Europe« na evropskih tleh (v nasprotju s cenovnimi vidiki, ki prevladujejo pri njihovih odločitvah).

V tekočem desetletju je vse pripravljeno za pospešitev prispevka toplotnih črpalk k podnebnim ciljem, podprto z veliko bolj proaktivno politiko energetske obnove stavb. Energetsko politiko do leta 2030 je zdaj začrtala nova direktiva o obnovljivi energiji (RED III) št. 2023/2413 z dne 18. oktobra 2023, ki definira okvirni cilj 49 % obnovljive energije v stavbah po vsej Evropski uniji. *»Za spodbujanje proizvodnje in uporabe obnovljive energije v gradbenem sektorju države članice določijo okvirni nacionalni delež obnovljive energije, proizvedene na lokaciji ali v bližini, ter obnovljive energije, pridobljene iz omrežja, v končni porabi energije v stavbnem sektorju do leta 2030. To je skladno z indikativnim ciljem doseči vsaj 49 % deleža energije iz obnovljivih virov v stavbnem sektorju v končni porabi energije v stavbah v EU leta 2030.«* Direktiva državam članicam določa tudi minimalno letno poprečno zavezujoče povečanje za 0,8 odstotne točke glede na referenčno raven iz leta 2020 pri uporabi obnovljive energije za ogrevanje in hlajenje med letoma 2021 in 2025 ter za najmanj 1,1 odstotne točke med letoma 2026 in 2030 (EurObserv'ER consortium, 2024).

BILANCA RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2023

Cilj vsakoletne predstavitve bilance o rabi geotermalne energije v naši državi je:

- Prispevati k širjenju znanja in razpravam o pomembnosti in perspektivah rabe geotermalne energije za trajnostno gospodarstvo,
- Poudariti pomen raziskovanja potenciala geotermalne energije za trajnostne rešitve za ogrevanje in hlajenje vseh možnih stavb in zgradb,
- Povečati pomen potenciala plitve geotermalne energije s tehnologijo geotermalnih toplotnih črpalk (GTC) kot vsestranske energetske rešitve.

Raba termalne vode za različne namene

V naši državi se še naprej odvija le neposredna raba termalne vode in s tem geotermalne energije (GE) za ogrevanje in hlajenje s poudarkom na rabi nizkotemperaturnih virov za ogrevanje posameznih prostorov in daljinsko ogrevanje, za ogrevanje v rastlinjakih ter za

bazensko vodo oziroma dogrevanje bazenske vode v termah in zdraviliščih. V zadnjih 20 letih se je neposredna raba le rahlo večala, v zadnjih nekaj letih pa se je le malenkost spreminjala ali celo stagnirala. Razlogi so odvisni od posamezne lokacije, v letih 2020–2021 pa tudi od posledic pandemije. Dodatni odvzemi termalne vode v primeru rabe brez vračanja (reinjekcije) toplotno izrabljene vode na nekaterih lokacijah severo- in jugo- vzhodnega dela države (MOP in ostali, 2020) so omejeni. Lokalno so pomembne tudi tehnološke težave zaradi zahtevne kemijske sestave vode in šibke spodbude za investicije v bolj učinkovito rabo virov, čeprav so se te nekoliko povečale v zadnjih letih.

Spremljanje rabe termalne vode se je izvajalo preko obratovalnega monitoringa, ki ga nadzoruje ARSO. Kljub temu od nekaj uporabnikov (po štirje v letu 2022 in trije v 2023) podatke o letnem odvzemu in temperaturi termalne vode prejmemo neposredno. Vse uporabnike prosimo dodatno za bolj podrobne podatke, kako se termalna voda porazdeli na različne kategorije rabe (npr. shema porazdelitve rabe), kar se sicer vsakoletno ne spreminja veliko.

Raba globoke GE se je odvijala samo z neposredno rabo toplote iz termalne vode, pri kateri se v letu 2023 posledice pandemije niso več čutile. Izkoriščena toplota iz termalne vode se je v letu 2023 malenkost povišala glede na leto prej, čeprav je temeljila na rabi termalne vode iz enakega števila objektov, 50 proizvodnih vrtin in iz 4 termalnih izvirov, kot leto prej.

Raba termalne vode se je odvijala na 30 lokacijah (slika 2), saj upoštevamo posebej še uporabnika Terme Krka PE Hotel Sport na Otočcu, kjer že nekaj let izkoriščajo toploto termalne vode, ki priteka po 8 km dolgem cevovodu iz vrtine V-12 v Šmarjeških Toplicah (K. Kopina, ustno spor.). Koristijo jo predvsem za ogrevanje prostorov in gretje sanitarne vode, precej manj za gretje bazenske vode. Terme Maribor d.d. (z vrtino Mb-4/92) in podjetje AFP Dobova d.o.o. (z vrtino AFP-1/95) tudi v letu 2023 nista koristili termalne vode. V letu 2023 v Sloveniji ni bilo novih neposrednih uporabnikov termalne vode. Med 50 vrtinami se je 17 vrtin koristilo samo za kategorijo rabe »kopanje in plavanje« (bazenska voda, bodisi za neposredno polnjenje bazenov ali gretje bazenske vode skozi toplotne izmenjevalce). V kategoriji daljinsko ogrevanje upoštevamo tudi sistem v Benediktju, čeprav ne deluje z rabo naravne termalne vode (slika 2). Tam s 1367 m globoko geosondo v zaprtem sistemu pridobijo segreto vodo s 45 °C, ki priteka do kotlovnice z 42 °C. Z njo ogrevajo daljinski sistem, ki zajema več stavb (osnovna šola, športna dvorana, stari vrtec in pisarniški prostori občine), in sicer v prehodnem obdobju. V zimskem času se sistem ogrevanja izvaja s pečjo na kurilno olje.

Opazamo učinkovitejšo rabo termalne vode v zadnjih treh letih. K temu je pripomoglo uvažanje toplotnih izmenjevalcev in toplotnih črpalk v faze rabe. Slednje so običajno večjih moči, s katerimi dvigajo temperaturo termalne vode na višjo raven za nadaljnjo kaskadno rabo, s čimer se manj GE (t.j. termalne vode in z njo toplote) izpušča neizkoriščene v okolje. Učinkovitejša in bolj racionalna raba je tudi posledica boljše izolacije stavb in drugih tehnoloških izboljšav. Opazne so manjše spremembe pri nekaterih uporabnikih v tehnologiji rabe s spremembami v vhodni in izhodni temperaturi termalne vode v posameznih fazah rabe.

Skupni poprečni pretok termalne vode in izkoriščena GE pri vseh uporabnikih skupaj sta bili v letu 2023 še vedno nižji kot v letu 2019 in tudi nižji kot v letih 2018 in 2017, brez večjih sprememb v inštalirani zmogljivosti vrtin (sliki 3 in 4), kar prikazujemo v preglednici 2.

Preglednica 2: Skupni pretok termalne vode pri vseh uporabnikih ter kapaciteta in izkoriščena GE v zadnjih osmih letih (2016–2023); pri izračunu kapacitete in energije je upoštevan tudi daljinski sistem v občini Benedikt (ki ne deluje s toplotno črpalko).

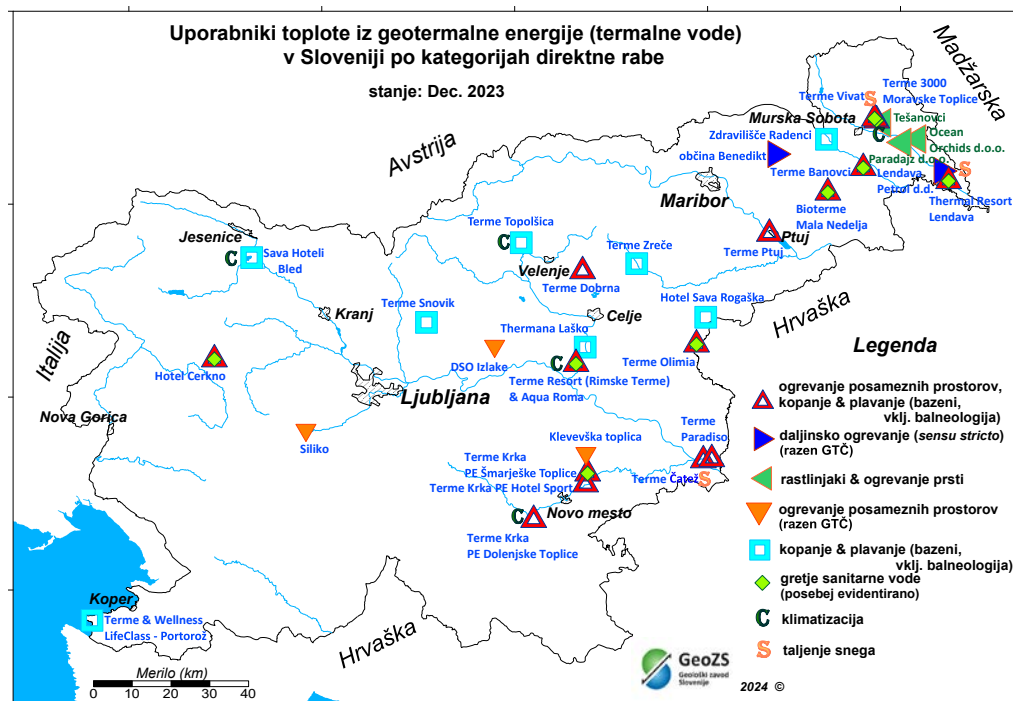
Leto	Skupni pretok (kg/s) pri maksimalni možni rabi	Kapaciteta nameščenih naprav (MW _e)	Skupni pretok (kg/s) v dejanski letni rabi	Izkoriščena geotermalna energija (TJ/leto)
2016	756,4	66,02	210,0	506,42
2017	694,7	61,90	236,25	604,37
2018	658,6	59,79	223,60	589,73
2019	667,5	62,07	215,2	599,69
2020	588,7	56,94	150,75	456,61
2021	624,8	60,27	164,74	472,10
2022	609,5	58,41	189,17	553,42
2023	588,1	57,86	185,12	564,17

V zadnjih dveh letih se dviga izkoriščena GE glede na leta pred in med Covid-19 pandemijo ter se bliža številkam v letih 2017–2019. Trinajst uporabnikov je izkoristilo več GE kot v letu 2022, predvsem z večjim letnim odvzemom termalne vode, nekoliko pa tudi z učinkovitejšim izkoriščanjem njene toplote.

Skupni odvzem termalne vode v letu 2023 (6.106.724 m³) je bil samo za 1,74 % nižji kot v letu 2022 (6.214.634 m³), še vedno pa za 11,37 % nižji kot v letu 2019 pred pandemijo (slika 3). Malo nižjo izkoriščeno energijo v letu 2023 glede na leto prej smo ugotovili pri naslednjih desetih uporabnikih (to ne pomeni nujno nižje količine vode): Petrol Geo d.o.o. (daljinsko ogrevanje) v Lendavi, rastlinjak Ocean Orchids pri Dobrovniku, Terme Dobrna, Terme Topolšica, Terme Krka PE Šmarješke Toplice, Terme Paradiso v Dobovi, Sava Hoteli na Bledu, Hotel Cerkno (koncesionar Postojnska jama d.d.), rastlinjak Paradajz Renkovci in DSO Polde Eberl v Izlakah. Najbolj občutno se je znižala izkoriščena GE v Termah Topolšica, ker v letu 2023 niso koristili termalne vode skozi toplotno črpalko (TČ) moči 1 MW za ogrevanje prostorov in sanitarne tople vode, ampak samo za bazensko vodo in klimatizacijo skozi TČ manjše moči (95 kW). V letu 2024 bodo tam ponovno ogrevali prostore in sanitarno vodo skozi TČ.

Naslednji uporabniki pa so v letu 2023 glede na leto prej izkoristili malo več GE, večinoma zaradi večjega letnega odvzema termalne vode, nekaj pa tudi zaradi tehničnih izboljšav: Terme 3000 Moravske Toplice in Terme »Sončni park« Vivat, Thermal Resort Lendava, Bioterme Mala Nedelja, Terme Ptuj, Terme Banovci, Terme Zreče, rastlinjak Grede Tešanovci, Terme Krka PE Dolenjske Toplice, Rimske Terme z Aqua Roma, Siliko Vrhnika in LifeClass Portorož. Vsi ti uporabniki so imeli tudi letni odvzem termalne vode (in s tem poprečni pretok) višji.

Pri ostalih uporabnikih, kot so Thermana Laško, Zdravilišče Radenci, Hotel Sava v Rogaški Slatini, Terme Olimia, Terme Snovik in Klevevska Toplica, pa letni odvzem termalne vode količinsko ni bil bistveno drugačen kot leto prej, s tem se tudi izkoriščena GE pri njih ni bistveno spremenila. Seznam 31 uporabnikov globoke geotermalne energije zaključujeta torej Hotel Sport na Otočcu in že omenjeni uporabnik GE (brez rabe termalne vode) v Benediktu (slika 2).

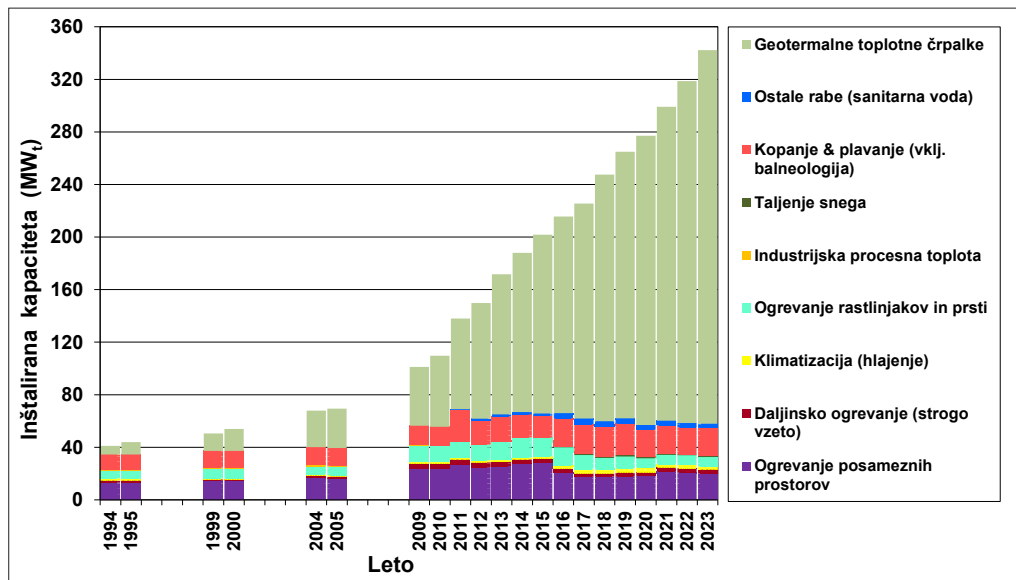


Slika 2: Uporabniki toplote iz GE (termalne vode) v Sloveniji po kategorijah direktne rabe (stanje: 31. dec. 2023); dodan je tudi daljinski sistem ogrevanja v Benediktu, ki deluje kot zaprti sistem z globoko geosondo in ne izkorišča termalne vode.

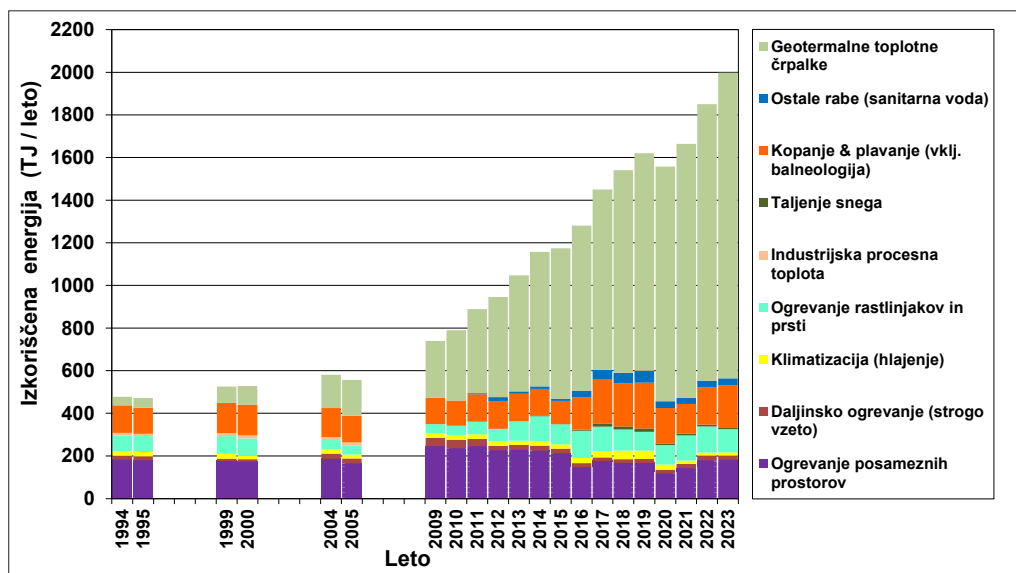
Poudariti želimo, da je bilo od skupnega letnega odvzema ($6.106.725 \text{ m}^3$) termalne vode v letu 2023 neuporabljene 1,3 % vode (t.i. prelivna oziroma presežna voda, ki se ni energetske izkoristila). Temperature termalne vode na ustju proizvodnih geotermalnih vrtin in na iztoku štirih naravnih termalnih izvirov se večinoma tudi v letu 2023 niso bistveno spremenile glede na prejšnja leta (Rajver in sod., 2021, 2022, 2023a) (slika 5). Na 14 vrtinah in enem izviru je bila povprečna letna temperatura termalne vode v letu 2023 malo višja (različno po lokacijah, večinoma povišanje med $0,2$ do $2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$), na 16 vrtinah in enem izviru pa malenkost nižja (znižanje med $0,2$ do $2,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$) glede na leto 2022. Na ostalih vrtinah sprememb ni bilo ali pa so bile minimalne (za $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Večina proizvodnih vrtin v severovzhodni Sloveniji je črpala vodo iz Mursko-zalskega sedimentacijskega bazena, točneje iz Murske formacije, s povprečno letno temperaturo vode do $65 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Na tistih vrtinah, ki so črpale vodo tudi iz Špiljske formacije, pa smo beležili na ustju povprečno letno temperaturo termalne vode $72 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Pozitivno je dejstvo, da so vsi uporabniki v letu 2023 obdržali v termalni proizvodnji vse svoje vrtine (nobene vrtine, delujoče tudi v letu 2022, niso zaprli) in naravne izvire, kot je bilo stanje tudi v letu 2022.

S ciljem trajnostne rabe termalne vode se je jeseni 2023 za Terme 3000 v Moravskih Toplicah izdelala 1048 m dolga usmerjena reinjekcijska vrtina Mt-9/23, ki je še v fazi testiranja. Reinjekcijski vrtini sta v izdelavi pri rastlinjaku podjetja Ocean Orchids v Dobrovniku (slika 2). Za namene rabe termalne vode le za ogrevanje se namreč tudi v okviru tretjega

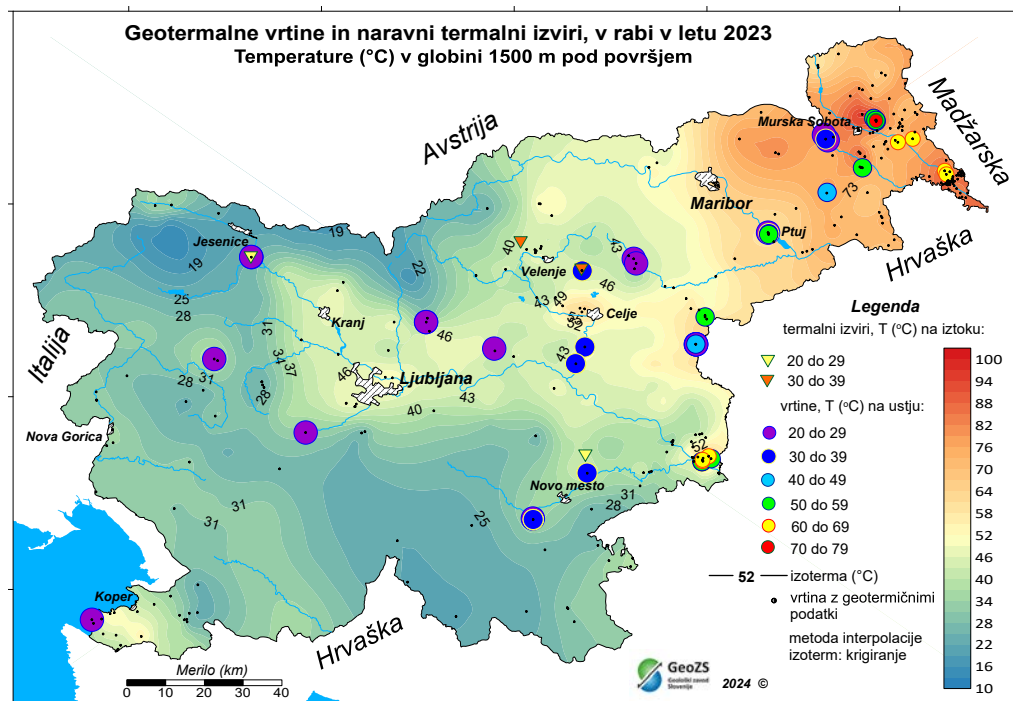
Načrta upravljanja z vodami spodbuja vračanje toplotno izrabljene vode nazaj v vodonosnik, torej postavitev novih reinjekcijskih vrtin. Le z novimi dubleti je mogoče tudi povečanje odvzema termalne vode na območjih, kjer sicer veljajo prepovedi in omejitve za dodatne odvzeme (npr. Murska in Krška kotlina).



Slika 3: Spremembe instalirane toplotne moči po kategorijah neposredne rabe toplote iz geotermalne energije v Sloveniji v obdobju 1994–2023 (skupna kapaciteta naprav v 2023: 342,23 MW_t)



Slika 4: Trendi izkoriščene geotermalne energije po kategorijah neposredne rabe toplote v Sloveniji v obdobju 1994–2023 (celotna izkoriščena energija v letu 2023: 1998 TJ)



Slika 5: Proizvodne geotermalne vrtnine in naravni termalni izviri v uporabi v letu 2023, porazdeljeni glede na povprečno letno temperaturo termalne vode na ustju vrtn in izvirov (stanje: ob koncu 2023). Karta prikazuje pričakovane temperature v globini 1500 m pod površjem.

Raba toplote plitvega podtalja (plitva geotermalna energija)

Trg z geotermalnimi toplotnimi črpalkami (GTČ) je še naprej stabilen. Trend porasta teh enot v zadnjih 14 letih je vsaj linearen, v zadnjih treh letih celo rahlo eksponenten. Število prodanih in s tem tudi nameščenih delujočih enot GTČ ter njihovo zmogljivost in druge potrebne podatke pridobimo vsakoletno s proizvodbo pri vseh proizvajalcih in glavnih trgovcih toplotnih črpalk, tako domačih kakor tujih znamk, ki so prisotne na slovenskem trgu. Za vrednotenje podatkov bilance rabe plitve geotermalne energije v Sloveniji in trendov smo na Geološkem zavodu Slovenije v letu 2023 izdelali aplikacijo, s katero smo avtomatizirali zbiranje podatkov o letni prodaji geotermalnih toplotnih črpalk. Podjetja so vabljeni k poročanju o prispevku geotermalnih toplotnih črpalk k ogrevanju in hlajenju iz obnovljivih virov s podatki o prodanih geotermalnih toplotnih črpalkah po znamki, tipu in moči. Podatki posameznega podjetja so zaupni. Po oddaji se ustvari poročilo z grafično predstavitevjo podatkov za celo Slovenijo. Prepričani smo, da z našo proizvodbo dobimo dokaj realne številke o delujočih enotah in njihovem letnem porastu. Državnih statističnih podatkov ni na voljo. S stanjem ob koncu decembra 2023 imamo v državi približno 16.166 delujočih enot GTČ manjših moči (v povprečju 11 do 12 kW) s skupno nazivno močjo 195,99 MW_e, ki so v letu 2023 izkoristile 972,21 TJ (270,06 GWh) geotermalne toplote. Od tega je ca 44,1 % enot vezanih na odprte sisteme voda-voda, ki so pridobile 486,98 TJ energije iz plitve podzemne vode, 32,5 % je vezanih na vodoravne kolektorje z zaprtim krogotokom s 278,62 TJ pridobljene energije, 23,4 % enot pa je vezanih na navpične kolektorje (geosonde) z zaprtim krogotokom s 206,61 TJ pridobljene energije. Vse enote manjših moči z zaprto zanko so skupaj iz tal pridobile 485,23 TJ toplotne energije.

Trend nameščanja enot GTČ večjih moči za zamenjavo virov ogrevanja in hlajenja na fosilna goriva v večjih stavbah je intenziven, zato se tudi število teh enot, z nazivno močjo vsaj 20 kW in več, viša. Po prodajnih podatkih naj bi bilo v državi nameščeno že ca 1203 takih enot s skupno zmogljivostjo 88,4 MWt, večinoma za ogrevanje ter ogrevanje in hlajenje v javnih stavbah (vrtci, šole, kulturne ustanove, športni objekti itd.), industrijskih, poslovnih in turističnih objektih. Te so v letu 2023 pridobile 461,62 TJ (128,23 GWh) toplote iz podtalja. Vendar z leti ugotavljamo, da vse ne delujejo ali da nekatere niti niso postavljene, čeprav so bile prodane. Med temi naj bi bilo 837 enot (69,6 %) z odprtim sistemom voda-voda, 301 enot (25 %) vezanih na geosonde ter 65 enot (5,4 %) vezanih na vodoravne kolektorje (vključno energetske košare, večinoma do globin 5 do 6 m). S skupno 17.369 enotami GTČ je bilo v letu 2023 izkoriščeno približno 1433,83 TJ (398,29 GWh) toplote iz podtalja (preglednici 3 in 4), medtem ko je bilo v hladilnem načinu v podtalje odvedeno vsaj 360 TJ/leto toplote. Od teh je 7965 enot (45,9 %) vezanih na odprte sisteme, ki so pridobile okrog 853,64 TJ podzemne toplotne energije, 5319 enot (30,6 %) uporablja vodoravne zaprte kolektorje z 292,24 TJ pridobljene toplote in 4085 enot (23,5 %) je vezanih na navpične geosonde z 287,94 TJ pridobljene toplote.

Segment plitve GE je doprinesel 71,8 % vse pridobljene GE iz podzemlja (podtalja) v primerjavi s 70,1 % v letu 2022 in 63 % v letu 2019. Izkoriščena geotermalna energija iz termalne vode se je v letu 2023 že približala vrednostim iz let 2017 do 2019 (pred nastopom pandemije), ko je ta znašala med 590 in 604 TJ.

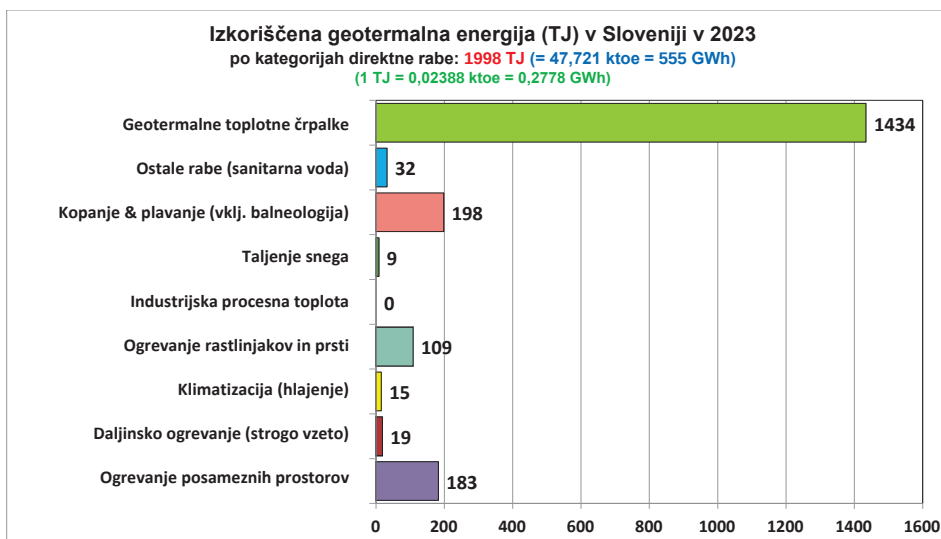
Preglednica 3: Povzetek zmogljivosti naprav in izkoriščene geotermalne energije v letu 2023

Kategorija rabe	Skupna kapac.	Letna izkoriščena energija			Delež energ.	Delež energ.
	MW _t	TJ/leto =	GWh/leto =	ktoe/leto	%	%
GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA – NEPOSREDNA RABA					vse kategorije	samo iz termalne vode
Ogrevanje posameznih prostorov ¹⁾	20,16	182,59	50,72	4,361	9,1	32,4
Ogrevanje rastlinjakov in prsti	7,14	108,53	30,15	2,592	5,4	19,2
Kopanje & plavanje (vklj. balneologija)	21,43	198,04	55,01	4,730	9,9	35,1
Daljinsko ogrevanje, <i>sensu stricto</i> ¹⁾	2,71	18,86	5,24	0,450	0,9	3,3
Klimatizacija (hlajenje)	2,51	15,40	4,28	0,368	0,8	2,7
Ostale rabe (sanitarna voda), <i>posebej evidentirana</i>	3,05	32,16	8,93	0,768	1,6	5,7
Taljenje snega	0,86	8,59	2,39	0,205	0,4	1,5
Skupaj	57,86	564,17	156,71	13,475	28,2	100,0
PLITVA GEOTERMALNA ENERGIJA – Geotermalne TČ						
Manjše naprave (do 20 kW)	195,99	972,21	270,06	23,221	48,7	
Večje naprave (nad 20 kW)	88,37	461,62	128,23	11,026	23,1	
Skupaj	284,37	1433,83	398,29	34,246	71,8	
PLITVA IN GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA SKUPAJ	342,23	1998,00	555,00	47,721	100,0	

¹⁾ Brez enot GTČ

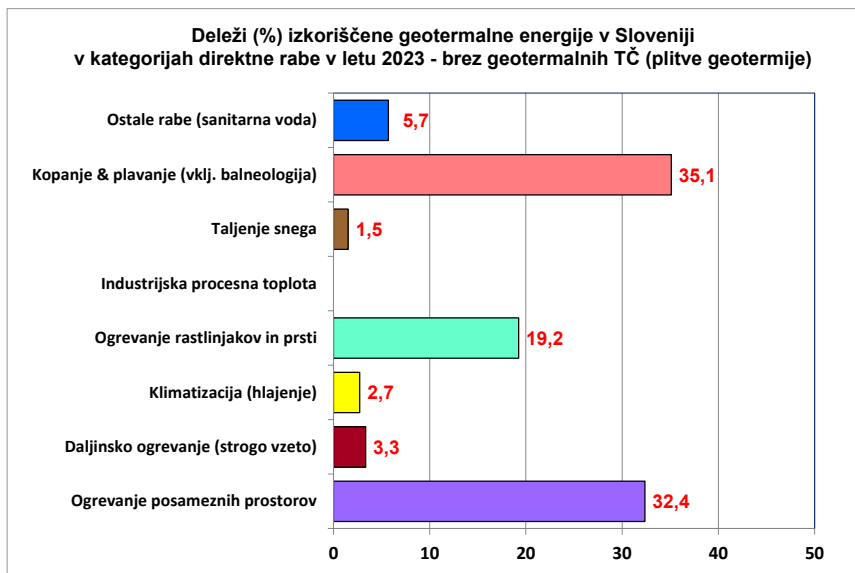
Celotna letna raba geotermalne energije v Sloveniji v letu 2023

Skupna izkoriščena GE, tako z neposredno rabo toplote iz termalne vode (geotermalne vrtine in zajeti izviri) kot z izkoriščanjem toplote plitvega podzemlja z enotami GTČ, je v letu 2023 dosegla 1998 TJ/leto (555 GWh/leto) toplotne energije z nameščeno zmogljivostjo 342,23 MW_t. To je za 8,0 % več energije kot v letu 2022 in za 23,3 % več kot v letu 2019 (pred pandemijo), predvsem po zaslugi rasti plitve geotermalne energije, čeprav se je glede na leti 2021 in 2022 zvišala tudi izkoriščena GE iz termalne vode. Tudi v letu 2023 je bila dejavnost naših toplic in zdravilišč praktično nemotena. Vseeno pa ni bila dosežena raven izkoriščene GE iz termalne vode v letih 2017 do 2019, deloma tudi zaradi energetskih prenov stavb in s tem znižanja energetskih potreb. Skupna zmogljivost vrtin pri vseh 30 uporabnikih termalne vode in vrtine z globoko geosondo v Benediktu je v letu 2023 znašala 57,862 MW_t (slika 3), letna izkoriščena geotermalna energija pa 564,17 TJ (= 156,71 GWh), kar je za 10,74 TJ (ali 1,9 %) več kot leto prej (Rajver in sod., 2023b) (slika 4, preglednica 3). Tu so upoštevani daljinski sistem v Benediktu, ter Grede Tešanovci v Moravskih Toplicah in Hotel Sport Otočec kot ločena uporabnika.



Slika 6: Vsa izkoriščena geotermalna energija v Sloveniji v letu 2023 po kategorijah direktne rabe

Večji delež izkoriščene GE zadnja leta vse bolj pripada izkoriščeni plitvi GE s tehnologijo GTČ. Ta je pri nameščeni zmogljivosti 284,37 MW_t izkoristila 1433,83 TJ/leto (398,29 GWh/leto) energije iz plitvega podzemlja, ali za 10,5 % več kot leta 2022. Od leta 2013 dalje imajo enote GTČ več kot 50 % delež v vsej pridobljeni toploti iz geotermalne energije, in ta se z leti še viša. Sledijo jim kategorije rabe GE iz termalne vode (globoka geotermija, slika 6): ogrevanje individualnih prostorov skupaj z ogrevanjem sanitarne tople vode, geotermalna toplota za bazensko vodo in v balneologiji, v kmetijstvu za rastlinjake, daljinsko ogrevanje (*sensu stricto*) v Lendavi in Benediktu, klimatizacija in taljenje snega (slika 4). Če izločimo segment GTČ, je za boljši vpogled v preglednici 3 (zadnji stolpec) za kategorije neposredne rabe (oziroma ogrevanja in hlajenja) iz termalne vode prikazan njihov medsebojni delež v izkoriščeni letni energiji (slika 7). Jasno je viden prevladujoči delež prvih treh omenjenih kategorij.



Slika 7: Deleži (%) izkoriščene geotermalne energije iz termalne vode v Sloveniji po kategorijah neposredne rabe v letu 2023, brez geotermalnih TČ (voda-voda, zemlja-voda)

ŠIRITEV TRGA GEOTERMALNIH TOPLOTNIH ČRPALK V SLOVENIJI

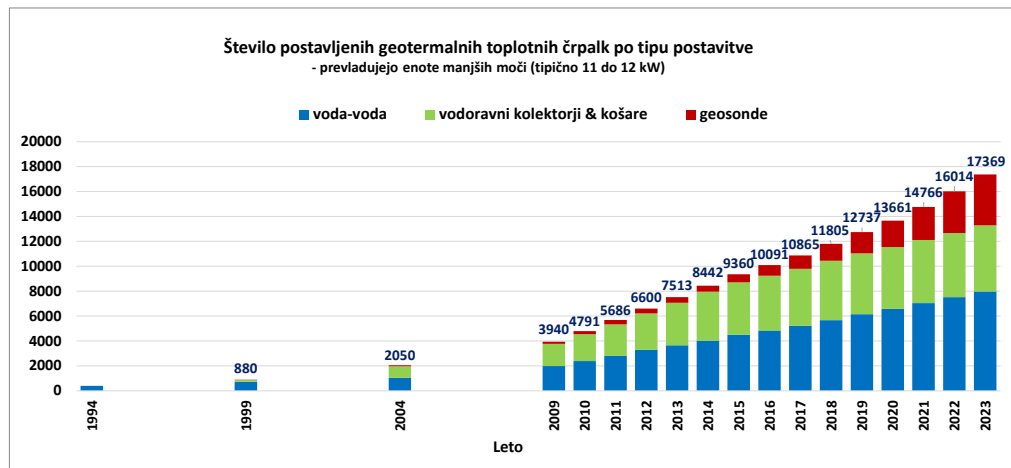
Zaradi energetske učinkovitosti, okoljskih koristi, trajnostnega razvoja in dolgoročnih prihrankov stroškov beleži trg geotermalnih toplotnih črpalk (GTČ) nezadržno rast. Vse večje povpraševanje po trajnostnih rešitvah za ogrevanje in hlajenje, vladne spodbude in politike, ki spodbujajo rabo OVE, ter vse večja zavest o potrebi po zmanjšanju emisij toplogrednih plinov so dejavniki, ki spodbujajo rast.

Industrija toplotnih črpalk in pomožne panoge (inštalaterji, načrtovalci in izvajalci v energetiki in urbanizmu, serviserji ipd.) so pri nas zelo dobro razvite, čeprav se domača proizvodnja toplotnih črpalk (vsi tipi črpalk) zadnja leta koncentrirala v manjšem številu proizvajalcev. Iz poizvedb za leto 2023 ugotavljamo, da imamo v državi vsaj devet proizvajalcev, med temi so štiri znamke, ki proizvajajo poleg aerotermalnih enot (zrak-voda in zrak-zrak) tudi enote GTČ. Največji domači proizvajalec precej napreduje po številu proizvedenih enot GTČ (manjših in večjih moči), spet drug proizvajalec pa s precej nižjim številom enot GTČ izstopa z enotami večje moči, katere postavlja po potrebi tudi v kaskadah in v izvedbah, ki so naravnane za posebne zahteve naročnikov. Ostale znamke proizvajajo le aerotermalne TČ in enote za gretje tople vode (sanitarne TČ). Nekateri v sodelovanju s podizvajalci izvajajo inženiring za izvedbo kompletnih sistemov z vrtinami in spremljajočo opremo. Po naših poizvedbah pri približno 65 glavnih trgovcih posameznih znamk je bilo na slovenskem trgu v letu 2023 prisotno še 50 tujih znamk TČ. Vsi proizvajajo in prodajajo aerotermalne izvedbe, mnogi tudi enote za gretje sanitarne vode, nekateri pa tudi enote za izkoriščanje odpadne toplote. Med vsemi temi pa je 14 tujih znamk prodajalo tudi enote GTČ. Skupno je bilo pri nas v letu 2023 prisotno kar 59 različnih znamk, ki so prodajale enote TČ katerekoli vrste. Od teh jih je 18 prodajalo tudi enote GTČ, 41 znamk pa samo zračne enote TČ. V Sloveniji je bilo v preteklosti prisotno še okrog 38 drugih znamk TČ, od teh devet domačih, ki pa nekaj zadnjih let niso več prisotne na našem trgu.

Preglednica 4: Številčna ocena vgrajenih enot GTČ od 1994 do konca 2023 z nazivno močjo in izkoriščeno plitvo geotermalno energijo. Prevladujejo enote manjših moči. Porazdelitev števila enot na tri glavne tipe postavitve je za vmesna leta pred l. 2011 interpolirana glede na predviden potek razvoja (tržno poizvedovanje in analiza GeoZS). Tip postavitve: W: voda-voda, H: vodoravni kolektorji (vključno energetske košare), V: navpični kolektorji.

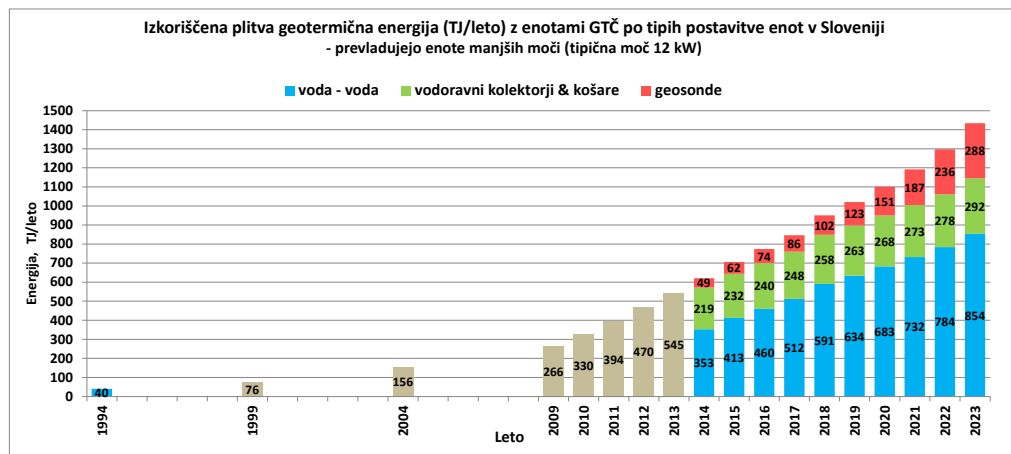
Leto	Število enot manjše + večje enote	Število enot po tipu postavitve			porast v številu enot manjše + večje enote	Skupna nazivna moč ali kapaciteta, MW _t	Izkoriščena energija TJ / leto
		W	H	V			
1994	400	400				6,5	40
1999	880	720	140	20	480	13,2	76
2004	2050	1040	930	80	1170	27,7	156
2009	3940	1990	1782	168	1890	44,8	266
2010	4791	2385	2154	252	851	54,1	330
2011	5686	2802	2532	352	895	69,1	394
2012	6600	3304	2904	392	914	88,1	470
2013	7513	3656	3409	448	913	106,6	545
2014	8442	4021	3943	478	929	121,2	631
2015	9360	4499	4209	652	918	136,1	706
2016	10091	4839	4395	857	731	149,6	774
2017	10865	5215	4575	1075	774	163,6	846
2018	11805	5670	4777	1358	940	187,8	951
2019	12737	6154	4882	1701	932	202,9	1021
2020	13661	6578	4967	2116	924	220,2	1101
2021	14766	7037	5067	2662	1105	238,9	1192
2022	16014	7513	5152	3349	1248	260,3	1297
2023	17369	7965	5319	4085	1355	284,4	1434

Število enot GTČ je najboljša možna ocena stanja (preglednica 4) o prodanih enotah GTČ, kar večinoma pridobimo od domačih proizvajalcev in številnih prodajalcev tujih znamk. Pri oceni predpostavljamo, da je število vgrajenih enot okvirno enako številu delujočih enot (slika 8), pri čemer še vedno privzemamo, po izkušnjah v Švici (Rybach, oseb. spor.), da je od vseh prodanih enot največ 5 % nedelujočih. Za štiri številčno najbolj prodajane znamke geotermalnih TČ v Sloveniji v zadnjih treh letih smo naredili manjši popravek. V skupnem končnem številu delujočih enot GTČ smo upoštevali, da je bil določen delež novih prodanih enot teh znamk (večinoma kot voda-voda postavitve, nekaj pa tudi v zaprtem sistemu) v letih 2021–2023 namenjen nadomeščanju nekaterih najstarejših postavljenih enot GTČ iz 1980-tih in začetka 1990-tih let. Konkretno so nam odgovorni pri teh štirih znamkah omenili, da naj bi bilo namenjeno približno od 2 do največ 10 % (različno od znamke do znamke) novih prodanih enot za nadomeščanje odsluženih enot GTČ, ki so bile tedaj praktično vse tipa voda-voda postavitve in manjših moči. Posledično torej prikazano skupno število GTČ enot v letih 2021 do 2023 (preglednica 4, sliki 8 in 9) že upošteva ta popravek (204 enote manj), prav tako je ta popravek upoštevan v skupni kapaciteti in pridobljeni energiji z GTČ enotami (preglednica 3). V nekaterih evropskih državah (glej preglednico 1) omenjajo, da se določen delež starih enot GTČ nadomešča z novimi enotami. To nadomeščanje se v zadnjem desetletju verjetno najbolj izvaja na Švedskem, kjer v zadnjih nekaj letih ta delež dosega do 30 % (S. Gehlin, webinar).



Slika 8: Število delujočih enot GTČ po tipu postavitve od začetka vodenja statistike leta 1994 do leta 2023. Za stanje v letu 1994 je naša ocena okrog 400 enot GTČ (vse voda-voda).

Dopuščamo tudi možnost, da nekateri inštalaterji morda uvažajo TČ mimo glavnih trgovcev, in tu gre lahko za kakšen % vseh postavljenih enot, tako da oceno delujočih enot GTČ povzemamo iz števila postavljenih enot in je ne znižujemo za neugotovljen odstotek nedelujočih enot, slednje bi namreč bila precej negotova ocena. Posledično pridobljene številke prodanih enot ne spreminjamo in oba (nezadostno poznana) deleža zanemarimo. Porast izkoriščene plitve GE s tehnologijo GTČ v državi kaže slika 9. Delež te izkoriščene energije z enotami večjih moči (vsaj 20 kW) se v primerjavi s celotnim številom enot počasi večja, saj vgraditev enot GTČ postaja vse bolj zanimivo in uporabno za večje objekte ali za skupine stavb na neki lokaciji. Ponekod se kaže tendenca s postavljanjem sistemov z večjim številom geosond za nekaj stavb, zgrajenih blizu skupaj. Posebej poizvedujemo za tehničnimi podatki o delujočih sistemih z enotami GTČ večjih moči vseh tipov postavitve.



Slika 9: Izkoriščena plitva geotermalna energija z delujočimi enotami GTČ v Sloveniji po letih od začetka vodenja statistike in po tipu postavitve enot; za leta 1995–2013 nimamo točnih podatkov o deležu tipov postavitve.

NOVOSTI VEČJIH GEOTERMALNIH PROJEKTOV Z IZGRADNJO KAPACITET

Raziskave za identifikacijo ustreznih geotermalnih virov za proizvodnjo električne energije v severovzhodni Sloveniji so še v začetni fazi. Je pa bil oktobra 2023 objavljen Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe za leta 2023–2026 (Uradni list RS, št. 106/23), ki na področju OVE predvideva dobrih 12 mio EUR za globoke raziskovalne vrtine za elektriko in državni monitoring termalne vode ter še 2 mio EUR za izgradnjo reinjekcijskega sistema vrtin.

Od maja 2022 potekajo raziskave o možnostih proizvodnje elektrike iz geotermalne energije opuščenih naftno-plinskih vrtin, kjer se cilja na toploto kamnin v primerni globini in njeno izkoriščanje s prevajanjem (kondukcijo). V okviru EGP projekta SI-Geo-Electricity je bila v letu 2023 v Čentibi v Lendavi na opuščeni plinski vrtini Pg-8 postavljena pilotna geotermična elektrarna. Projekt temelji na inovativnem načinu proizvodnje električne energije z geotermično gravitacijsko toplotno cevjo, ki je zaščiten s Slovenskim patentom SI 26426 A. Načrtovana moč elektrarne je 50 kWe, končna moč pa bo znana po testnem zagonu. Na osnovi geoloških podatkov je bil izdelan 3D geološki in geotermični model okolice, s katerim so bile izvedene simulacije spremembe temperaturnega polja ob odvzemu toplotne energije. Poleg tega je bil razvit matematični model za simulacijo toplotnega in masnega toka v geotermični gravitacijski toplotni cevi, ki je bil predstavljen v znanstvenem članku (Gselman in sod., 2024). V okviru projekta je bilo izvedeno kartiranje vseh geotermično primernih opuščenih naftno-plinskih vrtin v Sloveniji. Izmed 62 vrtin z doseženimi vsaj 100 °C jih je 37 trajno opuščenih, nekaj je proizvodnih za termalno vodo ali pa za ogljikovodike in na koncu smo ugotovili, da jih 13 kaže opazen potencial za nadaljnji razvoj. Pripravljene so tudi smernice za razvoj novih projektov, ki vključujejo razvojno shemo za nove projekte in prepoznavajo največje ovire za investitorje, s čimer naslavljaajo tehnične, postopkovne, zakonodajne in obratovalne izzive. Partnerji projekta so: Dravske elektrarne Maribor d.o.o. (vodilni partner), Petrol Geo d.o.o., Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru in Geološki zavod Slovenije. Zadnje novice o projektu so dostopne na spletni strani projekta SI-Geo-Electricity (internet 3).

V letu 2023 se je nadaljeval tudi EGP projekt INFO-GEOTHERMAL - Podpiranje učinkovite kaskadne uporabe geotermalne energije z dostopom do uradnih in javnih informacij.

Izmed številnih dogodkov omenimo le štiri, ki so pomembno prispevali k prepoznavnosti sektorja rabe globoke geotermalne energije in izgradnji kapacitet. Vse ostale informacije in izdelki so na voljo na spletni strani projekta (internet 4). Med 3. in 8. julijem 2023 je v Ljubljani potekala druga mednarodna poletna geotermalna šola, z naslovom »Napredki pri razvoju rabe geotermalne energije za ogrevanje, hlajenje in proizvodnjo elektrike«. Organizirala sta jo Geološki zavod Slovenije in Naravoslovnotehniška fakulteta UL s podporo Islandske šole za energijo ter sofinanciranjem EGP projekta INFO-GEOTHERMAL ter COST projekta Geothermal-DHC - Raziskovalna mreža za vključitev geotermalne tehnologije v sisteme razogljčenja ogrevanja in ohlajanja. Na dogodku je sodelovalo deset predavateljev iz sedmih držav ter 24 udeležencev iz 13 držav Afrike, Evrope in Severne Amerike. Na ekskurziji smo obiskali proizvajalca toplotnih črpalk KRONOTERM, d.o.o., sistem daljinskega ogrevanja Lendave v upravljanju Petrol d.d., sedež Petrol Geo d.o.o., pilotno geotermično elektrarno na vrtini Pg-8 (projekt SI-Geo-Electricity), sistem kaskadne rabe termalne vode v Termah 3000 Moravske Toplice ter vrtanje geosond za ogrevanje Dijaškega doma Vič v izvedbi Vrtine Palir d.o.o. Terensko delo je obsegalo praktične vaje na GeoZS in obisk Agencije RS za okolje.

Med 9. in 11. oktobrom 2023 je potekala delavnica o premagovanju tehnoloških, zakonodajnih in finančnih ovir z ogledi v SV Sloveniji, ki so se je udeležili trije islandski strokovnjaki in predstavniki GeoZS, MOPE, MNVP, SOS, MGRT, DRSV, ARSO ter projektantov.

Dne 18. oktobra 2023 smo kot panelisti sodelovali na okrogli mizi EUSAIR (Strategija EU za jadransko in jonsko regijo) v Zagrebu, kjer je potekala regionalna razprava o uvajanju vodika, geotermalne energije in drugih novih tehnologij v energetske mešanice regije.

GeoZS in MOPE sta 12. decembra 2023 v Termah Ptuj organizirala mednarodno okroglo mizo o prestrukturiranju sektorja toplote na OVE s poudarkom na rabi geotermalne energije v Evropi, kjer je sodelovalo 50 udeležencev iz 12 evropskih držav in ZDA. Med njimi so bili tudi ključni predstavniki programov Geothermica, delovne skupine Globoka geotermija pri Evropski raziskovalni mreži za energijo in finančnega mehanizma EGP. Ključna ugotovitve je, da vse države s hitrim razvojem sektorja (Nizozemska, Nemčija, Švica, Hrvaška ...) zmanjšujejo investicijska tveganja na štiri načine: z dostopom do podatkov, s spodbudami, z izvedbo strateške presoje vplivov na okolje ter s predhodno pripravo potrebnih (sprememb) prostorskih načrtov. Naslednji dan je potekala ekskurzija v SV Slovenijo, ki se je je udeležilo 18 strokovnjakov.

Za predinvesticijsko analizo je kot rezultat projekta INFO-GEOTHERMAL prosto dostopen pregledovalnik 3D geotermalnega modela SV Slovenije (internet 5), ki vsebuje interaktivni prostorski prikaz geološke zgradbe in temperatur v globini do 5 km, skupaj meta-podatki 265 globokih vrtin ter trasami 330 refleksijskih seizmičnih profilov v SV Sloveniji, v skupni dolžini več kot 3022 km.

Nadaljuje se ARIS CRP projekt GeoCOOL FOOD - Hladno skladiščenje hrane z rabo plitve geotermalne energije, v katerem Geološki zavod Slovenije, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani in Institut "Jožef Stefan" razvijajo sistem za optimalno načrtovanje sistemov rabe plitve geotermalne energije (z geosondami) za hladilnice. V letu 2023 je bilo popisanih 48 (ne-industrijskih) hladilnic za sadje in zelenjavo na kmetijskih gospodarstvih in izvedena analiza dostopnih tehnologij. V začetku leta 2024 so bile vzpostavljene meritve režima hlajenja na dveh lokacijah, načrtuje pa se izgradnja raziskovalne vrtnice/geosonde.

Nadaljeval se je projekt CRM-geothermal - Surovine iz geotermalnih fluidov: Pojav, obogatitev in pridobivanje iz programa Obzorje Evropa, kjer GeoZS sodeluje kot tretja oseba. Trenutno poteka predvsem zbiranje podatkov za oceno potenciala.

ZAKLJUČEK

V letu 2023 je bila vsa izkoriščena geotermalna energija (GE) v Sloveniji višja za 8,0 % kot v letu 2022, in za 23,3 % višja od tiste v letu 2019 (pred Covid-19 pandemijo). To je predvsem po zaslugi rasti plitve geotermalne energije, čeprav se je zvišala tudi izkoriščena GE iz termalne vode iz 50 proizvodnih vrtin in štirih naravnih izvirov. Direktna raba toplote iz termalne vode se je zvišala le za 1,94 % glede na tisto v letu 2022, ni pa še dosegla rabe v letih 2019 in 2018, deloma tudi zaradi energetskih prenov in bolj ekonomične rabe termalne vode. Morda pa nekoliko vplivajo tudi podnebne spremembe in s tem milejše zime v zadnjih letih, kar lahko zniža rabo toplote za ogrevanje prostorov. Ugotavljamo, da se je uvajanje tehnologije toplotnih črpalk z izkoriščanjem plitve GE za ogrevanje in marsikje tudi za hlajenje razvijalo naprej, ter da je nižji pritok plina iz Rusije v države Evropske unije očitno pospešil ta razvoj tudi pri nas. V Sloveniji smo namreč pridobili za 10,5 % več toplotne energije iz plitvega podzemlja kot leta 2022, s tem pa so enote GTČ izkoristile 71,8 % vse geotermalne energije. Slovenija je v letu 2022 pričela z razvojem prve geotermične elektrarne,

zato lahko ob uspešnem testiranju v letih 2023 in 2024 pričakujemo nadaljnji razvoj sektorja za proizvodnjo geotermalne električne energije, čeprav verjetno manjših moči.

Prepričani smo, da se bo geotermalna energija še naprej vse bolj uveljavljala med OVE, bodisi kot izkoriščanje visoko- do srednje-temperaturne globoke geotermalne energije ali nizkotemperaturne plitve geotermalne energije. Pomembno je še naprej zbirati podatke in voditi evidenco o postavljenih geotermalnih sistemih, njihovem delovanju in izkoriščeni geotermalni energiji ne glede na tip postavitve. Predvsem z vidika plitve geotermalne energije se to navezuje na naslednja dejstva (delno po Reinhardt, 2024):

- geotermalni sistemi se lahko uporabljajo tako za ogrevanje kot tudi hlajenje;
- sistem z izvedbo ogrevanja in hlajenja z rabo plitve geotermalne energije s tehnologijo toplotnih črpalk je zelo učinkovit, saj je potrebno manj vrtin (v primeru geosond), nižje so investicije in bolj trajnostno je koriščenje podzemlja za shrambo toplote (ali hladu);
- pravilno načrtovanje je ključno za učinkovit delujoč sistem, ki pelje k ekološkemu in gospodarnemu delovanju;
- plitvi geotermalni sistemi se lahko izvedejo na različne načine: geotermične sonde, energetski piloti, t.j. pod novimi stavbami ali poleg že obstoječih stavb;
- geotermalni sistem zadostuje za naknadno opremljanje ogrevalnega omrežja/mreže;
- geotermalni sistemi pomembno prispevajo k nevtralnosti CO₂ za stavbe;
- plitva geotermalna energija ima zelo nizko projektno tveganje.

Podzemni prostor ima vedno večji pomen. Je vir pomembnih naravnih dobrin, predvsem mineralnih surovin, kar pa je najbolj pomembno, je tudi vir podzemne vode, ki v Sloveniji oskrbuje s pitno vodo skoraj celotno prebivalstvo. V podzemni prostor je vedno več posegov, zato je upravljanje z njim, kamor spada tudi evidenca geotermalnih naprav, nujno za njegovo varno, dobro in učinkovito rabo, zagotavljanje enakih možnosti, preprečevanje monopolizacije in ohranjanje za prihodnje rodove.

Zahvala

Avtorji se lepo zahvaljujemo uporabnikom termalne vode v Sloveniji za posredovane podatke o podrobnostih v letni rabi kakor tudi domačim proizvajalcem toplotnih črpalk ter prodajalcem tujih znamk toplotnih črpalk za posredovane podatke o prodanih geotermalnih enotah in nekaterih tehničnih podatkih na letni ravni. Članek je pripravljen iz vsebin letnega dela GeoZS za Ministrstvo za naravne vire in prostor v letu 2023 in za Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo v letu 2024. Del vsebin je sofinanciran v okviru dela za raziskovalni program št. PI-0020 Podzemne vode in geokemija in za raziskovalni program št. PI-0011 Regionalna geologija, katera sofinancira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

Literatura

1. EGENC's Communications Team, 2024: EGENC Annual Report 2023, 8th Edition, April 2024, Brussels, 35 p.
2. EGENC, 2024: EGENC Geothermal Market Report 2023, full report, 13th edition July 2024, Dumas P. et al. (ured.), Brussels, 76 p.
3. EurObserv'ER consortium, 2024: The state of renewable energies in Europe, 22nd EurObserv'ER Report. Heat pumps. Edition 2023, 336 p.
4. Gselman, U., Peršak, V., Goričanec, D., 2024: Numerical Analysis of Low-Enthalpy Deep Geothermal Energy Extraction Using a Novel Gravity Heat Pipe Design. Sustainability 16, 6660. <https://doi.org/10.3390/su16156660>

5. MOP, ARSO, DRSV, IZVRS, GeoZS, 2020: Pomembne zadeve upravljanja voda na vodnih območjih Donave in Jadranskega morja. Dostopno na: <https://www.gov.si teme/nacrt-upravljanja-voda-na-vodnih-obmocjih/>
6. Nowak, T. et al. (National Editors), 2023: European Heat Pump Market and Statistics Report 2023. Brussels, 11 p.
7. Rajver, D., Pestotnik, S., Prestor, J., Svetina, J., Janža, M., Rman, N., Lapanje, A., 2021: Uveljavljanje plitve geotermalne energije med drugimi obnovljivimi viri energije za ogrevanje in hlajenje. V: Senegačnik A. (ur.): Mineralne surovine v letu 2020. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 143–156.
8. Rajver, D., Prestor, J., M., Rman, N., Lapanje, A., Pestotnik, S., Adrinek, S., 2022: Raba geotermalne energije za ogrevanje in hlajenje je v hitrejšem porastu – pregled rabe v Sloveniji v letu 2021. V: Senegačnik A. (ur.): Mineralne surovine v letu 2021. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 146–162.
9. Rajver, D., Rman, N., Lapanje, A., Prestor, J., 2023a: Geothermal Country Update Report for Slovenia, 2020-2022. Proceedings, World Geothermal Congress 2023, Beijing, China, 10 p. + Tables 1, 3 and 4.
10. Rajver, D., Pestotnik, S., Rman, N., Hribnik, K., Srša, A., Lapanje, A., Prestor, J., Adrinek, S., 2023b: Pregled rabe geotermalne energije v Sloveniji v letu 2022 in način pridobivanja podatkov o trgu geotermalnih toplotnih črpalk. V: Senegačnik A. (ur.): Mineralne surovine v letu 2022. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 154–173.
11. Reinhardt, T., 2024: Exploring shallow geothermal energy: Sustainable heating and cooling solutions for industrial and urban energy systems. GeoEnergie Konzept. Predavanje na Mednarodni konferenci SEEnergy (Energetski prehod v nizkoogljično družbo), Theme 8: Heat pumps and shallow geothermal energy, 15.–17. maj 2024, Celje.

Internet 1: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A32018L2001>

Internet 2: https://www.ehpa.org/wp-content/uploads/2024/02/Figures-for-2023-heat-pump-data-launch_FINAL_European-Heat-Pump-Association.pdf

Internet 3: <https://si-geo-electricity.si/>

Internet 4: https://www.geo-zs.si/?option=com_content&view=article&id=1119

Internet 5: <https://geo3d.pgi.gov.pl/Slovenia/index.html>

ZELENO URBANO RUDARJENJE: BIOIZLUŽEVANJE KOT MOŽNOST PRIDOBIVANJA KOVIN PRI SANACIJI JALOVIŠČ RUDARSKIH ODPADNIH MATERIALOV – RUDNIK ARTANA, KOSOVO

Esther Takaluoma¹, Tatiana Samarina¹, Hysni Beqiri², Kemajl Zeqiri³, Ariana Sadiku³,
Jože Kortnik^{4*}

¹Kajaani University of Applied Sciences, Ketunpolku I, 87700 Kajaani, Finska
e-mail: esther.takaluoma@gmail.com, tatiana.samarina@kamk.fi

²Trepça JSC, Kishnica and Artana Flotation Mining Business Unit, Mitrovica, Kosovo
e-mail: hysni.trepca@gmail.com

³University of Mitrovica, Faculty of geosciences, Department of mining, Mitrovica, Kosovo
e-mail: kemajl.zeqiri@umib.net, ariana.sadiku@umib.net

^{4*}Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo,
rudarstvo in okolje, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana
e-mail: joze.kortnik@guest.arnes.si
*vodilni avtor joze.kortnik@guest.arnes.si

Povzetek

Pri izkoriščanju mineralnih surovin nastajajo rudarski odpadni materiali, katerih pretežni del se začasno odlaga na odlagališčih/jaloviščih rudarskih odpadnih materialov, z velikim potencialom ponovne uporabe oz. recikliranja. Pri tem, kljub upoštevanju okoljevarstvene zakonodaje, v primeru recikliranja običajno prihaja do nasprotovanja lokalnega prebivalstva, okoljskih organizacij ter politike (t.i. učinek ne na mojem dvorišču NIMBY in učinek ne v času mojega mandata/izvolitve NIMET). Z dodatno vključitvijo bioizluževanja kot tehnološkega postopka recikliranja rudarskih, lahko tudi industrijskih, odpadnih materialov v rudarski industriji uvedemo krožno gospodarstvo ali tako imenovano trajnostno zeleno urbano rudarjenje.

Nenehno iskanje mineralnih surovin z visokim deležem koristnih mineralov je ustvarilo potrebo po razvoju novih, ekonomsko učinkovitejših in okolju prijaznejših postopkov za pridobivanje kovin/mineralov. Bakterijsko izluževanje ali bioizluževanje (tudi biorudarjenje) predstavlja tehniko, ki z manipulacijo mikrob-nih združb omogoča pridobivanje kovin/mineralov iz siromašnih mineralnih surovin in rudarskih odpadnih materialov.

Rudnik Artana se nahaja v severovzhodnem delu Kosova, približno 40 km od glavnega mesta Priština. Po podatkih iz literature je bilo na območju rudnika Artana izkopanih okoli milijon ton Pb-Zn mineralne surovine. Večji del tega je bil nato odložen v obliki rudarskega odpadnega materiala ali kot flotacijska/metalurška jalovina na jalovišča v bližini rudnika Artana, kar danes predstavlja velik okoljski problem. Geološko nahajališče Artana, po ocenah različnih avtorjev, naj bi imelo okoli 3 milijone ton eksploatabilnih zalog mineralne surovine. V članku bo obravnavana možnost uporabe biološkega izluževanja za rudno polje rudnika Artana »Përroi i ngjyrosur« in rudarskega odpadnega materiala.

Ključne besede: bioizluževanje, rudnik Artana, rudarska jalovina, zeleno urbano rudarjenje

UVOD

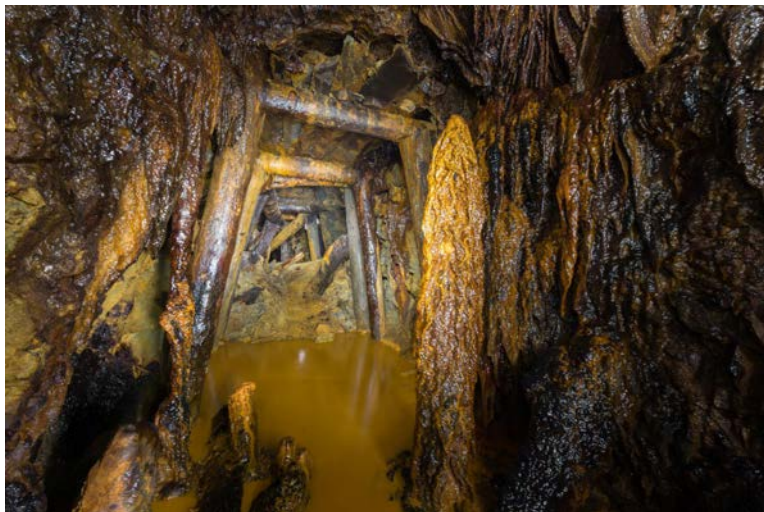
Model Urbanega rudarjenja se v laični javnosti povezuje predvsem s ponovno uporabo plemenitih kovin (zlato, srebro, platina itd.) in drugih barvnih kovin, ki se uporabljajo v elektronski industriji. V tehnični praksi je razumevanje modela Urbanega rudarjenja veliko širše in se nanaša tudi na uporabo različnih tehnologij in tehnik recikliranja. Model Urbanega rudarjenja temelji na konceptu Trajnostnega razvoja, ki temelji na predpostavki, da živimo

v zaprtem ekosistemu z omejenimi viri, ter konceptu Industrijske ekologije, ki proučuje materialne in energetske tokove izdelkov in procesov v industriji in gospodarstvu. Cilji, ki jim sledi model Urbanega rudarjenja, so načrtani v evropski strategiji »kritičnih surovin« in se nanašajo predvsem na pridobivanje tako neobnovljivih kot obnovljivih surovin, energetska predelava ter izrabo, sanacijo starih okoljskih bremen in rudarske škode. Vključuje tudi sanacije z namenom ponovne uporabe zemljišč z odloženimi odpadki, zmanjšanja stroškov vzdrževanja in stroškov institucionalnega nadzora že zaprtih starih odlagališč/jalovišč ter vpeljava trajnostnih metod rudarjenja.

V preteklosti so se za izkoriščanje kovinskih mineralnih surovin in rudarskih/industrijskih odpadnih materialov uporabljale različne tehnike, kot sta hidrometalurgija in pirometalurgija. Ti pristopi so pogosto na meji gospodarnosti, predvsem zaradi visokih obratovalnih stroškov, povezanih s porabo velikih količin energije in kemičnih snovi, pri čemer nastajajo velike količine sekundarnih odpadnih materialov z določenim nevarnostnim potencialom za okolje. Alternativna metoda predstavlja uporabo mikroorganizmov (bioizluževanje) kot stroškovno učinkovitejša metoda pridobivanja kovinskih mineralnih surovin ter sekundarnih odpadnih materialov, primernih za izvajanje sanacij. Kadar se metoda uporablja na starih jaloviščih rudarskih odpadnih materialov, omogoča trajnostno recikliranje s potencialom pridobivanja kritičnih mineralnih surovin. V članku je predstavljena uporaba rudarjenja kovin z bioizluževanjem, podani pa so tudi mikrobiološki, fizikalno-kemijski in mineraloški parametri, pomembni za doseganje ustreznih rezultatov.

BIOIZLUŽEVANJE

Biološko izluževanje ali bioizluževanje je tehnologija, primerna predvsem za pridobivanje kovinskih mineralov iz t.i. »revnih« mineralnih surovin z majhno vsebnostjo koristnih mineralov, ki jih ni mogoče tehnično-ekonomsko obdelati s tradicionalnimi metodami, kot sta izluževanje ali flotacija. Bioizluževanje ni nova metoda in poteka v naravi že od nekdaj. Poznano je, da so že pred več kot 2000 leti stari Grki in Rimljani pridobivali baker iz rudniških vod, vendar pa je bil mehanizem in vloga bakterij pojasnjena šele v sredini prejšnjega stoletja.



Slika 1: Limonitni kapniki v rudniku Sitarjevec, foto: Skrlep P. (Mrevlje, 2018)

Proces bioizluževanja lahko poteka v naravi povsod tam, kjer so vzpostavljeni primerni pogoji za rast mikroorganizmov. Primer naravnega biološkega procesa izluževanja je prikazan na sliki 1, na primeru limonitnih kapnikov v rudniku-muzeju Sitarjevec pri Litiji.

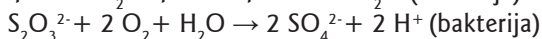
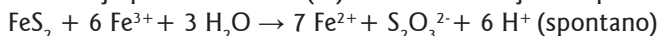
Pridobivanje kovin z bioizluževanjem temelji na oksidaciji sulfidnih mineralov v, na splošno bolj topen, kovinski sulfat z aktivnostjo kemolitotrofnih bakterij, kot sta *Thiobacillus ferrooxidans* in *Thiobacillus thiooxidans*. Bioizluževanje lahko poteka tudi na nesulfidnih mineralih, npr. oksidih, s pomočjo heterotrofnih bakterij in gliv. V teh primerih je povečana topnost kovin posledica tvorbe organskih kislin ali zaradi mobilizacije kovin v okolje s kelatiranjem in kompleksiranjem spojin, ki jih tvorijo bakterije. Pri tem morajo biti izpolnjeni nekateri parametri, kot so ustrezna količina mineralnih hranil, O_2 , CO_2 , vrednost pH, temperatura, primeren mineralni substrat, prisotnost kovinskih mineralov, površinsko aktivnih snovi in organskih ekstraktov (Bosecker, 1997). Kemična in mineraloška sestava mineralne surovine vplivata na učinkovitost izpiranja in sekundarne reakcije, ki potekajo v rudarskem odpadnem materialu/jalovini. Zavedati pa se moramo, da so lahko izkoristki tudi v primeru optimalnih pogojev za rast bakterij majhni, proces bioizluževanja pa dolgotrajen.

Neposredno in posredno bioizluževanje

Pri neposrednem bioizluževanju je potrebno vzpostaviti kontakt med bakterijsko celico in površino sulfidnega minerala, oksidacija v sulfat pa nato poteka preko več encimsko katalitičnih stopenj. Za pričetek procesa izluževanja morajo biti bakterije v neposrednem stiku s površino minerala, vendar sam mehanizem pritrditve bakterije in začetek raztapljanja kovinskega minerala še ni v celoti pojasnjen. Predvideva se, da se bakterije ne vežejo na celotno površino minerala, ampak samo na mesta s kristalnimi defekti. Izluževanje kovinskih mineralov je rezultat elektrokemičnih interakcij, ki jih omogoča prisotnost kovinskega železa ter železovih ionov. Pri tem mora pH vrednost raztopine ostajati nevtralna navkljub dejstvu, da proces proizvaja kislino.

Pri posrednem bioizluževanju bakterije ustvarijo lužilo, ki kemično oksidira sulfidni mineral. V kisli raztopini je to lužilo kovinsko železo. Mehanizem omogoča začetna sponšana delitev kovinskega železa in železovih ionov ter oksidacija sulfida v tiosulfat (Bosecker, 1997).

Oksidacijo pirit v železov (III) sulfat z bakterijami zapišemo kot sledi:



Reakcijo je mogoče poenostavljeno zapisati:



Številne laboratorijske raziskave (Silverman, 1967; Torma, 1971) so pokazale, da nekatere neželezove kovinske sulfide (kovelit (CuS), halkocit (Cu_2S), sfalerit (ZnS), galenit (PbS), molibdenit (MoS_2), stibnit (Sb_2S_3), kobaltit (CoS), milerit (NiS)) lahko v neposrednem kontaktu oksidira *Thiobacillus ferrooxidans*.

Neposredno bioizluževanje zapišemo z naslednjo reakcijo:



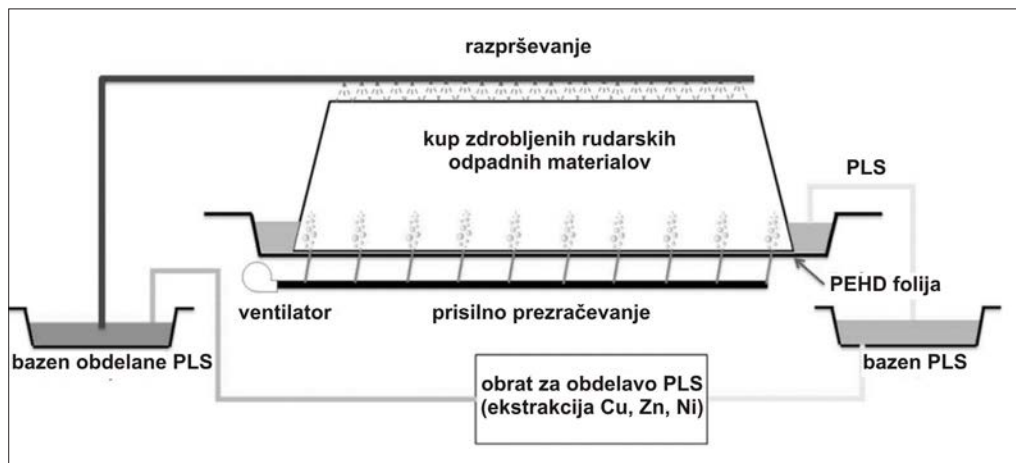
kjer je MeS kovinski sulfid. Nekaj primerov je navedenih v tabeli 1.

Tabela 1: Mineralna reakcija pri bioizluževanju

Mineral	Reaktant	Produkt	Vir
Pentlandit	$(\text{Ni,Fe})_9\text{S}_8$	$\text{Ni}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Watling 2008
Millerit	$\text{NiS} + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{Ni}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{S}$	Watling 2008
	$\text{NiS} + \text{Fe}^{3+}$	$\text{Ni}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Watling 2008
Violarit	FeNi_2S_4	$\text{Ni}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Watling 2008
Pirotit	$\text{Fe}_{1-x}\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{S}$	Schippers and Sand 1999
Pirit	$\text{FeS}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}^+$	Schippers and Sand 1999
Sfalerit	$\text{ZnS} + \text{Fe}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Fowler and Crundwell 1998
Halkopirit	$\text{CuFeS}_2 + \text{Fe}^{3+}$	$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Ehrlich 1997
Halkocit	$\text{Cu}_2\text{S} + \text{Fe}^{3+}$	$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{S}$	Ehrlich 1997
	$\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 + \text{H}^+$	$\text{CuS} + \text{H}^+ + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	Ehrlich 1997
Žveplo	$\text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$	Watling 2008
	$\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$	$\text{S} + \text{H}_2\text{O}$	Watling 2008

INDUSTRIJSKO BIOIZLUŽEVANJE

Danes se biološko izluževanje v industrijskem obsegu uporablja za obdelavo t.i. »revnih« mineralnih surovin z majhno vsebnostjo koristnih mineralov, ki na splošno vsebujejo manj kot 0,5 % (m/m) koristnih mineralov. Shematski prikaz izvedbe postopka bioizluževanja je prikazan na sliki 2.

**Slika 2:** Shema industrijskega bakterijskega izluževanja bakrove rude (Bosecker, 1997)

Ustrezno pripravljena raztopina se, časovno ustrezno programirano, prši po površini primarnega kupa mineralne surovine ustrezne granulacije in nato preko njega gravitacijsko pronica. Tekočina-eluat, obogaten s kovinskim železom (PLS - pragnant liquid solution), se pod kupom nato zbira v bazenih. Za zaščito tal pod nasutim kupom mineralne surovine se uporabijo geosintetični materiali PEHD folije. Za ohranjanje optimalne ravni kisika v nasutem

primarnem kupu mineralne surovine je potrebno zagotavljati prezračevanje z vertikalnimi kanali. Zaradi zagotavljanja bakterijske oksidacije sulfidov je potrebno zagotoviti recirkulacijo procesa. Praktični primer bioizluževanja je rudnik niklja Terrafame na severovzhodu Finske (slika 3).



Slika 3: Primarni kup rudnika niklja Terrafame, Sotkamo (Terrafame mediabank)

Bioizluževanje lahko v industrijskem obsegu poteka na primarnem kupu, v rezervoarjih/reaktorjih in in-situ podzemno neposredno v nahajališču mineralne surovine. Po podatkih različnih avtorjev izhaja, da je izluževanje v rezervoarjih/bioreaktorjih (izluževanje s potapljanjem) najučinkovitejše za obdelavo rudarskih odpadnih materialov in pridobivanje koncentratov kovinskih mineralov. Izgradnja in izluževanje v rezervoarjih je sicer dražje od postopkov izluževanja na jaloviščih, na kupu ali in-situ na lokaciji nahajališča, vendar je posledično stopnja izločanja kovinskih mineralov v rezervoarjih veliko višja, zato se ta tehnika uspešno uporablja tudi za biološko izluževanje zlatih mineralnih surovin.

V zadnjih 50 letih je biološko izluževanje mineralnih surovin odprlo nove možnosti uporabe v ekstraktivni metalurgiji/rudarstvu in biohidrometalurgiji/biorudarstvu, ter se danes pretežno uporablja pri pridobivanju bakra, svinca/cinka (Maoyou et al., 2017), urana in drugih kovinskih mineralov, zlasti pa za bogatenje »revnih« mineralnih surovin z majhno vsebnostjo koristnih mineralov, rudniških odpadnih materialov ali industrijskih odpadnih materialov z jalovišč.

RUDNIK ARTANA

Rudnik Artana se nahaja v severovzhodnem delu Kosova, približno 40 km od glavnega mesta Priština. Sodobno rudarjenje v rudniku Artana se je začelo po letu 1945. Po ocenah različnih strokovnjakov je bilo doslej iz nahajališč mineralov Artana izkopanih okoli 1 milijon ton Pb-Zn mineralne surovine. Večina tega materiala je odložena v jalovini v okolici rudnika, kar danes predstavlja velik okoljski problem. Po poročilu (Durmishaj et al., 2012) ima nahajališče rudnika Artana mineralne rezerve približno 3 milijone ton s povprečno vsebnostjo kovin Pb 4,40 %, Zn 4,90 %, Ag 137 g/t in Au 1,1 g/t. Območje odkopnega polja Artana je podrobneje prikazano na sliki 4. Rezultati kemijskih analiz rudniškega odpadnega materiala kažejo na možnost vpeljave metode biološkega izluževanja tako za tehnično sanacijo jalovišč rudnika Artana kot tudi v odkopnem polju nahajališča Përroi i ngjyrosur (Artana).

Jalovišče metalurške jalovine Artana

Jalovišče Artana se nahaja v bližini rudnika Artana (Zeqiri et al., 2023), in sicer na levem bregu ob reki Mareci. Zaradi erozije površine jalovišča vstopajo delci odložene metalurške/rudarske jalovine v reko Mareci, skupaj s kislimi drenažnimi vodami (KDV) iz rudnika Artana, kar ima močan vpliv na lokalno onesnaženje. Ker jalovišče Artana ni bilo biološko in tehnično sanirano, še naprej negativno vpliva na vse okoljske elemente (vodo, zrak in prst). KDV, katerega pretok lahko znaša do 250 m³/h (Zeqiri et al., 2023), vsebuje visoke koncentracije težkih kovin (Pb 0,80 mg/l, Zn 20,0 mg/l, Cd 0,24 mg/l). Nizek pH 3 KDV prav tako nakazuje na velik negativen vpliv na okolje.

Tabela 2: Vsebnosti kemičnih elementov na jalovišču rudarskih odpadnih materialov Artana (Zeqiri et al., 2023)

Kemični element	Pb	Zn	Ag	Au	Cu	Cd	As	Fe	Cr	Ni	pH
(g/t)	3.320	88,6	<0,1	<0,1	344,8	<2,0	<1,0	2.398	0,05	11,94	2,03

V tabeli 2 je prikazana povprečna kemijska sestava rudniškega odpadnega materiala v jalovišču Artana na osnovi plitvega vzorčenja 0,5–1,0 m (Zeqiri et al., 2023). Kot je prikazano v tabeli 2, so v jalovišču prisotne različne vrste kovin in kemičnih spojin, vključno s kovinskim kromom. Glede na nesanirane površine jalovišča in s tem možnost vnosa odložene metalurške/rudarske jalovine v reko Mareci obstajajo podatki o negativnem vplivu jalovišča na okolje ter glede na vrednosti kovin, podanih v tabeli 2, tudi možnost izvedbe sanacije z bioizluževanjem na primarnem kupu.

Rudišče Artana

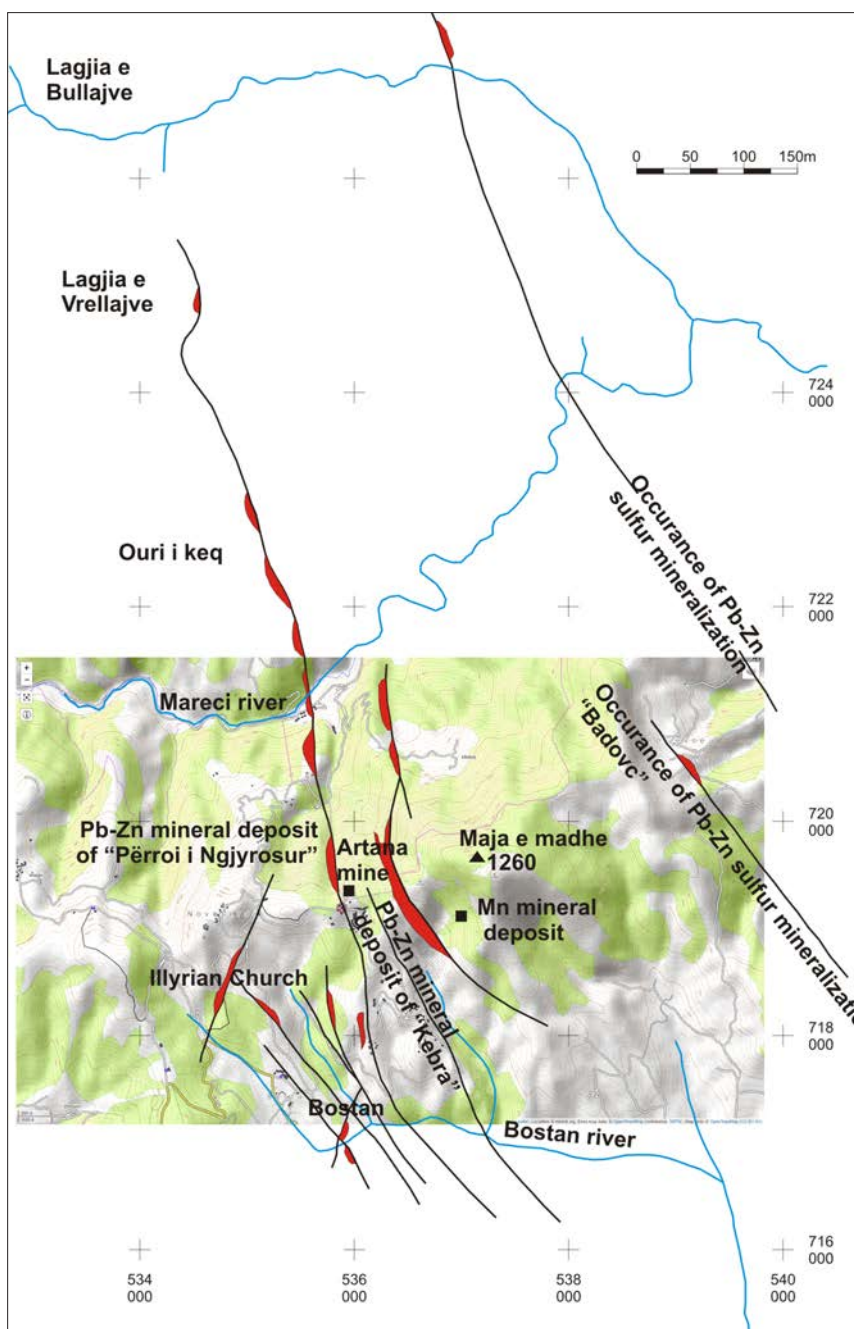
Nahajališče Përroi i Ngjyrosur (Artana) se nahaja v osrednjem delu rudnega telesa št. 2 (Makresh-Artane-Lagjia e Bullajve), glej sliko 4. Študija prisotnih mineralov v odkopnem polju Artana, nahajališče mineralov Përroi i ngjyrosur (Artana), je bila opravljena na 29 vzorcih (Durmishaj et al., 2012). Porazdelitev vsebnosti glavnih kemičnih elementov in povezan-
nih elementov, predstavljenih s statističnimi parametri, je v tabeli 3.

Tabela 3: Statistični parametri porazdelitve vsebnosti kovinskih elementov v nahajališču Përroi i ngjyrosur (odkopno polje Artana) (Durmishaj et al., 2012)

Parameter/element	Pb (%)	Zn (%)	Ag (g/t)	Au (g/t)	Bi (%)	Cu (%)	Cd (%)	As (%)	Sb (%)
Povprečje	4,36	5,45	126,07	1,29	0,01	0,18	0,05	0,54	0,21
Median	4,56	4,8	140,00	1,00	0,01	0,08	0,03	0,41	0,21
Standardna deviacija	2,58	4,10	66,91	0,96	0,01	0,47	0,04	0,41	0,13
Min.	0,8	1,06	15,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
Max.	13,25	17,85	254,00	4,20	0,03	2,60	0,21	1,75	0,55
Št. vzorcev	29	29	29	29	29	29	29	29	29

Na osnovi korelacijske analize so bila izmerjena naslednja geokemična razmerja (Durmishaj et al., 2012):

- Pb-Zn-Ag-Au-Cu-As,
- Zn-Pb-Ag-As,
- Ag-Pb-Zn-Bi-(Cd-Cu-As) in
- Au-Pb-Cu-As na antagonizem z Bi.



Slika 4: Mineralizacija s sulfidnim orudenjem v rudišču Artana ter vrisano lokacijo rudišča »Përroi i ngjyrosur«, primernim za izkoriščanje (Durmishaj et al., 2012)

Korelacijska analiza za mineralno nahajališče Përroi i ngjyrosur (rudišče Artana) pojasnjuje razmere v coni oksidacije z izločanjem cinka (Zn) in možnostjo pridobivanja zlata (Au) v oksidacijski coni (Durmishaj et al., 2012). V nahajališču Përroi i ngjyrosur (Artana) so pretežno prisotni minerali pirit, sfalerit in galenit, v globljih delih pa tudi piritit in magnetit. Vsi ostali minerali (halkopirit, arzenopirit, tetraedrit, bulangerit, kubanit itd.) so prisotni kot mineraloški pojavi. Rudna telesa so se odlagala v prostem prostoru ob stikih različnih kamnin, manjša rudna telesa pa so nastajala v prelomnih conah. Nanos na splošno poteka od submeridiana v smeri NNW-SSE, s padcem v zahodno polje pod kotom 30–80° (Zeqiri et al., 2021).

Na osnovi predstavljenih podatkov lahko ugotovimo, da bi za sanacijo rudniškega odpadnega materiala, odloženega na jalovišču Artana, lahko uporabili eno od metod bioizluževanja, kot trenutno najustreznejša se nakazuje bioizluževanje na primarnem kupu. Nadalje v rudišču Artana se kot možna, v primeru prenehanja rudarjenja, nakazuje uporaba bioizluževanja in-situ na lokaciji nahajališča.

ZAKLJUČKI

V rudarstvu je vseskozi prisotno povpraševanje po gospodarnejših in okolju prijaznejših tehnoloških postopkih izkoriščanja mineralnih surovin. Bioizluževanje se danes ne obravnava več samo za pridobivanje plemenitih kovin, vse bolj se uveljavlja za pridobivanje kovinskih mineralov iz t.i. »revnih« mineralnih surovin z majhno vsebnostjo koristnih mineralov, ki jih ni mogoče tehnično-ekonomsko obdelati s konvencionalnimi metodami. Investicijski in obratovalni stroški so nižji kot pri običajnih pirometalurških in hidrometalurških postopkih, saj energijsko potraten korak mletja ni potreben. Tehnologija ni zapletena in je relativno enostavna za upravljanje, prav tako ni potrebno obsežno tehnično znanje. V tem oziru je potreben nadaljnji razvoj tako glede tehničnih kot bioloških vidikov. Uporaba bioizluževanja ima tudi določen potencial za razstrupljanje rudniških odpadnih voda, blata iz čistilnih naprav, zemljin in usedlin, onesnaženih s težkimi kovinami, in prispeva k odpravljanju okoljskih problemov.

Sodobno upravljanje z rudarskimi odpadnimi materiali je potrebno obravnavati v kontekstu tako varstva okolja kot gospodarske izrabe. Kar zadeva stanje jalovišč rudnika Artana, zaradi prisotnosti različnih kovin, vključno s prisotnostjo plemenitih/kritičnih kovin, ter na drugi strani lokacije jalovišča tik ob rečnem bregu reke Mareci, je sanacija v obliki bioizluževanja nujna in v kontekstu varovanja okolja z možnostjo trajnostnega pridobivanja kovinskih mineralov. Pred začetkom uvajanja metode biološkega izluževanja oz. tudi t.i. bioheapleaching bo potrebno izvesti ustrezne dodatne laboratorijske raziskave in študije izvedljivosti.

Literatura

1. Bosecker, K. (1997). Bioleaching: metal solubilization by microorganisms. *FEMS Microbiology Reviews*, Volume 20, Issue 3-4, pp. 591–604.
2. Durmishaj, B., Kelmendi, M., Hyseni, S., Operta, M. (2012). Main geochemical association of the sulfides lead-zinc mineralization in Trepca mineral belt-Artana mine, Kosovo. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 7, No. 5, pp. 537–542.
3. Ehrlich, H.L. (1997). Microbes and metals. Mini-review. *Appl. Microbiol. Biotech.* 48, pp. 687–692.
4. Fowler, T.A. and Crundwell, F.K. (1998). Leaching of zinc sulfide by *Thiobacillus ferrooxidans*: Experiments with a controlled redox potential indicate no direct bacterial mechanism. *Appl. Environ. Microbiol.* 64, pp. 3570–3575.

5. Maoyou, Y., Guojian, L., Pingfang, Y., Jie, R., Li, Z., Dajian, H., Shuiyu, S., Shaosong, H., Yujian, Z. (2017). Removal of metals from lead-zinc mine tailings using bioleaching and followed by sulfide precipitation. *Chemosphere*, Vol. 185, pp. 1189–1194.
6. Roberto, F.F., Schippers, A. (2022). Progress in bioleaching: part B, application of microbial by the minerals industries. *Applied Microbiology and Biotechnology* 106(3), pp. 5913–5928.
7. Schippers, A, Sand, W. (1999). Bacterial leaching of metal sulfides proceeds by two indirect mechanisms via thiosulfate or via polysulfides and sulfur. *Appl Environ Microbiol.* 1999 Jan; 65(1): 319–21. doi: 10.1128/AEM.65.1.319-321.1999. PMID: 9872800; PMCID: PMC91023.
8. Silverman, M.P. (1967). Mechanism of bacterial pyrite oxidation. *J. Bacteriol.* 94, pp. 1046–1051.
9. Torma, A.E. (1971). Microbiological oxidation of synthetic cobalt, nickel, and zinc sulfides by *Thiobacillus ferrooxidans*. *Rev. Can. Biol.* 30, pp. 209–216.
10. Zeqiri, K., Ibishi, G., Shabani, M., Kortnik, J., Bilir, M.E., Genis, M., Yavuz, M., Hetemi, M., Bacak, M. (2021). Preliminary support design of underground mine adit, Artana mine, Kosovo. *Mining Sciences*, vol. 28, pp. 141–159.
11. Watling, H. (2008). *Hydrometallurgy*, 91 (s 1–4): 70–88, DOI: [10.1016/j.hydromet.2007.11.012](https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2007.11.012).
12. Zeqiri, K., Ibishi, G. (2023). Environmental and economic context of the Artana mine tailing, Proceedings of the 15th Conference with international participation “48th jump over the leather skin and Waste Management – GzO’23 Urban mining”, Ljubljana, 2023, pp. 26–29.
13. Mrevlje, N. (2018). V litijemskem podzemlju odkrili najhitreje rastoče kapnike na svetu#foto. [online] Available at: <https://siol.net/trendi/potovanja/v-litijemskem-podzemlju-odkrili-najhitreje-rastoce-kapnike-na-svetu-foto-479601> [Accessed 20. Sep. 2023].
14. Terrafame mediabank (2023). [online] Available at: <https://www.terrafame.com/media/image-bank-and-logos.html> [Accessed 30.09.2023].

UPORABA SEKUNDARNIH SUROVIN V GRADBENIŠTVU, DAJANJE NA TRG IN OKOLJSKO OZNAČEVANJE

Alenka Mauko Pranjic, Primož Oprckal, Ana Mladenović

Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
e-mail: alenka.mauko@zag.si, primoz.oprckal@zag.si, ana.mladenovic@zag.si

UVOD

Gradbeništvo je od vseh gospodarskih dejavnosti največji porabnik surovin, velik porabnik vode in energije ter povzročitelj več kot 33 % vseh odpadkov in toplogrednih emisij. Za leto 2060 OECD¹ napoveduje, da bo svetovna proizvodnja gradbenih materialov kar 84 milijard ton, dvakrat več kot v letu 2017, od tega bo največja rast v proizvodnji nekovinskih mineralov. Iskanje dovolj kakovostnih sekundarnih surovin iz odpadkov ali stranskih proizvodov je logičen korak za zagotavljanje trajnostne proizvodnje surovin, vključno s kaskadnim recikliranjem, pri katerem se najprej izločijo dragocenejše surovine, kot so npr. kritične surovine², ostanki pa se uporabijo za gradbeništvo. Za preprečevanje zavajanja potrošnikov o trajnosti proizvodov (angleško green washing) je potrebno trajnostne gradbene proizvode in procese ustrezno ovrednotiti, upoštevajoč njihov celotni življenjski cikel, pri inovativnih trajnostnih tehnologijah pa neodvisno preveriti, ali zelene trditve o izboljšanju vplivov na okolje v primerjavi s konvencionalnimi tehnologijam dejansko držijo ali ne.

UPORABA SEKUNDARNIH SUROVIN V GRADBENIŠTVU

Sekundarne surovine, to so surovine iz reciklabilnih odpadkov ali stranskih proizvodov, predstavljajo med nekovinskimi materiali za gradbeništvo še vedno manjši delež. Projekcije kažejo, da bo povpraševanje po sekundarnih surovinah bolj intenzivno šele po letu 2030, saj je pri proizvodnji sekundarnih surovin še vedno veliko izzivov, kot so npr. (i) heterogenost materialov, zaradi česar prihaja večinoma do recikliranja z manjšo dodano vrednostjo (angl. downcycling), (ii) možna prisotnost nevarnih snovi (npr. azbesta, težkih kovin v premazih stavbnega pohištva), zlasti če objekti niso ustrezno pregledani pred rušenjem in nevarne snovi niso pravilno izločene, (iii) nizka cena primarnih surovin, (iv) manko spodbud za uporabo sekundarnih surovin ter (v) manko povpraševanja na trgu. Kljub temu gradbena zakonodaja ne ločuje med primarnimi in sekundarnimi surovinami, še posebej po letu 2011, ko je bila v evropsko Uredbo o gradbenih proizvodih³ vpeljana nova osnovna zahteva za gradbene objekte »Trajnostna raba naravnih virov«, ki je prenesena neposredno tudi v 33. člen Gradbenega zakona⁴.

1 OCDE 2019. Global Material Resources Outlook to 2060. Economic Drivers and Environmental Consequences.

2 https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

3 Uredba o gradbenih proizvodih (EC 305/2011)

4 Gradbeni zakon (GZ-I). Ur.l. RS, št. 199/21, 27.12.2023.

Od odpadka ali stranskega proizvoda v gradbeni proizvod

V gradbeništvo so pomembne bistvene značilnosti proizvoda glede na nameravano uporabo v gradbenem objektu. Preden sekundarna surovina postane gradbeni proizvod, mora izgubiti status odpadka ali izpolnjevati zahteve za stranski proizvod (slika 1). V posameznih primerih pa se lahko gradbeni proizvod ob koncu življenjske dobe v nekem objektu tudi ponovno uporabi, pri čemer je pa izziv dokazovati, da proizvod še izpolnjuje bistvene značilnosti, v skladu s katerimi je bil dan na trg. Trenutno tehnični odbor TC 350 (Trajnostnost gradbenih objektov)⁵ Evropskega odbora za standardizacijo CEN skupaj s predlogi nacionalnih institucij za izdajo standardov oblikujejo nove standarde v povezavi s ponovno uporabo gradbenih proizvodov.

V evropski Direktivi o odpadkih⁶ so pogoji za prenehanje statusa odpadka navedeni v 6. členu oziroma za stranski proizvod v 5. členu, v slovenski zakonodaji pa so ti pogoji preneseni z Zakonom o varstvu okolja (trenutno je veljaven ZVO-2, v javni obravnavi pa je že ZVO-3)⁷. 27. člen ZVO-2 določa, da je stranski proizvod snov ali predmet, ki nastane pri proizvodnem procesu, katerega glavni namen ni proizvodnja te snovi ali predmeta (v nadaljnjem besedilu: ostanek proizvodnje), če so izpolnjeni naslednji pogoji:

- nadaljnja uporaba tega ostanka proizvodnje je zagotovljena in ne le mogoča,
- ta ostanek proizvodnje se lahko neposredno uporabi brez kakršne koli nadaljnje obdelave, razen običajnih industrijskih postopkov,
- ta ostanek proizvodnje se proizvaja kot sestavni del proizvodnega procesa in
- ta ostanek proizvodnje izpolnjuje zahteve, določene za njegovo uporabo s predpisi, ki urejajo proizvode, kemikalije, varstvo okolja in varovanje človekovega zdravja, nadaljnja uporaba tega ostanka proizvodnje pa ne bo škodljivo vplivala na okolje in zdravje ljudi.

28. člen ZVO-2 določa pogoje in merila za prenehanja statusa odpadka in sicer, da odpadki prenehajo biti odpadki, ko so recikrirani ali drugače predelani in če so izpolnjeni naslednji pogoji:

- predelano snov ali predmet je treba uporabiti za specifične namene,
- za predelano snov ali predmet obstaja trg ali povpraševanje, razen ko predelovalec odpadkov predelano snov ali predmet uporabi sam,
- predelana snov ali predmet izpolnjuje tehnične zahteve za specifične namene ter zadosti predpisom in standardom, ki se uporabljajo za proizvode, razen v primeru zasipanja, in
- uporaba predelane snovi ali predmeta ne bo škodljivo vplivala na zdravje ljudi in okolje ter ne bo poslabševala kakovosti okolja.

Merila za prenehanje statusa odpadka so lahko predpisana z Uredbo EU ali pa ministrstvo lahko predpiše merila za uporabo pogojev za prenehanje statusa odpadka in v okoljevarstvenem dovoljenju določi za vsak primer predelave odpadkov in za vsako predelano snov ali predmet posebej (30. člen ZVO-2). Dodatne pogoje za prenehanje statusa odpadka in stranske proizvode vpeljuje še Uredba o odpadkih⁸ (7. in 8. člen uredbe). V skladu z nacionalnim Programom ravnanja z odpadki in programom preprečevanja odpadkov iz leta

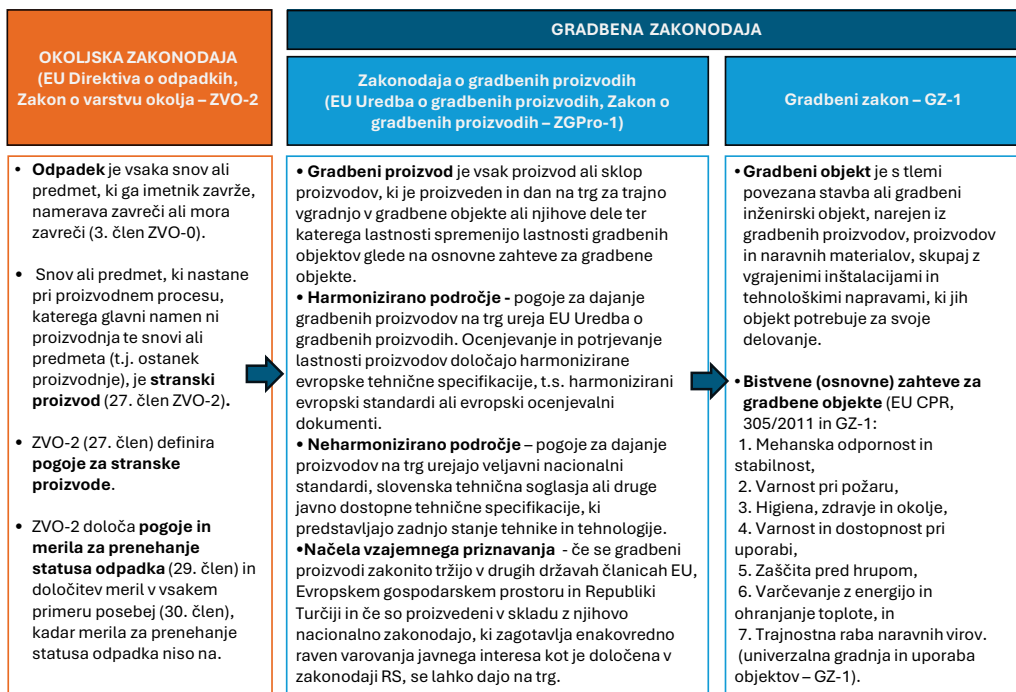
5 CEN/TC 350 – Sustainability of construction works https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/?p=205:7:0:::FSP_ORG_ID:481830&cs=1F34565A9E5B582575682802C33AE3275

6 Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 19. 11. 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekatereh direktiv. U. l. EU 312/2008, 851/2018.

7 Zakon o varstvu okolja (ZVO-2). Ur. l. RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-I-0, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24.

8 Uredba o odpadkih, Ur. l. RS, št. 77/22 in 113/23.

2022⁹ je v pripravi nacionalna uredba za določitev meril in kriterijev za reciklirane gradbene odpadke in prenehanje statusa glede na namen in način njihove uporabe, ki ga skupaj pripravlja Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Ministrstvo za infrastrukturo in Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport. Ko odpadki izgubi svoj status ali pa je snov ali predmet prepoznana kot stranski proizvod, jo lahko uporabimo za proizvodnjo gradbenega proizvoda, ki je dan na trg, če izpolnjuje bistvene značilnosti za gradbene proizvode glede na nameravano uporabo, podobno kot proizvodi iz primarnih surovin.



Slika 1: Za uporabo sekundarnih surovin v gradbeništvu je potrebno izpolnjevati zahteve tako okoljske kot gradbene zakonodaje.

Dajanje gradbenih proizvodov iz sekundarnih surovin na trg

Gradbeni proizvod je vsak proizvod ali sklop proizvodov, ki je proizveden in dan na trg za trajno vgradnjo v gradbene objekte ali njihove dele ter katerega lastnosti spremenijo lastnosti gradbenih objektov glede na osnovne zahteve za gradbene objekte. Gradbeni proizvodi iz sekundarnih surovin se dajejo na trg pod enakimi pogoji kot gradbeni proizvodi iz primarnih surovin. To poteka v skladu s harmoniziranimi tehničnimi specifikacijami, kot je to definirano v evropski Uredbi o gradbenih proizvodih (EU 305/2011), in sicer s harmoniziranimi standardi ali evropskimi ocenjevalnimi dokumenti v primeru sklopov proizvodov ali ostalih manj definiranih gradbenih proizvodov, ali pa v skladu z Zakonom o gradbenih proizvodih (ZGPro-1)¹⁰, z veljavnimi slovenskimi tehničnimi standardi, slovenskim tehničnim soglasjem ali drugimi javno dostopnimi tehničnimi specifikacijami, ki predstavljajo zadnje stanje tehnike in tehnologije.

⁹ Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022). Vlada Republike Slovenije, št. 35405-1/7/2021-2550.

¹⁰ Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1)

Harmonizirane ali neharmonizirane tehnične specifikacije določajo bistvene značilnosti gradbenih proizvodov v zvezi z osnovnimi zahtevami za gradbene objekte. Teh je sedem in so navedene v dodatku I EU Uredbe o gradbenih proizvodih: 1. Mehanska odpornost in stabilnost, 2. Varnost pri požaru, 3. Higiena, zdravje in okolje, 4. Varnost in dostopnost pri uporabi, 5. Zaščita pred hrupom, 6. Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote, in 7. Trajnostna raba naravnih virov. Gradbeni zakon GZ-I dodaja še eno bistveno (osnovno) zahtevo za univerzalno graditev in uporabo objektov.

IZJAVA O LASTNOSTIH št.		
1. Enotna identifikacijska oznaka tipa proizvoda:		
2. Tip, serijska ali zaporedna številka ali kateri koli drug element, na podlagi katerega je mogoče prepoznati gradbene proizvode,:		
3. Predvidena uporaba ali predvidene vrste uporabe gradbenega proizvoda v skladu z veljavno harmonizirano tehnično specifikacijo, kot jih predvideva proizvajalec:		
4. Ime, registrirano trgovsko ime ali registrirana blagovna znamka in nastov proizvajalca:		
5. Po potrebi ime ali naslov pooblaščenega zastopnika:		
6. Sistem ali sistemi ocenjevanja in preverjanja nespremenljivosti lastnosti gradbenega proizvoda:		
7. Za izjavo o lastnostih glede gradbenega proizvoda, za katerega velja harmoniziran standard (navedba harmoniziranega standarda): je (ime in identifikacijska številka priglasičenega organa, če je primerno, opis nalog tretje stranke in potrdilo o nespremenljivosti lastnosti, potrdilo o skladnosti kontrole proizvodnje, poročila o preskusih/izračunih , kot je primerno)		
8. Za izjavo o lastnostih glede gradbenega proizvoda, za katerega je bila izdana evropska tehnična ocena : je (ime in identifikacijska številka organa za tehnično ocenjevanje, če je primerno, referenčna številka evropske tehnične ocene, referenčna številka evropskega ocenjevalnega dokumenta, opis nalog tretje stranke, potrdilo o nespremenljivosti lastnosti, potrdilo o skladnosti tovarniške kontrole proizvodnje, poročila o preskusih/izračunih – kot je primerno)		
9. Navedene lastnosti:		
Bistvene značilnosti*	Lastnost**	Harmonizirane tehnične specifikacije***
*določene v harmoniziranih tehničnih specifikacijah za predvideno uporabo ali predvidene vrste uporab ** Za vsako bistveno značilnost, navedeno v stolpcu 1, vsebuje stolpec 2 navedeno lastnost v skladu z zahtevami člena 6, izraženo z ravni, razredom ali opisom. Če lastnost ni navedena, pa navedbo: NPĐ (No Performance Determined – lastnost ni določena) *** datiran sklic na ustrezni harmonizirani standard in po potrebi referenčno številko uporabljene specifične ali ustrezne tehnične dokumentacije ali datiran sklic na ustrezní evropski ocenjevalni dokument, če je ta na voljo, in referenčno številko uporabljene evropske tehnične ocene Zahteve, ki jih izpolnjuje proizvod, kadar se je uporabila specifična tehnična dokumentacija: 10. Lastnosti proizvoda, navedenega v točki 1 in 2, so v skladu z navedenimi lastnostmi iz točke 9. Za izdajo te izjave o lastnostih je odgovoren izključno proizvajalec, naveden v točki 4: Podpisal za in v imenu proizvajalca: (ime in dejavnost) (kraj in datum izdaje) (podpis)		

Slika 2: Primer Izjave o lastnostih, kot je podana v Prilogi 3 EU Uredbe o gradbenih proizvodih.

V primeru harmoniziranih tehničnih specifikacij proizvajalec pripravi Izjavo o lastnostih (slika 2), ko je dan proizvod na trg, in s tem prevzame odgovornost za skladnost gradbenega proizvoda z navedenimi lastnostmi. Obstajajo tudi izjeme, če je npr. proizvod izdelan individualno, za kar obstajajo posebna nacionalna pravila, ali pa če gre za neindustrijski postopek proizvodnje, npr. v primeru objekta pod spomeniškim varstvom. Kot ime pove,

Izjava o lastnostih vsebuje informacije o lastnostih gradbenega proizvoda za predviden namen uporabe v skladu z ustrezno harmonizirano tehnično specifikacijo, tip proizvoda, za katerega je bila pripravljena Izjava o lastnostih, sistem ali sisteme ocenjevanja in preverjanja nespremenljivosti lastnosti gradbenega proizvoda (angl. AVCP – Assessment and Verification of Constancy of Performance), ime in naslov vključenega priglasitvenega organa (če je to potrebno), namen uporabe, razrede lastnosti, referenčno številko in datum izdaje harmoniziranega standarda ali evropske tehnične ocene, ki sta bila uporabljena pri ocenjevanju posamezne bistvene značilnosti.

Sistem ocenjevanja in preverjanja nespremenljivosti gradbenega proizvoda je odvisen od vpliva proizvoda na osnovne (bistvene) zahteve gradbenih objektov, in sicer veljajo za tiste proizvode, ki imajo večji vpliv na lastnosti objektov (predvsem na varnost in zdravje oseb v objektu), strožje zahteve za ocenjevanje in preverjanja in tako vključujejo tudi zunanji priglašeni organ (to so sistemi I, I+, 2+ ali 3), do tistih, ki imajo manjši vpliv, kjer vse postopke za dajanje na trg lahko opravi proizvajalec sam (sistem 4). Poleg Izjave o lastnostih proizvajalec v primeru harmonizirane tehnične specifikacije namesti na gradbeni proizvod tudi oznako CE s povzetkom lastnosti gradbenega proizvoda.

UGOTAVLJANJE OKOLJSKIH LASTNOSTI GRADBENIH PROIZVODOV

Okoljski odtis, ki ga ima nek gradbeni proizvod, zaenkrat ni vključen v sistem dajanja na trg, trenutno pa poteka prenova¹¹ evropske Uredbe o gradbenih proizvodih, ki bo vključevala nov sistem AVCP 3+, v okviru katerega bo na osnovi analize življenjskega ciklusa izračunane okoljske lastnosti proizvoda moral pregledati neodvisni organ. Ne glede na to pa že zdaj obstaja več različnih možnosti za prostovoljno podajanje okoljskih informacij o gradbenih proizvodih. Najpogostejši način za to je s tako imenovano okoljsko deklaracijo proizvoda tipa III v skladu s SIST EN 14025:2010¹², ki je osnovana na ISO 14040 standardizirani analizi življenjskega ciklusa (angl. LCA - Life Cycle Assessment). Posebna pravila za kategorije proizvodov (angl. PCR - Product Category Rules) za okoljske deklaracije predpisuje SIST EN 15804:2012+A2:2019¹³, kvaliteto podatkov za gradbene proizvode in gradbene objekte pa določa standard SIST EN 15941:2024¹⁴. Okoljske deklaracije gradbenih proizvodov in procesov v Sloveniji izdaja Zavod za gradbeništvo Slovenije v okviru Službe za tehnične ocene in soglasja¹⁵.

Trajnostnostne učinke gradbenih objektov v času življenjske dobe, predvsem stavb, vrednotijo tudi različni »certifikacijski« sistemi, kot so npr. LEED ameriškega združenja za trajnostno gradnjo¹⁶, BREEAM¹⁷ britanskega BRE, nemški DGNB sistem certificiranja ter številni drugi. Evropska komisija je pred nekaj leti razvila sistem trajnostnih indikatorjev

11 <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49315>

12 SIST EN ISO 14025:2010. Okoljske označbe in deklaracije - Okoljske deklaracije tipa III - Načela in postopki (ISO 14025:2006).

13 SIST EN 15804:2012+A2:2019. Trajnostnost gradbenih objektov - Okoljske deklaracije za proizvode - Skupna pravila za kategorije proizvodov za gradbene proizvode.

14 SIST EN 15941:2024 Trajnostnost gradbenih objektov – Kakovost podatkov za okoljsko oceno proizvodov in gradbenih del – Izbor in uporaba podatkov.

15 <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/izdane-okoljske-deklaracije/>

16 <https://www.usgbc.org/leed>

17 <https://breeam.com/>

Level(s)¹⁸, ki so tudi osnova za razvoj trajnostnih indikatorjev za stavbe v Sloveniji, ki sta jih v projektu LIFE IP Care4Climate¹⁹ razvila ZRMK in Zavod za gradbeništvo Slovenije. Okoljski kazalniki bi naj bili tudi del prenovljene uredbe o Zelenem javnem naročanju na področju stavb.

Preverjanje okoljskih tehnologij

Analiza življenjskega ciklusa gradbenih proizvodov določa okoljske vplive v posameznih kategorijah vplivov, ne ugotavlja pa dejanskih okoljskih in zdravstvenih vplivov, ki jih posamezen gradbeni proizvod lahko ima. Kljub temu da harmonizirani standardi za gradbene objekte predpisujejo ugotavljanje lastnosti v zvezi z bistveno (osnovno) zahtevo 3 »Higiena, zdravje in okolje«, pa velikokrat na nacionalni ravni ni podanih ustreznih meril za tovrstne bistvene značilnosti (npr. dopustne vsebnosti za onesnaževala v izlučkih gradbenih proizvodov iz sekundarnih ali primarnih surovin). V trenutno veljavni Uredbi o odpadkih²⁰ so v Prilogi 5 določene vsebnosti onesnaževal v izlučkih predelanih snovi ali predmetov, ki bodo uporabljeni v zunanjem okolju in izpostavljeni atmosferskim vplivom in imajo lastnost izluževanja, ter navodila za določitev onesnaževal, ki pa se ne nanaša neposredno na gradbene proizvode, niti ne predstavlja kriterije za zaključevanje statusa odpadka, ker ni definirana vrsta odpadka, gradbeni proizvod ali njegova nameravana uporaba.

Eden izmed postopkov, ki lahko pokrije to vrzel, je pa namenjen predvsem hitrejšemu prehodu na trg inovativnih okoljskih tehnologij, je ISO 14034²¹ - standardiziran postopek preverjanja okoljskih tehnologij (angl. Environmental Technology Verification - ETV). Ta omogoča neodvisno in zaupanja vredno presojo okoljskih trditev v zvezi z (novimi) tehnologijami in proizvodi preko Izjave preverjanja. Izjavo preverjanja izda kontrolni organ tipa A, akreditiran po SIST EN ISO/IEC 17020:2012²². Postopek preverjanja je tehnološko nevtralen, kar pomeni, da ni vezan na določene okoljske tehnologije ali njihove specifično predvidene uporabe, ampak je standard uporaben za različne procese, proizvode ali storitve v različnih industrijskih panogah. ETV ni namenjen potrjevanju skladnosti tehnologije ali proizvoda z regulativnimi zahtevami (npr. v proizvodnih standardih), zagotavlja pa neodvisno preverjene učinkovitosti tehnologije na področju izboljšanja okolja in spodbuja inovacije, kar lahko tudi omogoča dokazovanje skladnosti tehnoloških operacij z zakonodajnimi zahtevami ter olajša pridobivanje relevantnih dovoljenj (npr. okoljevarstvenega dovoljenja) ter hitrejši prehod tehnologije na trg (slika 3). Najpogostejši primeri uporabe ETV na področja krožnega in trajnostnega gradbeništva so npr. različne tehnologije predelave odpadkov za proizvodnjo gradbenih proizvodov, tehnologije proizvodnje biopolimerov ter tehnologije za zajemanje CO₂ z mineralno vezavo CO₂ v proizvodih. V okviru projekta LIFEProETV²³ (program LIFE, 2020-2024), v katerem je sodelovalo 7 partnerjev, med njimi tudi Zavod za gradbeništvo Slovenije, je bilo izdelanih več navodil za različne deležnike v postopku preverjanja okoljskih izjav po postopku ISO 14043.

18 https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en

19 LIFE IP Care4Climate (LIFE I 7 IPC/SI/000007) <https://www.care4climate.si/sl/o-projektu/podrocja-aktivnosti-projekta/trajnostna-gradnja-in-ucinkovita-raba-energije-v-stavbah-in-podjetjih>

20 Uredba o odpadkih, Ur. l. RS, št. 77/22 in I 13/23.

21 SIST EN ISO 14034:2019. Ravnanje z okoljem - Preverjanje okoljske tehnologije (ETV) (ISO 14034:2016)

22 SIST EN ISO/IEC 17020:2012. Ugotavljanje skladnosti – Zahteve za delovanje različnih tipov organov, ki izvajajo kontrolo (ISO/IEC 17020:2012).

23 <https://lifeproetv.eu/>



Slika 3: Mednarodno standardiziran postopek preverjanja okoljskih trditev lahko pripomore k boljši umestitvi okoljskih tehnologij in proizvodov na trg, pri trajnostnem poročanju podjetij in okoljskem financiranju (vir: LIFEProETV projekt).

STANJE UPORABE SEKUNDARNIH SUROVIN V GRADBENIŠTVU

Trenutno smo priča intenzivnemu prestrukturiranju industrije konvencionalnih gradbenih materialov in proizvodov v Evropi v smeri zmanjšanja okoljskega odtisa, pri čemer je pomembno, da tovrstni gradbeni proizvodi zagotavljajo enake oziroma celo boljše tehnične lastnosti za moderno gradbeništvo. Aktualen trend raziskav v Evropi, predvsem v cementni industriji, ki je eden izmed največjih povzročiteljev emisij CO_2 (proizvodnja cementa povzroči približno 7 % globalnih emisij antropogenega CO_2), je mineralizacija CO_2 v gradbenih materialih oz. t.i. karbonatizacija materialov. CO_2 , ki je zajet na mestu nastanka v industriji (npr. v cementarni), se pri teh procesih uporablja kot ključna proizvodna surovina in se skozi kemijsko-mineraloško reakcijo trajno veže v minerale. Spodbujena karbonatizacija lahko poteka v cementnih vezivih, betonu in v recikliranih industrijskih odpadkih, kot so žindre in pepeli. Na ZAG trenutno sodelujemo v dveh evropskih projektih na to temo; v projektu CO_2TREAT programa ERAMIN in v projektu ASHCycle programa Obzorje Evropa.



Slika 4: Sekundarne surovine za proizvodnjo recikiranega agregata iz betonskih ruševin, mešanih ruševin in asfaltnega rezkanca

Uporaba recikliranih gradbenih ruševin (slika 4) ali nekaterih jeklarskih stranskih proizvodov / recikliranih odpadkov (predvsem jeklarskih žlinder) za proizvodnjo recikliranega in umetnega agregata je eden izmed najpogostejših in najenostavnejših pristopov k zmanjšanju porabe primarnih surovin. Pogosto se uporabljajo različna alternativna veziva ali dodatki k cementu iz recikliranih odpadkov ali stranskih proizvodov za gradbene kompozite (beton, geotehnične kompozite, asfalte). Alternativni betoni brez portlandskega cementa, kot so alkalno aktivirani materiali, se v tujini tudi že uporabljajo, sicer v omejenem obsegu, pri nas pa preverjamo te proizvode na industrijski ravni (tehnološka raven pripravljenosti 6).

Za trajnostno ravnanje z materiali v okviru krožnega gradbeništva je nujna celovita organizacija poslovnih in tehničnih procesov in postopkov ter predvsem skrbno načrtovanje in sledenje. Eden izmed zelo uspešnih primerov prevrednotenja materialov, nastalih pri gradnji objektov, v stranski proizvod namesto v odpadke (slika 5) je proizvodnja kamenega agregata kot stranskega proizvoda pri gradnji drugega tira Divača - Koper. Nekateri izkopni materiali so bili namreč po geološki sestavi in lastnostih podobni tistim, ki se proizvajajo v okoliških kamnolomih, zato je bilo smiselno material ponovno uporabiti pri sami gradnji. Potrebna je bila dobra organizacija postopkov ločevanja in skladiščenja kvalitetnih kamnitih materialov za proizvodnjo agregata od ostalih materialov, ki so bili kategorizirani v odpadke. Tudi te je bilo možno predelati in vgrajevati (»zasipavati«, angl. backfilling) v zasipe ali nasipe, odvisno od njihove kvalitete.



Slika 5: Kvalitetni agregat, proizveden kot stranski proizvod izkopa za infrastrukturni objekt drugega tira Divača-Koper

ZAKLJUČEK

Možnosti za spodbujanje trajnostnih materialov v gradbeništvu je veliko, npr. usmerjeno financiranje inovativnih praks (v Sloveniji že obstajajo različne spodbude za podjetja za prehod v krožno gospodarstvo); zelena javna naročanja za gradnjo in obnovo cest ter gradnjo stavb (trenutno so v priporočilih samo zahteve za prednostno uporabo asfaltnega rezkanca pri obnovi cest ter prednostna raba lesa v stavbah); jasna, vključujoča zakonodaja, usklajena med posameznimi panogami; ustrezna kontrola vgradnje proizvodov iz sekundarnih surovin. Predvsem lahko naredi pri tem veliko javni sektor, ki razvija dobre prakse gradnje.

Krožno gradbeništvo dobiva v zadnjem desetletju vedno večjo veljavo, pri čemer pa je pomembno, da imajo poleg okoljskega odtisa in ustreznih tehničnih lastnosti glede na nameravano uporabo tovrstni gradbeni proizvodi tudi ekonomski vidik, da je proizvod konkurenčen na trgu. Za njihovo proizvodnjo in uporabo je potrebno na nacionalnem nivoju vzpostaviti stabilno in predvidljivo zakonodajno, dobro inovativno in poslovno okolje kot tudi oblikovati ustrezne spodbude in dobre prakse. Tovrstni proizvodi morajo biti preverljivi, sledljivi in dolgotrajno vgradljivi ob ustrezni ceni in z običajnimi gradbenimi praksami. Zagotoviti je potrebno, da ne bo prihajalo do emisij morebitnih nevarnih snovi iz sekundarnih surovin ter omogočiti kritično presojo okoljskih vplivov s standardiziranimi in akreditiranimi metodami preverjanja.

Članek je nastal v okviru projektov LIFEProETV - Promocija in implementacija ETV kot prostovoljne verifikacijske sheme za preverjanje okoljskih tehnologij (2020-2024, pogodba št. LIFE19GIE/PL/000784), Interreg Srednja Evropa ReBuilt – Krožna in digitalna prenova gradbenega sektorja v srednji Evropi (2023-2026, pogodba št. CE0100390) in LIFE IP RE-START - Pospeševanje recikliranja odpadkov v vredne produkte skozi oblikovanja primerne okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji (2022-2030, pogodba št. LIFE20IPE/SI/000021) ter na osnovi izkušenj iz številnih tržnih in razvojnih projektov.



SEZNAM AVTORJEV PRISPEVKOV

- Simona Adrinek**, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Hysni Beqiri, Trepça JSC, Kishnica and Artana Flotation Mining Business Unit, Mitrovica, Kosovo
Bernarda Bole, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Mojca Božič, Dravske elektrarne Maribor, Obrežna ulica 170, Maribor
Ana Burger, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Jurij Crnkovič, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
mag. Roman Čerenak, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
dr. Meta Dobnikar, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Marko Fajči, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Simon Friškovec, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Inšpektorat RS za naravne vire in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Vožarski pot 12, Ljubljana
dr. Martin Gaberšek, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
doc.dr. Mateja Gosar, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Žiga Hrib, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Milorad Ivič, STRABAG gradbene storitve d.o.o., Dunajska cesta 155, Ljubljana
Barbara Karničnik, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Natalija Kokalj, univ.dipl.prav., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
izr.prof.dr. Jože Kortnik, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Univerza v Ljubljani, Naravoslovno-tehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana
Matija Krivic, univ.dipl.geog., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Andrej Lapanje, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Suzana Macolič, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Inšpektorat RS za naravne vire in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Vožarski pot 12, Ljubljana
Anže Markelj, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
dr. Miloš Markič, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
dr. Alenka Mauko Pranjic, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
Marko Mehle, mag.inž.geotehnol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Snježana Miletic, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
doc.dr. Ana Mladenović, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
mag. Mateja Mlakar Papić, Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport, Direktorat za industrijo, podjetništvo in internacionalizacijo, Sektor za industrijo, Ulica Vita Kraigherja 5, Maribor
dr. Primož Oprčkal, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
Vida Pavlica, graf.obl., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Mitja Pavlič, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Inšpektorat RS za naravne vire in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Vožarski pot 12, Ljubljana
Simona Pestotnik, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Ines Piščanec, mag.inž.geotehnol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Joerg Prestor, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Dušan Rajver, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

mag. Katja Rakun, univ.dipl.prav., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana

dr. Nina Rman, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

dr. Duška Rokavec, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

mag. Ariana Sadiku, University of Mitrovica, Faculty of geosciences, Department of mining, Mitrovica, Kosovo

dr. Tatiana Samarina, Kajaani University of Applied Sciences, Ketunpolku 1, 87700 Kajaani, Finska

Andreja Senegačnik, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

Aljaž Srša, dipl.inž.rač. in inf., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

Jože Štih, mag.org.inf., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

dr. Astrid Švara, mag.inž.geol., Inštitut za raziskovanje krasi, ZRC SAZU, Titov trg 2, Postojna

dr. Esther Takaluoma, Kajaani University of Applied Sciences, Ketunpolku 1, 87700 Kajaani, Finska

Vili Jožef Tovšak, univ.dipl.inž.el., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Inšpektorat RS za naravne vire in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Opekarniška cesta 2, Celje

dr. Leopold Vrankar, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za naravne vire in prostor, Direktorat za naravo, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana

izr.prof.dr. Željko Vukelić, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Univerza v Ljubljani, Naravoslovno-tehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana

dr. Kemajl Zeqiri, University of Mitrovica, Faculty of geosciences, Department of mining, Mitrovica, Kosovo

