REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana



MINERALNE SUROVINE
v letu 2025

GeoZS
Geološki zavod Slovenije
85

MINERALNE SUROVINE
ISSN 1854-293X

©2026, Mineralne surovine

Izdajatelj: Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Naročnik: Ministrstvo za okolje 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 ArtList
Izvodov: 250
Leto izdaje: 2026

Za mnenja in podatke v posameznih sestavkih so odgovorni avtorji

---

Naslovnica: Čebelar (Merops apiaster) v opuščenem peskokopu Župjek
Foto: Dušan Klenovšek

ISSN 1854-293X

Leto 22, številka 1

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

MINERALNE SUROVINE

v letu 2025

GeoZS
Geološki zavod Slovenije
80 let

LJUBLJANA, 2026

VSEBINA

PREDGOVOR 7

UVODNIK 9

I. DEL: KAZALCI RUDARSKEGA SEKTORJA IN PODATKI RUDARSKE JAVNE SLUŽBE

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Tina Hribljan
STANJE NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V SLOVENIJI V LETU 2025 12

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Tina Hribljan, Barbara Trimovski, Jože Štih
PREGLED PODATKOV PROIZVODNJE TER ZALOG IN VIROV NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN 22

II. DEL: POROČILA O OPRAVLJENEM DELU V LETU 2025

Natalija Kokalj, Jurij Crnkovič, Roman Čerenak, Galena Debevec Jordanova, Marko Fajić, Žiga Hrib, Mitja Kapus, Marko Kranjc, Marijana Mali, Boštjan Mohorič, Katja Rakun, Andrej Tomažič
POROČILO O DELU MINISTRSTVA ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR NA PODROČJU RUDARSTVA V LETU 2025 56

Suzana Macolič, Vili Jožef Tovšak, Mitja Pavlič, Simon Friškovec, Robert Konkolič
OPRAVLJENO DELO RUDARSKIH INŠPEKTORJEV IN POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU NA PODROČJU RUDARSTVA ZA LETO 2025 58

Andreja Senegačnik
POROČILO O DELU KOMISIJE ZA UGOTAVLJANJE ZALOG IN VIROV MINERALNIH SUROVIN V LETU 2025 74

Andreja Senegačnik, Duška Rokavec, Meta Bole, Ana Burger, Slavko Vekoslav Šolar, Tina Hribljan, Barbara Trimovski, Bernarda Bole, Ines Piščanec, Matija Krivic, Aljaž Srša, Anže Markelj, Miloš Markič, Gorazd Žibret
DELO GEOLOŠKEGA ZAVODA SLOVENIJE ZA MNVP / SEKTOR ZA RUDARSTVO V LETU 2025 75

Duška Rokavec, Meta Bole, Snježana Miletić
AKTIVNOSTI NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V EU IN ŠIRŠEM PROSTORU 88

Jože Kortnik
POVZETEK POROČILA O KAKOVOSTI ŠTUDIJEV MONTANISTIKE NA NARAVOSLOVNOTEHNIŠKI FAKULTETI ZA LETO 2025 92

Jože Kortnik
SLOVENSKO RUDARSKO DRUŠTVO INŽENIRJEV IN TEHNIKOV – POROČILO O DELU V LETU 2025 104

Željko Vukelić
POROČILO O DELU MATIČNE SEKCIJE RUDARJEV IN GEOTEHNOLOGOV V LETU 2025 108

Astrid Švara
POROČILO O AKTIVNOSTIH SLOVENSKEGA GEOLOŠKEGA DRUŠTVA V LETU 2025 110

III. DEL: PREGLEDNI ČLANKI

Snježana Miletić, Slavko Vekoslav Šolar, Duška Rokavec, Meta Bole
PRISPEVEK K USKLAJEVANJU KLASIFIKACIJ ZALOG IN VIROV PREKO OKVIRA ZDRUŽENIH NARODOV ZA KLASIFIKACIJO MINERALNIH SUROVIN IN ENERGETSKIH VIROV 120

Gorazd Žibret, Neža Malenšek-Andolšek, Vilma Ducman, Mitja Kolar, Jernej Imperl, Lea Žibret
GEOLOŠKA IN LITOGEOKEMIJSKA KARAKTERIZACIJA SLOVENSKIH DOLOMITOV S POSKUSNO EKSTRAKCIJO MAGNEZIJA 129

Miloš Markič
PREGLED NAHAJALIŠČ IN POJAVOV URANA V SLOVENIJI 137

Tina Hribljan, Andreja Senegačnik, Ana Burger
UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI PREDLAGANIH PRIDOBIVALNIH PROSTOROV Z DRŽAVNO RUDARSKO STRATEGIJO – GOSPODARJENJE Z MINERALNIMI SUROVINAMI: IZHODIŠČA IN PREVERITVE 157

Ana Burger, Andreja Senegačnik, Aljaž Srša, Matija Krivic, Barbara Trimovski, Liubov Gubenkova
PREDNOSTI IZPOLNJEVANJA ELEKTRONSKEGA RUDARSKEGA PRIGLASITVENEGA OBRAZCA 168

Primož Oprčkal, Ana Mladenović, Alenka Mauko Pranjić, Mirijam Vrabec
ALI BOMO V SLOVENIJI ŠE KDAJ IMELI KAMNOLOM »ERUPTIVCA«? 172

Boris Salobir
PRIMERJAVA DEMPERJEV ZA UPORABO V RUDARSKEM OBRATU 182

Dušan Rajver, Nina Rman, Karlo Borko, Andrej Lapanje, Mojca Božič, Mitja Janža, Simona Adrinek, Simona Pestotnik
PREGLED RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2025 – GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA NE DOHAJA VZPONA PLITVE GEOTERMALNE ENERGIJE 194

SEZNAM AVTORJEV PRISPEVKOV 222

PRILOGA

Andreja Senegačnik, Ana Burger
KARTA PRIDOBIVALNIH PROSTOROV MINERALNIH SUROVIN S KONCESIJO V LETU 2025, M 1:500.000

PREDGOVOR

Spoštovane bralke, spoštovani bralci!

Bilten Mineralne surovine v letu 2025 prinaša pregled ključnih podatkov, dejavnosti in trendov na področju mineralnih surovin v Sloveniji. Njegov namen ostaja enak kot ob začetku izhajanja: zagotavljati zanesljive strokovne informacije kot podlago za razumevanje stanja, načrtovanje razvoja in odgovorno upravljanje mineralnih virov.

Kljub temu pa ne gre spregledati, in to jo možno razbrati tudi iz vsebine biltena, da je bilo leto 2025 na področju mineralnih surovin leto pomembnih premikov. Po sprejetju evropske Uredbe o kritičnih surovinah smo tudi v Sloveniji naredili korak od strateških usmeritev h konkretnim ukrepom. Vlada Republike Slovenije je sprejela Nacionalni raziskovalni program kritičnih mineralnih surovin in njihovih nosilcev, Geološki zavod Slovenije je pripravil njegove strokovne osnove in koordiniral njegovo pripravo.

Sprejetje programa ustvarja podlago za ponoven začetek sistematičnega raziskovanja mineralnih surovin v Sloveniji, vendar bo za njegovo dejansko izvedbo treba zagotoviti ustrezna namenska sredstva. Po desetletjih, ko raziskave na tem področju niso bile med prioritetami, ostaja naše poznavanje potencialnih virov omejeno in temelji predvsem na starejših podatkih. Zato je temeljna naloga prihodnjih let izboljšanje poznavanja slovenskega podpovršja. Ne le zaradi kritičnih surovin, temveč tudi zaradi trajnostnega upravljanja prostora, varovanja vodnih virov, razvoja področja geoenergije in zmanjševanja geoloških tveganj.

Pomemben del programa je tudi načrtovana vzpostavitev Slovenskega centra za kritične surovine, ki bo povezoval raziskave, podatke, potrebe gospodarstva in podporo odločevalcem. Njegov cilj bo zagotavljati strokovne podlage za odgovorno in na znanju temelječe upravljanje virov.

Leto 2025 je bilo na tem področju za Slovenijo pomembno tudi v evropskem prostoru. V Novi Gorici je bil uradno predstavljen Mednarodni center odličnosti za trajnostno upravljanje z viri za Evropo (ICE-SRM EU), ki ima sedež na Geološkem zavodu Slovenije. Center je ena od podpornih struktur nastajajoče Geološke službe za Evropo in bo pomembno prispeval k izvajanju evropskih politik na področju kritičnih surovin ter trajnostnega upravljanja naravnih virov. Njegovo delo se v tej številki biltena neposredno odraža tudi v prispevku o usklajevanju nacionalnih klasifikacij zalog in virov z Okvirom Združenih narodov za klasifikacijo mineralnih surovin in energetskih virov (UNFC).

Slovenske institucije svoje znanje in izkušnje v raziskovalnem in svetovalnem delu vse bolj prenašamo tudi zunaj Evrope. Geološki zavod Slovenije je tako na primer v letu 2025 prevzel vodenje projekta za raziskovanje in promocijo mineralnega potenciala Ugande, pri katerem v sodelovanju z vrsto uglednih evropskih in afriških partnerjev uporabljamo tudi izkušnje, pridobljene pri razvoju raziskovalnih programov in geoloških podatkovnih podlag v Sloveniji. V novo okolje prenašamo tudi znanje s področja izvajanja rudarske javne službe in vodenja rudarske knjige. Tudi takšni projekti potrjujejo, da lahko slovenska geološka stroka uspešno prispeva k reševanju globalnih izzivov na področju virov.

Vsebina biltena hkrati opozarja, da razprava o mineralnih surovinah ni omejena le na kritične surovine. Članki, zbrani v biltenu, skupaj jasno kažejo, da odgovorno gospodarjenje z mineralnimi surovinami zahteva povezovanje geologije, rudarstva, prostora, okolja, tehnologije in upravljanja podatkov.

Ob tem ne smemo pozabiti na sekundarne surovine. Njihova predelava in ponovna uporaba ostajata pomemben del prehoda v krožno gospodarstvo ter dopolnjujeta raziskave primarnih virov.

Posebno pozornost si zasluži tudi geotermalna energija. Prispevek v biltenu kaže na nadaljnji vzpon plitve geotermalne energije, medtem ko razvoj globoke geotermalne energije zaostaja. Velik potencial na tem področju, ki ga v Sloveniji še zdaleč nismo izkoristili in za izrabo katerega še nismo izvedli vseh nujnih prospekcij in raziskav, ne sme postati žrtev klasifikacij, formalizmov in ubiranja bližnjic. Za strateško načrtovanje njegove rabe moramo povezati vse razpoložljivo znanje. V Sloveniji ga imamo, zdaj pa ga moramo usmeriti v premišljene raziskave, učinkovito upravljanje podpovršja in izvedljive razvojne projekte.

Ljubljana, september 2026

dr. Miloš Bavec, direktor
Geološki zavod Slovenije

UVODNIK

Rudarska strategija kot pogled slovenske družbe na razvoj

Obstoječa Državna rudarska strategija (DRS) v Sloveniji je iz leta 2018. V skladu z novimi gospodarskimi, družbenimi in okoljskimi trendi jo je treba posodobiti. To vsakih 10 let predpisuje tudi rudarski zakon. Osnutek nove DRS bo pripravilo ministrstvo, pristojno za rudarstvo, ki bo nato vodilo razpravo z drugimi državnimi resorji, lokalnimi skupnostmi, koncesionarji in ostalimi deležniki. Geološki zavod Slovenije bo sodeloval pri pripravi DRS s strokovnimi osnovami ter v javnih razpravah.

Rudarska strategija ni zgolj strokovni ali administrativni dokument, temveč odsev odnosa družbe do lastnih naravnih virov in do prihodnjega razvoja rudarstva v Sloveniji. V svojem bistvu predstavlja poskus odgovora na vprašanje, povezano z našo zavezo: kako upravljati mineralno bogastvo države tako, da bo služilo ljudem danes, ne da bi pri tem ogrožalo možnosti prihodnjih generacij. S tem je rudarska strategija mnogo več kot nabor pravil ali razvojnih smernic – je prostor, kjer se stikajo znanost, politika, gospodarstvo in družba.

Za Slovenijo kot državo z razmeroma omejenimi, a raznolikimi mineralnimi viri, ki se ne more opirati na kvantiteto, ima drugačen pomen, ker mora svoje prednosti bolj graditi na znanju, premišljenem upravljanju in visoki stopnji odgovornosti. Rudarska strategija zato ne določa le, kje in kako bomo raziskovali ali pridobivali surovine, temveč predvsem, v kakšnem razvojnem okviru bomo razumeli njihov pomen, ker povezuje geološki potencial in potrebe sodobne družbe, ki zahteva tako surovine za industrijo kot tudi ohranjeno okolje in kakovosten življenjski prostor.

V času, ko se Evropa vse bolj zaveda svoje ranljivosti pri oskrbi s ključnimi surovinami, postaja to področje tudi vprašanje strateške avtonomije. Slovenija se tako sooča z dilemo, ki presega nacionalne okvire: kako prispevati k skupnim evropskim ciljem, hkrati pa zaščititi lastne interese in specifičnosti prostora. Rudarska strategija mora zato tudi znati uskladiti lokalno in globalno, nacionalne prioritete in širše politične usmeritve, pri čemer je ključno, da ostane dovolj prilagodljiva za prihodnje spremembe.

Rudarstvo danes ni več razumljeno zgolj kot dejavnost izkoriščanja, temveč kot del širšega krožnega sistema, v katerem imajo pomembno vlogo tudi recikliranje, ponovna uporaba in učinkovita raba virov. Strategija mora zato preseči tradicionalno razumevanje sektorja in odpreti prostor za inovacije, tehnološki razvoj ter povezovanje z drugimi področji, kot so energetika, okoljevarstvo in digitalizacija. S tem lahko rudarstvo postane dejaven del trajnostne preobrazbe družbe, namesto njenega nasprotja. Slednje je danes še prepogost pogled in zaradi tega poseben izziv predstavlja tudi družbeni vidik. Vsaka odločitev o rabi prostora in virov neposredno vpliva na ljudi, ki tam živijo, zato rudarska strategija ne sme biti oblikovana brez njihovega glasu. Le če so odločitve sprejete transparentno in vključujoče, lahko postanejo dolgoročno sprejemljive in uspešne.

Slovenska realnost tudi razkriva še eno pomembno značilnost: razpršenost pristopov in dokumentov, ki se dotikajo mineralnih surovin. Prav zato je rudarska strategija priložnost za poenotenje razmišljanja in za oblikovanje jasne, celovite vizije, ki bo povezala obstoječe prakse v smiselno celoto. To pa ni naloga, ki bi prinesla popolno zadovoljstvo vseh deležnikov. Nasprotno, skoraj neizogibno je, da bo tak dokument kompromis – tak, ki nikogar v celoti ne prepriča, a hkrati omogoča skupno pot naprej. Zaradi tega rudarska strategija ni dokument popolnosti, temveč dokument ravnotežja. Je rezultat iskanja skupnega imenovalca med različnimi interesi, pričakovanji in omejitvami. V tem smislu ni le strokovni akt, temveč tudi izjava o vrednotah in odgovornosti, ki jih kot družba sprejemamo.

Ljubljana, september 2026

dr. Slavko Vekoslav Šolar,
svetovalec za mineralne surovine

I. DEL

KAZALCI RUDARSKEGA SEKTORJA IN PODATKI RUDARSKE JAVNE SLUŽBE

STANJE NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V SLOVENIJI V LETU 2025

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Tina Hribljan

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 2025.

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, premogovnikov ter rudnika urana, ohranitev pridobivanja lignita v Premogovniku Velenje, 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 2025

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-1, 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-1).

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 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 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-1 (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, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26) 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-1, 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,
- 47/24 za 1 pridobivalni prostor, 70/24 za 1 pridobivalni prostor, 95/24 za 1 pridobivalni prostor,
- 39/25 za 1 pridobivalnih prostorov, 102/25 za 1 pridobivalni prostor ter 1 širitev, 110/25 za 6 pridobivalnih prostorov.

Z uredbami v letih 2000–2025 je bilo tako objavljenih 20 raziskovalnih prostorov in 402 pridobivalna prostora (od slednjih je 330 osnovnih pridobivalnih prostorov in 72 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 2025 že poteklo.

V letu 2025 je bilo za posamezne mineralne surovine sledeče število nahajališč s **pridobivalnimi prostori** s koncesijsko pogodbo (rudarsko pravico):

- lignit: 1
- geotermični energetski vir: 1
- bentonit: 1
- kalcit: 1
- kremenov pesek: 4
- pucolan-tuf: 1
- dolomit za industrijske namene: 1
- roženec: 1
- opekarska glina: 4
- lapor za opeko: 1
- naravni kamen – apnenec: 9
- naravni kamen – tonalit oz. granodiorit: 2
- naravni kamen – ostali: 6
- apnenec za industrijske namene: 5
- lapor za industrijske namene: 2
- tehnični kamen – apnenec: 22
- tehnični kamen – dolomit: 56
- tehnični kamen – silikati: 4
- prod in pesek: 17
- morska sol: 2

Tabela 1: Število vrst surovin in število nahajališč s pridobivalnimi prostori v Sloveniji v letu 2025

Vrsta surovine	Število surovin	Število nahajališč
Geoenergetske surovine	2	2
surovine za predelovalno industrijo	*6*	*9*
surovine za industrijo gradbenega materiala	*7*	*29*
surovine za gradbeništvo	*4*	*99*
Skupaj nekovinske mineralne surovine	17	137
Mineralne surovine-ostale	1	2
Skupaj	**20**	**141**

Nahajališča, v katerih pridobivajo dve ali več surovin, so šteta ustrezno večkrat[1]. Takšnih je bilo 7, zato jih je od zgoraj naštetih 141 nahajališč[1] dejansko 8 manj, se pravi le 133. 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 2025 tudi 11 pridobivalnih prostorov širitev že obstoječih prostorov, imamo skupno 144 pridobivalnih prostorov. V večini pridobivalnih prostorov poteka izkoriščanje, nekateri pa so v stanju mirovanja, v pripravi na izkoriščanje ali na opustitev izkoriščanja.

V letu 2024 je prenehalo dovoljenje za 1 raziskovalni prostor (Trstje), zato v letu 2025 **ni bilo raziskovalnih prostorov**.

Povzetek

Iz zgoraj razčlenjenih podatkov povzemamo, da je bilo v letu 2025 skupno **133** nahajališč s **144** pridobivalnimi prostori s koncesijsko pogodbo (rudarsko pravico za izkoriščanje), z **20** različnimi mineralnimi surovinami. Za te pridobivalne prostore sta imela koncesije **102** različna koncesionarja. Seznam nahajališč mineralnih surovin s pridobivalnimi prostori s koncesijo v letu 2025 je na straneh 16 do 21. Karta pridobivalnih prostorov mineralnih surovin s koncesijo v letu 2025, M 1:500.000, je v prilogi biltena.

[1]V izogib nejasnostim v nadaljevanju uporabljamo zanje izraz lokacija. Se pravi 141 lokacij.

SEZNAM NAHAJALIŠČ MINERALNIH SUROVIN S PRIDOBIVALNIMI PROSTORI S KONCESIJO V LETU 2025

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 2025.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
premog	Velenje	Velenje	Velenje, Šoštanj	PREMOGOVNIK VELENJE, 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	Kuštanovci I	Kuštanovci I	Gornji Petrovci, Puconci	Murexin, gradbeni materiali, d.o.o.
kremenov pesek	Moravče	Moravče - Moravška 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	RHI Magnesita KREMEN, Pridobivanje drugih rudnin in kamnin, 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	Celje	VOC Ekologija, urejanje okolja d.o.o.
		Šmiklavž - širitev		
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	Sežana	KAMNOSEŠTVO TAVČAR pridobivanje in obdelava kamna d.o.o.
		Debela Griža pri Povirju - širitev		
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	Kopriva 2	Kopriva 2	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.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
naravni kamen - apnenec	Lesno brdo	Lesno brdo	Horjul, Vrhnika	MINERAL, obdelava naravnega kamna, d.o.o.
naravni kamen - apnenec	Lipica II	Lipica II - sever	Sežana	MARMOR, Podjetje za pridobivanje in obdelavo naravnega kamna Sežana, d.d.
		Lipica II - širitev		
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	Lipovški vrh	Lipovški 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	Alpacem Cement, d.d.
lapor za industrijske namene	Retje - Plesko	Retje - Plesko	Hrastnik, Trbovlje	Holcim, prodaja cementa, d.o.o.
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 - Črnotiče	Črni Kal - Črnotiče	Koper	Alpacem Kamnolomi, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Gabrovec (Vrbovo) 2	Gabrovec (Vrbovo) 2	Ilirska Bistrica	Alpacem 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.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
tehnični kamen - apnenec	Mali Medvejk 2	Mali Medvejk 2	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	Alpacem 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	KAMNOLOM IN PREDELAVA GRADBENIH ODPADKOV PIREŠICA d.o.o.
		Velika Pirešica - širitev		
tehnični kamen - apnenec	Verd	Verd	Vrhnika	KAMNOLOM VERD Podjetje za proizvodnjo kamnitih agregatov, d.o.o.
tehnični kamen - apnenec	Vrhpeč	Vrhpeč - širitev 2	Trebnje	CGP, družba za gradbeništvo, inženiring, proizvodnjo in vzdrževanje cest, d.d.
tehnični kamen - dolomit	Adamlje 2	Adamlje 2	Šmartno pri Litiji	KAMNOLOM JEŽCE, JOŽE ADAMLJE, 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	Škocjan	AVTOPREVOZNIŠTVO - TGM - MKI JOŽEF TOMAŽIN S.P.
		Bučka - širitev		

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
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 Cerovici	Draga pri Cerovici	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	Šmartno pri Litiji	PESKOKOP KEPA SUZANA KEPA s.p.
		Ježce - širitev 2		
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	GREDIN 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	Fagus Slovenica, Lesni center, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Konjiška gora	Konjiška gora	Slovenske Konjice	KONGRAD gradbeno, obrtno, instalacijsko in proizvodno podjetje d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Koprivnik	Koprivnik	Kočevje	TRGOGRAD trgovina in gradbeništvo, d.o.o., Litija
tehnični kamen - dolomit	Laharna 2	Laharna 2	Cerkno	ZIDGRAD Splošno gradbeno podjetje Idrija d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lajše I	Lajše	Gorenja vas-Poljane	GISA, gradbene in gozdarske storitve, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lajše - Topos II	Lajše - Topos II	Gorenja vas-Poljane	TOPOS HOTAVLJE, gradbeništvo, proizvodnja, trgovina in storitve, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Laze 2	Laze 2	Kočevje	RIGLER, peskokop, prevozništvo in storitve gradbene mehanizacije, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lazna	Lazna	Nova Gorica	SOŠKO GOZDNO GOSPODARSTVO TOLMIN d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Lukovica 2	Lukovica 2	Lukovica	STRABAG gradbene storitve d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Mala gora 2	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., razvoj, gradnje, proizvodnja
tehnični kamen - dolomit	Podskrajnik 2	Podskrajnik 2	Cerknica	JAVNO PODJETJE KOMUNALA CERKNICA, d.o.o. Cerknica
tehnični kamen - dolomit	Podsmreka	Podsmreka - širitev	Ivančna Gorica	PESKOKOP UNIVERSAL proizvodnja gradbenega materiala d.o.o. Ivančna Gorica

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
tehnični kamen - dolomit	Poljčane	Poljčane	Poljčane	GIC KAMNOLOMI, pridobivanje kamna, 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	Avtoprevozništvo 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	Soteska	Soteska	Dolenjske Toplice	ELTIM d.o.o., vzdrževanje in montaža elektro instalacij
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	Tržišče	Tržišče Tržišče - širitev	Sevnica	AGM PUNGERČAR, d.o.o., avtoprevozništvo, gradbena mehanizacija, peskokop
tehnični kamen - dolomit	Vetrnik 2	Vetrnik 2	Šmartno pri Litiji	REKON gradbeništvo, inženiring, trgovina, d.o.o.
tehnični kamen - dolomit	Visoko 2	Visoko 2	Škofja Loka	DOLENC, storitve in trgovina, d.o.o.
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 prevozništvo 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 TUFA 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 II	Zagaj	Rogaška Slatina	POSREDNIŠTVO IVAN MIJOŠEK S.P.
prod in pesek	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.

Mineralna surovina	Nahajališče	Pridobi. prostor s koncesijo 2025	Občina nahajališča	Koncesionar v letu 2025
prod in pesek	Dobrovnik	Dobrovnik	Dobrovnik	NOGRAD, gradbeno in trgovsko podjetje d.o.o.
		Dobrovnik - širitev		
prod in pesek	Graben	Graben	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	Ormož	ŽIHER podjetje za trgovino, proizvodnjo, prevozništvo in storitve d.o.o.
		Jurkovec - širitev		
prod in pesek	Melinci	Melinci	Beltinci	T G P OZMEC - trgovsko, gradbeno in prevozniško podjetje d.o.o.
prod in pesek	Pleterje P1	Pleterje P1	Kidričevo	EPSON, trgovina, gostinstvo in storitve, d. o. o.
prod in pesek	Pleterje P2b	Pleterje P2b - širitev 2	Kidričevo	CESTNO PODJETJE PTUJ D.D.
prod in pesek	Pleterje P2e	Pleterje P2e - širitev	Kidričevo	CESTNO PODJETJE PTUJ D.D.
prod in pesek	Pleterje P3	Pleterje P3	Kidričevo	TLAKOVEC podjetje za proizvodnjo in trgovino d.o.o.
		Pleterje P3 - širitev		
prod in pesek	Pleterje P4	Pleterje P4	Kidričevo	EPSON, trgovina, gostinstvo in storitve, d. o. o.
prod in pesek	Pleterje PPK 2	Pleterje PPK	Kidričevo	DUJARDIN gradbeno, transportno, špeditersko, trgovsko, gostinsko in proizvodno podjetje d.o.o.
		Pleterje PPK 2		
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	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, Kamna Gorica, Zaloška Gorica, Okroglica II ...),
- sicer so podatki o raziskovalnih in pridobivalnih prostorih (tudi s poteklimi koncesijami) dostopni v spletni aplikaciji Rudarska knjiga: https://ms.geo-zs.si/ v modulu Zbirka rudarskih podatkov.

PREGLED PODATKOV PROIZVODNJE TER ZALOG IN VIROV NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN

Andreja Senegačnik, Ana Burger, Tina Hribljan, Barbara Trimovski, 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 2025. V tem letu so po podatkih, povzetih po Rudarskih priglasitvenih obrazcih, izkoriščali naslednje vrste mineralnih surovin:

– GEOENERGETSKE SUROVINE
  - lignit,
  - geotermični energetski vir.

– KOVINSKE MINERALNE SUROVINE

– NEKOVINSKE MINERALNE SUROVINE
  - bentonit,
  - kalcit,
  - kremenov pesek,
  - tuf – pucolan,
  - dolomit za industrijske namene,
  - roženec,
  - 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.

Zaradi v letu 2024 stečaja podjetja GEOENERGO d.o.o., v letu 2025 ni več sklenjene koncesijske pogodbe za pridobivalni prostor Murska depresija (nafta in zemeljski plin). Zaradi izbrisa podjetja Gorenje Keramika d.o.o. iz AJPES-a, ne obravnavamo več pridobivalnega prostora Hom - širitev. ki je bil zadnji pridobivalni prostor za izkoriščanje keramične gline.

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

Delitev mineralnih surovin po ZRud-1, 4. člen, (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26):

- geoenergetske 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 štev. 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 je nekoliko upadla, še bolj je upadla v letu 2024, in sicer na 15,5 milijonov ton, v letu 2025 pa je precej narasla, in to na 18,5 milijonov ton (diagram gibanja proizvodnje je na str. 31).

POJASNILA K TABELAM

Vir podatkov o proizvodnji, zalogah in virih od leta 2023 je spletna aplikacija Rudarska knjiga oziroma njen modul Rudarski priglasitveni obrazec, slednjemu so osnova »Rudarski priglasitveni obrazci« in obrazci »Stanje zalog in virov«. Izpolnjene obrazce pošiljajo nosilci rudarske pravice (koncesionarji) za svoje pridobivalne prostore enkrat letno na ministrstvo, pristojno za rudarstvo. Vir podatkov za leta 2004–2022 so bili podatki »Baze rudarskih priglasitvenih obrazcev mineralnih surovin«, ki jo je vodil Geološki zavod Slovenije. Baza je bila najprej 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« in od leta 2012 na podlagi »Rudarskih priglasitvenih obrazcev« in obrazcev »Stanje zalog in virov«. 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 zbirala 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).

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 C_1; med *vire* pa pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge vrste A, B in C_1 ter viri vrste C_2. *Zaloge* in *vire* smo merili samo v pridobivalnih in raziskovalnih prostorih. O zabeleženih virih D_1 in D_2 menimo, da so bili ocenjeni izven zakonsko opredeljenih pridobivalnih in raziskovalnih prostorov, ter jih med *viri* 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 **SREDNJI** **VELIKI**	**M** **S** **V**	**<50.000** **50.000–500.000** **>500.000**	**<30.000** **30.000–250.000** **>250.000**

PREDLOG VELIKOSTNIH RAZREDOV POVRŠINSKIH KOPOV V SLOVENIJI GLEDE NA ZALOGE / VIRE[1]

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 **SREDNJI** **VELIKI**	**M** **S** **V**	**<100.000** **100.000–10.000.000** **>10.000.000**	**<10** **10–50** **>50**

[1]Viri so v tem primeru samo trenutno neizkoristljivi viri (pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge) in perspektivni viri (kategorija C_2) 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

GeoZS
Geološki zavod Slovenije

Pregled proizvodnje mineralnih surovin v Sloveniji

(v tonah)

		1993	1998	2003	2008	2013	2018	2023	2024	2025
bentonit		20	447	187	160	143	113	86	75	88
kalcit		105.402	103.000	119.606	348.152	555.663	204.914	259.546	306.680	285.989
kaolin		20.171	0							
kreda		2.090	945	607	0	0	0			
kremenov pesek		374.164	518.755	449.733	289.529	224.387	343.683	377.284	399.586	350.150
pucolan - tuf			84.101	84.333	109.949	19.171	8.633	8.743	9.593	8.777
industrijski dolomit					177.715	136.516	129.821	70.434	57.026	34.510
roženec		17.477	18.200	20.824	21.648	11.530	20.436	6.153	3.003	3.091
keramična glina		152.268	98.588	79.900	32.200	3.479	42.052	0	0	
surovine za predelovalno industrijo		**671.592**	**824.036**	**755.190**	**979.353**	**950.889**	**749.652**	**722.246**	**775.963**	**682.605**
opekarska glina		883.420	632.696	573.584	420.360	180.748	159.615	342.228	432.426	330.904
naravni kamen	apnenec	54.321	31.474	38.942	71.260	21.158	91.231	53.956	36.779	46.375
	tonalit/granodiorit	21.600	54.478	30.850	67.400	41.016	41.793	67.730	75.011	100.793
	ostali naravni kamen	2.465	1.139	5.713	21.959	8.332	3.615	73.389	79.205	49.526
naravni kamen		78.386	87.091	75.505	160.619	70.506	136.639	195.075	190.995	196.694
apnenec za apno in cement					1.631.391	860.890	1.212.883	814.798	879.458	948.302
lapor za cement		1.520.954	1.479.644	1.400.423	1.684.258	1.138.560	1.405.518	1.420.006	1.242.392	1.081.938
surovine za industrijo gradbenega materiala		**2.482.760**	**2.199.431**	**2.049.512**	**3.896.628**	**2.250.704**	**2.914.655**	**2.772.107**	**2.745.271**	**2.557.838**
tehnični kamen	apnenec	4.620.273	6.748.784	6.623.054	7.541.043	2.813.266	4.757.905	6.459.030	5.990.586	6.582.566
	dolomit	3.068.666	4.502.498	8.391.079	7.291.259	4.127.357	5.516.316	5.347.526	4.752.020	7.208.914
	silikati		99.963	26.207	150.258	127.272	7.781	71.352	90.515	112.520
tehnični kamen		7.688.939	11.351.245	15.040.340	14.982.560	7.067.895	10.282.002	11.877.908	10.833.121	13.904.000
prod in pesek		2.668.860	2.440.115	3.437.911	4.506.076	2.143.013	1.810.666	1.804.643	1.101.637	1.399.090
surovine za gradbeništvo		**10.357.799**	**13.791.360**	**18.478.251**	**19.488.636**	**9.210.908**	**12.092.668**	**13.682.551**	**11.934.758**	**15.303.090**
nekovinske mineralne surovine		**13.512.151**	**16.814.827**	**21.282.953**	**24.364.617**	**12.412.501**	**15.756.975**	**17.176.904**	**15.455.992**	**18.543.533**
rjavi premog					488.828	0	0			
lignit					4.008.442	3.721.188	3.216.735	3.030.494	2.175.711	2.313.122
premog*						**3.721.188**	**3.216.735**	**3.030.494**	**2.175.711**	**2.313.122**
surova nafta					174	298	270	0	0	
plinski kondezat					104	114	499	147	5	
zemeljski plin **					2.348	2.698	14.423	4.019	161	
nafta in plin*						**3.110**	**15.192**	**4.166**	**166**	
morska sol*					535	3.360	2.018	738	1.441	860

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

**Od leta 2014 skupaj z naftnim plinom.

GeoZS
Geološki zavod Slovenije

Pregled zalog (p) nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji

(v tonah)

		1993	1998	2003	2008	2013	2018	2023	2024	2025
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							
kreda		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	10.078.563	6.380.511	8.359.732
pucolan - tuf		X	X	X	X	X	X	X	X	X
industrijski dolomit					X	X	X	X	X	X
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	
surovine za predelovalno industrijo		**67.116.118**	**52.927.392**	**36.974.132**	**44.309.229**	**34.979.159**	**26.623.765**	**22.545.778**	**16.640.864**	**18.613.864**
opekarska glina		51.530.276	11.054.904	22.533.978	10.551.336	12.925.646	11.914.744	2.716.356	2.336.362	2.078.978
naravni kamen	apnenec	9.631.643	5.485.933	5.394.506	5.499.571	8.146.626	13.210.152	9.767.874	8.226.279	5.992.585
	tonalit/granodiorit	X	X	X	6.925.657	6.738.701	X	X	X	X
	ostali naravni kamen	3.523.851	3.631.370	2.569.868	2.489.065	2.424.992	X	X	X	X
naravni kamen		19.095.834	15.202.277	14.921.513	14.914.293	17.310.319	20.816.541	22.845.100	21.149.289	15.428.434
apnenec za apno in cement					86.896.853	71.746.619	53.506.170	X	X	X
lapor za cement		126.557.151	94.028.998	66.973.262	40.963.436	25.295.432	19.463.639	X	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**	**173.338.287**	**166.934.656**	**159.407.288**
tehnični kamen	apnenec	407.042.962	345.954.722	211.860.322	167.006.530	140.278.435	136.242.597	65.084.661	60.938.460	69.637.946
	dolomit	123.927.918	123.149.775	153.442.411	112.442.037	126.420.845	105.797.981	58.306.464	50.824.059	46.693.720
	silikati		X	2.774.079	4.179.785	4.473.952	4.110.321	5.963.012	2.972.277	1.927.233
tehnični kamen		530.970.880	469.206.583	368.076.812	283.628.352	271.173.232	246.150.899	129.354.137	114.734.796	118.258.899
prod in pesek		39.080.471	18.019.921	34.241.209	46.148.792	34.904.839	28.976.748	27.516.009	9.770.402	8.019.731
surovine za gradbeništvo		**570.051.351**	**487.226.504**	**402.318.021**	**329.777.144**	**306.078.071**	**275.127.647**	**156.870.146**	**124.505.198**	**126.278.630**
nekovinske mineralne surovine		**834.350.730**	**660.440.075**	**543.720.906**	**527.412.291**	**468.335.246**	**407.452.506**	**352.754.211**	**308.080.718**	**304.299.782**

od leta 2004 so upoštevani samo prostori z rudarsko pravico

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

GeoZS
Geološki zavod Slovenije

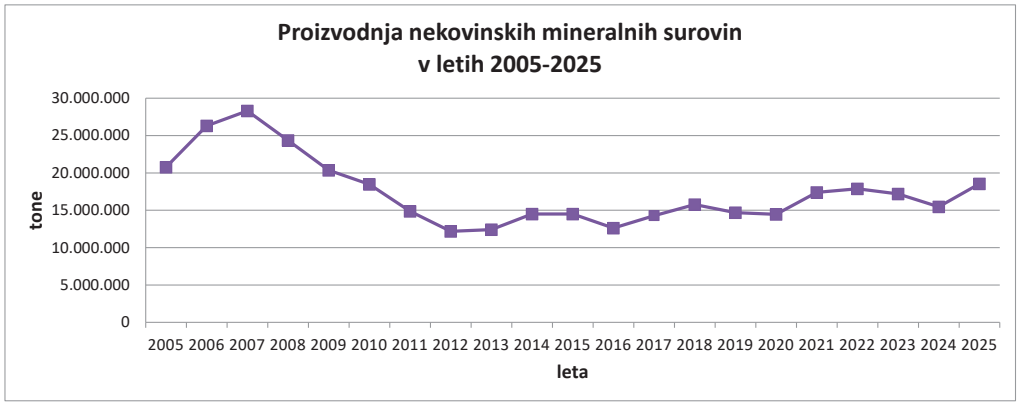
Pregled zalog in virov (p) nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji

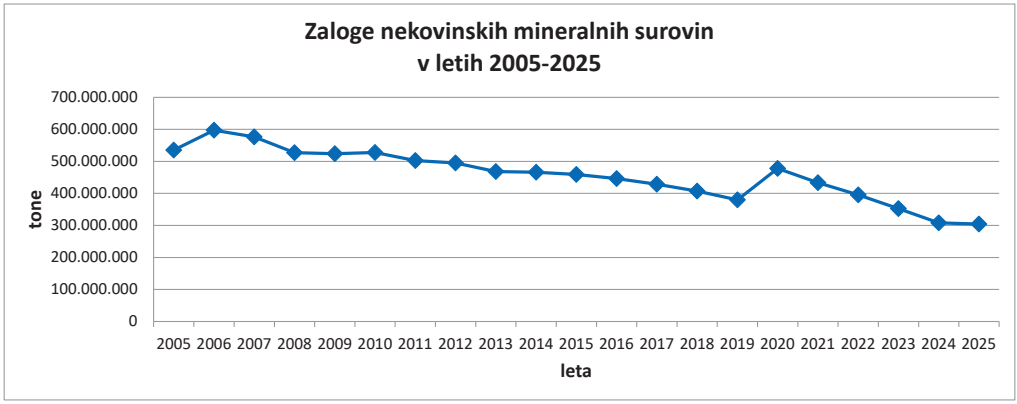
(v tonah)

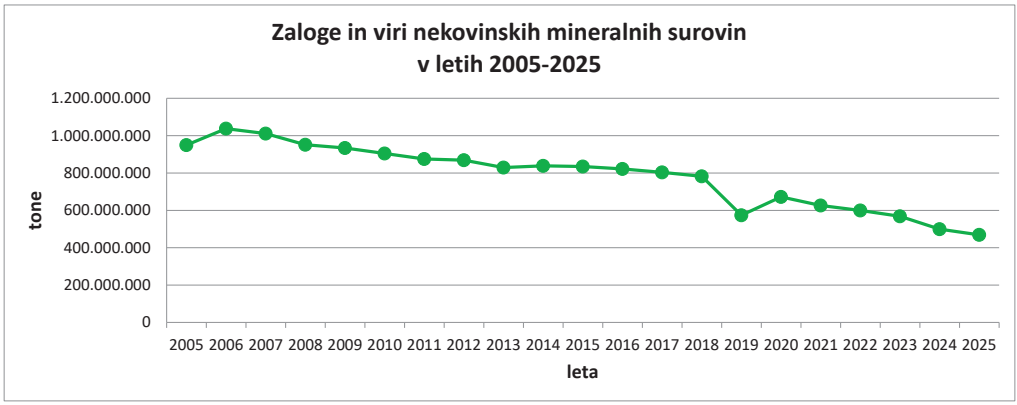
		1993	1998	2003	2008	2013	2018	2023	2024	2025
bentonit		X	X	X	X	X	X	X	X	X
kalcit		X	X	X	X	X	X	X	X	X
kaolin		5.244.746	5.244.846							
kreda		X	X	X	X	X	X			
kremenov pesek		95.790.433	215.002.388	187.912.348	186.290.471	185.019.937	183.371.763	31.791.779	27.979.588	28.327.081
pucolan - tuf		X	X	X	X	X	X	X	X	X
industrijski dolomit					X	X	X	X	X	X
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	
surovine za predelovalno industrijo		**144.913.952**	**288.236.502**	**234.435.566**	**259.997.917**	**249.525.440**	**239.081.906**	**54.957.679**	**48.924.085**	**44.905.754**
opekarska glina		113.493.544	16.053.304	28.285.738	14.940.168	18.189.138	15.671.344	8.552.082	8.172.088	7.914.704
naravni kamen	apnenec	19.845.894	21.284.481	8.505.389	15.036.581	22.764.953	32.723.617	37.740.098	29.191.482	28.999.590
	tonalit/granodiorit	X	X	X	9.021.866	8.861.910	X	X	X	X
	ostali naravni kamen	4.703.087	4.810.606	2.569.868	2.598.815	2.473.948	X	X	X	X
naravni kamen		30.513.621	32.278.368	20.242.980	26.657.262	34.100.811	40.470.436	55.704.003	47.001.171	47.168.501
apnenec za apno in cement					99.033.388	75.065.090	64.218.245	X	X	X
lapor za cement		274.687.772	120.715.446	72.172.011	49.562.429	27.702.806	24.326.666	X	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**	**234.831.723**	**224.209.529**	**222.570.346**
tehnični kamen	apnenec	788.164.807	522.673.524	285.859.217	251.730.332	198.513.823	211.912.232	138.072.867	131.804.048	113.171.745
	dolomit	322.764.231	301.638.896	221.622.456	170.627.209	161.166.546	133.984.386	86.310.336	77.910.950	73.758.768
	silikati		X	3.068.159	7.597.368	7.868.993	5.574.099	6.784.472	3.793.737	2.858.574
tehnični kamen		1.110.929.038	825.699.206	510.549.832	429.954.909	367.549.362	351.470.717	231.167.675	213.508.735	189.789.087
prod in pesek		73.131.553	41.623.135	56.024.831	71.617.673	56.890.389	46.879.069	46.979.214	13.001.426	11.605.075
surovine za gradbeništvo		**1.184.060.591**	**867.322.341**	**566.574.663**	**501.572.582**	**424.439.751**	**398.349.786**	**278.146.889**	**226.510.161**	**201.394.162**
nekovinske mineralne surovine		**1.747.669.480**	**1.324.605.961**	**921.710.958**	**951.763.746**	**829.023.036**	**782.118.383**	**567.936.291**	**499.643.775**	**468.870.262**

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 viri C_2. Obrazložitev je podana na str. 25, drugi odstavek.

Število lokacij nekovinskih mineralnih surovin s podatki o proizvodnji

		1993	1998	2003	2008	2013	2018	2023	2024	2025
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			
surovine za predelovalno industrijo		**15**	**14**	**16**	**13**	**10**	**11**	**9**	**9**	**9**
opekarska glina		8	6	6	3	4	4	5	5	4
naravni kamen	apnenec	3	4	5	6	7	7	7	7	7
	tonalit/granodiorit	1	1	2	3	3	1	2	2	2
	ostali naravni kamen	1	1	8	11	11	7	5	5	5
naravni kamen		5	6	15	20	21	15	14	14	14
apnenec za apno in cement					6	6	5	4	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**	**24**	**24**	**23**
tehnični kamen	apnenec	21	19	25	23	21	19	22	20	22
	dolomit	28	27	74	83	80	66	57	54	54
	silikati		1	3	4	6	2	2	3	3
tehnični kamen		49	47	102	110	107	87	81	77	79
prod in pesek		25	19	29	29	23	21	23	14	16
surovine za gradbeništvo		**74**	**66**	**131**	**139**	**130**	**108**	**104**	**91**	**95**
nekovinske mineralne surovine		**106**	**96**	**172**	**184**	**174**	**144**	**137**	**124**	**127**

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	2023	2024	2025
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			
kremenov pesek		10	9	7	7	7	7	6	4	4
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	1	
surovine za predelovalno industrijo		**26**	**24**	**18**	**18**	**16**	**16**	**13**	**10**	**9**
opekarska glina		10	7	7	8	5	4	5	5	5
naravni kamen	apnenec	3	4	6	12	12	11	11	9	9
	tonalit/granodiorit	2	1	2	3	3	1	2	2	2
	ostali naravni kamen	5	4	9	15	14	10	6	6	6
naravni kamen		10	9	17	30	29	22	19	17	17
apnenec za apno in cement					6	6	5	5	5	5
lapor za cement		7	6	4	5	4	4	2	2	2
surovine za industrijo gradbenega materiala		**27**	**22**	**28**	**49**	**44**	**35**	**31**	**29**	**29**
tehnični kamen	apnenec	24	22	25	27	29	28	23	21	22
	dolomit	36	30	88	95	88	76	63	56	56
	silikati		2	4	6	6	5	5	4	4
tehnični kamen		60	54	117	128	123	109	91	81	82
prod in pesek		30	22	32	33	32	24	27	17	17
surovine za gradbeništvo		**90**	**76**	**149**	**161**	**155**	**133**	**118**	**98**	**99**
nekovinske mineralne surovine		**143**	**122**	**195**	**228**	**215**	**184**	**162**	**137**	**137**

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: 2025, 2024, 2023

	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

2025

velikost 20.273 **prebivalcev:** 2.135.107

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
apnenec	22	1,09	97.050	6.582.566	299.208	3,08	324.696	69.637.946	3.165.361	32,62	3.435.009	113.171.745	5.144.170	53,01	5.582.388
dolomit	56	2,76	38.127	7.208.914	128.731	3,38	355.592	46.693.720	833.816	21,87	2.303.247	73.758.768	1.317.121	34,55	3.638.276
silikati	4	0,20	533.777	112.520	28.130	0,05	5.550	1.927.233	481.808	0,90	95.064	2.858.574	714.644	1,34	141.004
Skupaj tehnični kamen	***82***	***4,04***	***26.038***	***13.904.000***	***169.561***	***6,51***	***685.838***	***118.258.899***	***1.442.182***	***55,39***	***5.833.320***	***189.789.087***	***2.314.501***	***88,89***	***9.361.668***
prod in pesek	17	0,84	125.595	1.399.090	82.299	0,66	69.012	8.019.731	471.749	3,76	395.587	11.605.075	682.651	5,44	572.440
Skupaj prod in pesek	***17***	***0,84***	***125.595***	***1.399.090***	***82.299***	***0,66***	***69.012***	***8.019.731***	***471.749***	***3,76***	***395.587***	***11.605.075***	***682.651***	***5,44***	***572.440***
Surovine za gradbeništvo	**99**	**4,88**	**21.567**	**15.303.090**	**154.577**	**7,17**	**754.851**	**126.278.630**	**1.275.542**	**59,14**	**6.228.907**	**201.394.162**	**2.034.284**	**94,33**	**9.934.108**

SLOVENIJA

2024

velikost 20.273 **prebivalcev:** 2.130.850

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
apnenec	21	1,04	101.469	5.990.586	285.266	2,81	295.496	60.938.460	2.901.831	28,60	3.005.893	131.804.048	6.276.383	61,86	6.501.458
dolomit	56	2,76	38.051	4.752.020	84.858	2,23	234.401	50.824.059	907.572	23,85	2.506.983	77.910.950	1.391.267	36,56	3.843.089
silikati	4	0,20	532.713	90.515	22.629	0,04	4.465	2.972.277	743.069	1,39	146.613	3.793.736	948.434	1,78	187.132
Skupaj tehnični kamen	***81***	***4,00***	***26.307***	***10.833.121***	***133.742***	***5,08***	***534.362***	***114.734.796***	***1.416.479***	***53,84***	***5.659.488***	***213.508.734***	***2.635.910***	***100,20***	***10.531.679***
prod in pesek	17	0,84	125.344	1.101.637	64.802	0,52	54.340	9.770.402	574.730	4,59	481.942	13.001.426	764.790	6,10	641.317
Skupaj prod in pesek	***17***	***0,84***	***125.344***	***1.101.637***	***64.802***	***0,52***	***54.340***	***9.770.402***	***574.730***	***4,59***	***481.942***	***13.001.426***	***764.790***	***6,10***	***641.317***
Surovine za gradbeništvo	**98**	**4,83**	**21.743**	**11.934.758**	**121.783**	**5,60**	**588.702**	**124.505.198**	**1.270.461**	**58,43**	**6.141.429**	**226.510.160**	**2.311.328**	**106,30**	**11.172.997**

SLOVENIJA

2023

velikost 20.273 **prebivalcev:** 2.123.949

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
apnenec	23	1,13	92.346	6.459.030	280.827	3,04	318.603	65.084.661	2.829.768	30,64	3.210.411	138.072.867	6.003.168	65,01	6.810.678
dolomit	63	3,11	33.713	5.347.526	84.881	2,52	263.776	58.306.464	925.499	27,45	2.876.065	86.310.336	1.370.005	40,64	4.257.403
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	1.356.894	3,19	334.656
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***	***6.380.611***	***231.167.675***	***2.540.304***	***108,84***	***11.402.736***
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	22,12	2.317.329
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***	***22,12***	***2.317.329***
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**	**130,96**	**13.720.066**

SLOVENIJA XII regij

2025

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 **prebivalcev:** 148.903

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	17	6,36	8.759	1.163.217	68.425	7,81	434.847	25.788.745	1.516.985	173,19	9.640.652	30.291.406	1.781.847	203,43	11.323.890

regija: Koroška

velikost 1.041 **prebivalcev:** 70.174

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	4	3,84	17.544	797.751	199.438	11,37	766.331	3.023.584	755.896	43,09	2.904.499	4.050.533	1.012.633	57,72	3.891.002

regija: Podravska

velikost 2.170 **prebivalcev:** 332.747

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	11	5,07	30.250	2.883.529	262.139	8,67	1.328.815	7.114.034	646.730	21,38	3.278.356	11.878.598	1.079.873	35,70	5.474.008

regija: Pomurska

velikost 1.337 **prebivalcev:** 112.740

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	4	2,99	28.185	676.601	169.150	6,00	506.059	3.317.506	829.376	29,43	2.481.305	3.494.428	873.607	31,00	2.613.634

regija: Primorsko-notranjska

velikost 1.456 **prebivalcev:** 53.458

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	4	2,75	13.365	274.402	68.600	5,13	188.463	7.297.468	1.824.367	136,51	5.011.997	7.298.565	1.824.641	136,53	5.012.751

SLOVENIJA XII regij

2025

regija: Savinjska

velikost 2.301 **prebivalcev:** 263.107

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	17	7,39	15.477	2.308.675	135.804	8,77	1.003.335	21.911.510	1.288.912	83,28	9.522.603	29.588.942	1.740.526	112,46	12.859.166

regija: Zasavska in Posavska

velikost 1.453 **prebivalcev:** 132.955

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	7	4,82	18.994	698.534	99.791	5,25	480.753	4.500.346	642.907	33,85	3.097.279	15.486.764	2.212.395	116,48	10.658.475

V Zasavski regiji sta v letu 2025 samo dva kopa, zato so podatki za leto 2025 upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo.

SLOVENIJA XII regij

2025

2 Zahodna regija

regija: Gorenjska

velikost 2.137 **prebivalcev:** 209.939

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	9	4,21	23.327	754.264	83.807	3,59	352.955	5.558.109	617.568	26,47	2.600.893	6.740.598	748.955	32,11	3.154.234

regija: Goriška

velikost 2.325 **prebivalcev:** 117.783

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	5	2,15	23.557	443.148	88.630	3,76	190.601	2.623.633	524.727	22,28	1.128.444	10.785.070	2.157.014	91,57	4.638.740

regija: Obalno-kraška

velikost 1.044 **prebivalcev:** 120.092

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	6	5,75	20.015	2.458.334	409.722	20,47	2.354.726	20.552.033	3.425.339	171,14	19.685.855	26.265.055	4.377.509	218,71	25.158.099

regija: Osrednjeslovenska

velikost 2.334 **prebivalcev:** 573.209

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	15	6,43	38.214	2.844.636	189.642	4,96	1.218.782	24.591.665	1.639.444	42,90	10.536.275	55.514.202	3.700.947	96,85	23.785.005

SLOVENIJA XII regij

2024

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 **prebivalcev:** 148.670

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	17	6,36	8.745	920.889	54.170	6,19	344.258	26.951.960	1.585.409	181,29	10.075.499	31.454.621	1.850.272	211,57	11.758.737

regija: Koroška

velikost 1.041 **prebivalcev:** 70.358

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	5	4,80	14.072	720.075	144.015	10,23	691.715	4.110.890	822.178	58,43	3.948.983	5.165.379	1.033.076	73,42	4.961.939

regija: Podravska

velikost 2.170 **prebivalcev:** 331.815

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	11	5,07	30.165	654.820	59.529	1,97	301.760	8.381.142	761.922	25,26	3.862.277	13.038.729	1.185.339	39,30	6.008.631

regija: Pomurska

velikost 1.337 **prebivalcev:** 113.172

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	3	2,24	37.724	534.664	178.221	4,72	399.898	3.755.792	1.251.931	33,19	2.809.119	3.792.870	1.264.290	33,51	2.836.851

regija: Primorsko-notranjska

velikost 1.456 **prebivalcev:** 53.826

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	4	2,75	13.457	295.453	73.863	5,49	202.921	6.250.678	1.562.670	116,13	4.293.048	7.757.354	1.939.339	144,12	5.327.853

SLOVENIJA XII regij

2024

regija: Savinjska

velikost 2.301 **prebivalcev:** 262.814

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	17	7,39	15.460	2.206.911	129.818	8,40	959.110	24.990.450	1.470.027	95,09	10.860.691	32.566.079	1.915.652	123,91	14.153.011

regija: Zasavska in Posavska

velikost 1.453 **prebivalcev:** 133.076

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	7	4,82	19.011	667.256	95.322	5,01	459.227	5.190.193	741.456	39,00	3.572.053	16.191.743	2.313.106	121,67	11.143.663

V Zasavski regiji sta v letu 2024 samo dva kopa, zato so podatki za leto 2024 upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo.

SLOVENIJA XII regij

2024

2 Zahodna regija

regija: Gorenjska

velikost 2.137 **prebivalcev:** 209.921

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	9	4,21	23.325	837.358	93.040	3,99	391.838	5.300.365	588.929	25,25	2.480.283	6.259.385	695.487	29,82	2.929.052

regija: Goriška

velikost 2.325 **prebivalcev:** 118.096

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	5	2,15	23.619	463.778	92.756	3,93	199.474	2.610.083	522.017	22,10	1.122.616	11.999.563	2.399.913	101,61	5.161.102

regija: Obalno-kraška

velikost 1.044 **prebivalcev:** 119.627

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	5	4,79	23.925	1.951.612	390.322	16,31	1.869.361	10.908.853	2.181.771	91,19	10.449.093	16.621.875	3.324.375	138,95	15.921.336

regija: Osrednjeslovenska

velikost 2.334 **prebivalcev:** 569.475

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	15	6,43	37.965	2.681.940	178.796	4,71	1.149.074	26.054.790	1.736.986	45,75	11.163.149	81.662.563	5.444.171	143,40	34.988.245

SLOVENIJA XII regij

2023

1 Vzhodna regija

regija: Jugovzhodna Slovenija

velikost 2.675 **prebivalcev:** 147.789

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	20	7,48	7.389	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: Koroška

velikost 1.041 **prebivalcev:** 70.492

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	6	5,76	11.749	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. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	16	7,37	20.661	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. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	7	5,24	16.238	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. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	3	2,06	18.036	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	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
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	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	9	6,19	14.808	917.384	101.932	6,88	631.372	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

2023

2 Zahodna regija

regija: Gorenjska

velikost 2.137 **prebivalcev:** 209.451

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	7	3,28	29.922	700.812	100.116	3,35	327.942	4.932.590	704.656	23,55	2.308.184	5.879.242	839.892	28,07	2.751.166

regija: Goriška

velikost 2.325 **prebivalcev:** 118.254

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	6	2,58	19.709	516.126	86.021	4,36	221.990	3.324.886	554.148	28,12	1.430.058	12.740.446	2.123.408	107,74	5.479.762

regija: Obalno-kraška

velikost 1.044 **prebivalcev:** 119.205

ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	7	6,70	17.029	2.432.246	347.464	20,40	2.329.738	11.317.082	1.616.726	94,94	10.840.117	19.152.723	2.736.103	160,67	18.345.520

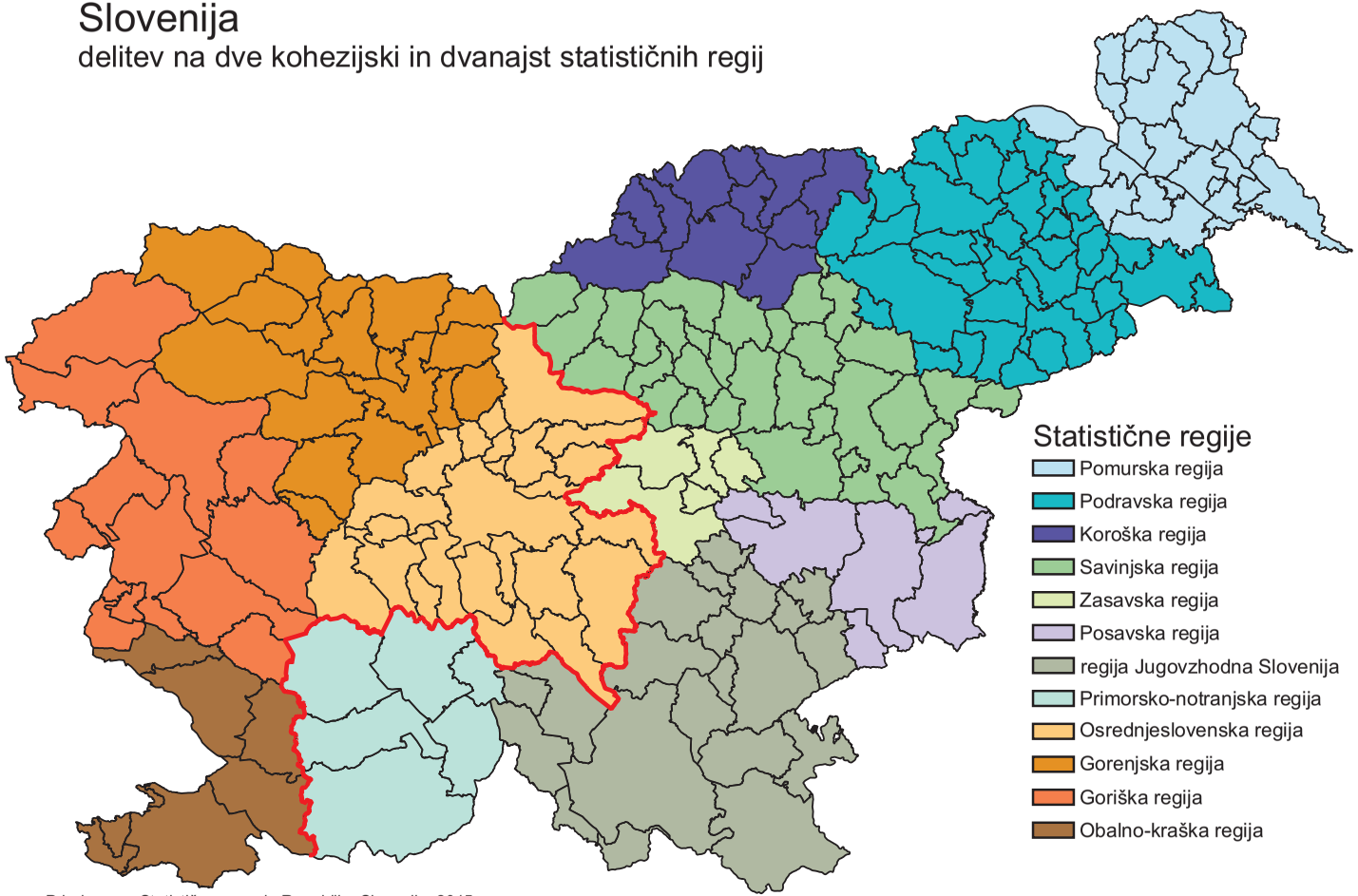
regija: Osrednjeslovenska

velikost 2.334 **prebivalcev:** 565.353

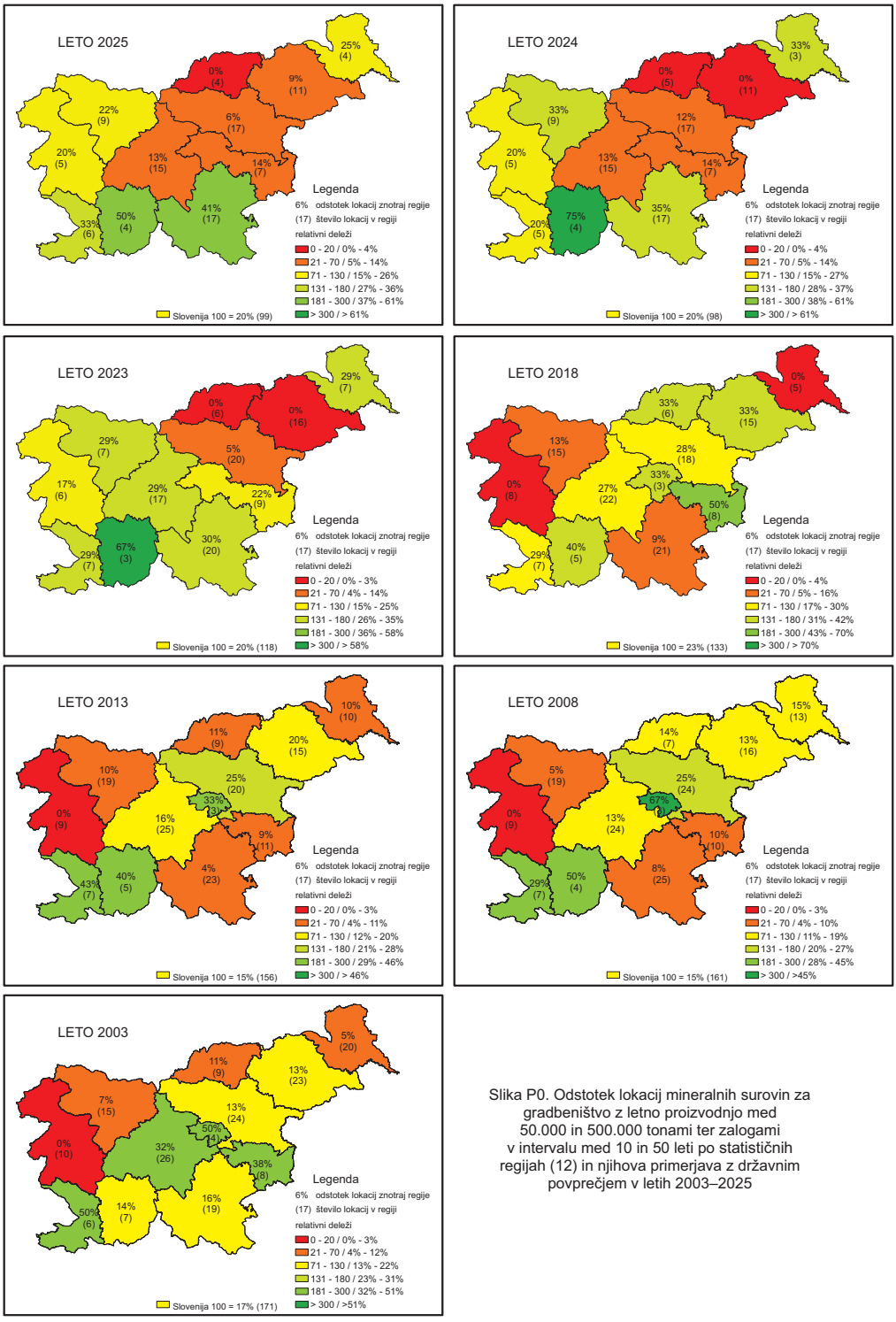
ime surovine	št. kopov	št. kopov /1000 km²	št. preb. na kop	letna proizv.	proizv. na kop	proizv. na preb.	proizv./ 1000km²	zaloge v tonah	zaloge na kop	zaloge na preb.	zaloge/ 1000km²	zaloge in viri v tonah	zaloge in viri na kop	zal. in viri na preb.	zal. in viri /1000km²
Surovine za gradbeništvo	17	7,28	33.256	3.105.518	182.677	5,49	1.330.556	31.944.493	1.879.088	56,50	13.686.587	88.689.654	5.217.038	156,87	37.998.995

Slovenija

delitev na dve kohezijski in dvanajst statističnih regij

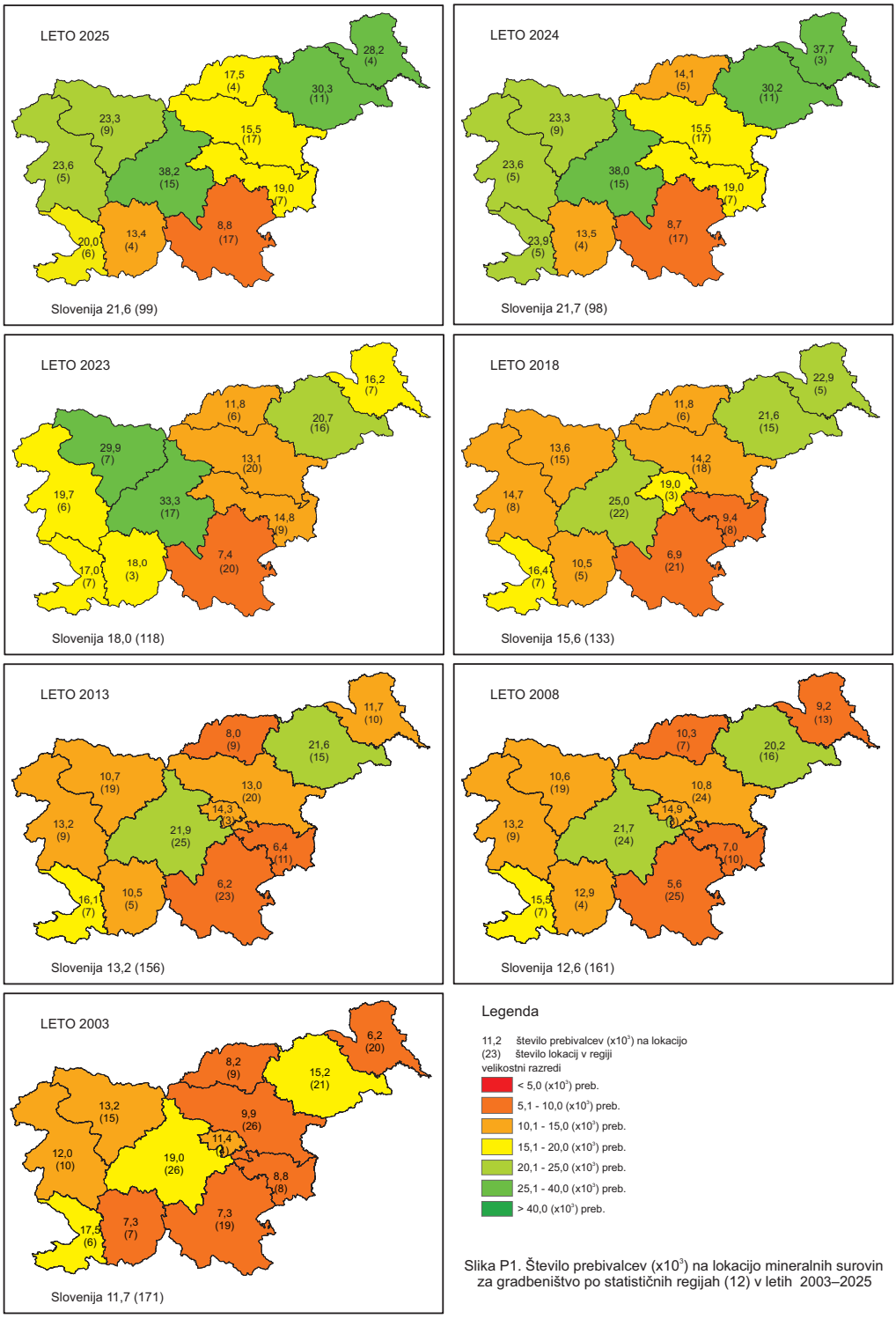


Prirejeno po Statističnem uradu Republike Slovenije, 2015



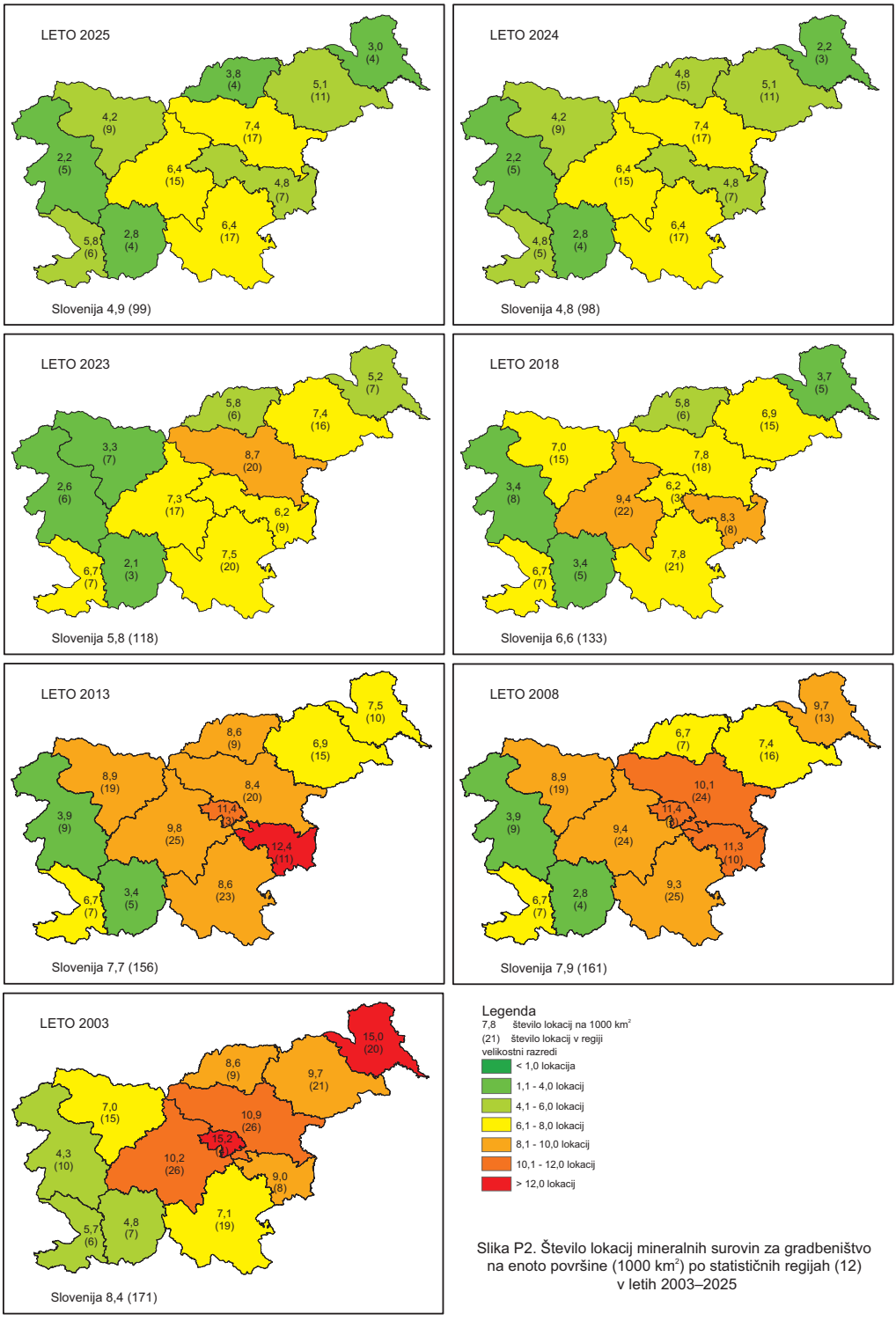
Slika P0. Odstotek lokacij mineralnih surovin za gradbeništvo z letno proizvodnjo med 50.000 in 500.000 tonami ter zalogami v intervalu med 10 in 50 leti po statističnih regijah (12) in njihova primerjava z državnim povprečjem v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



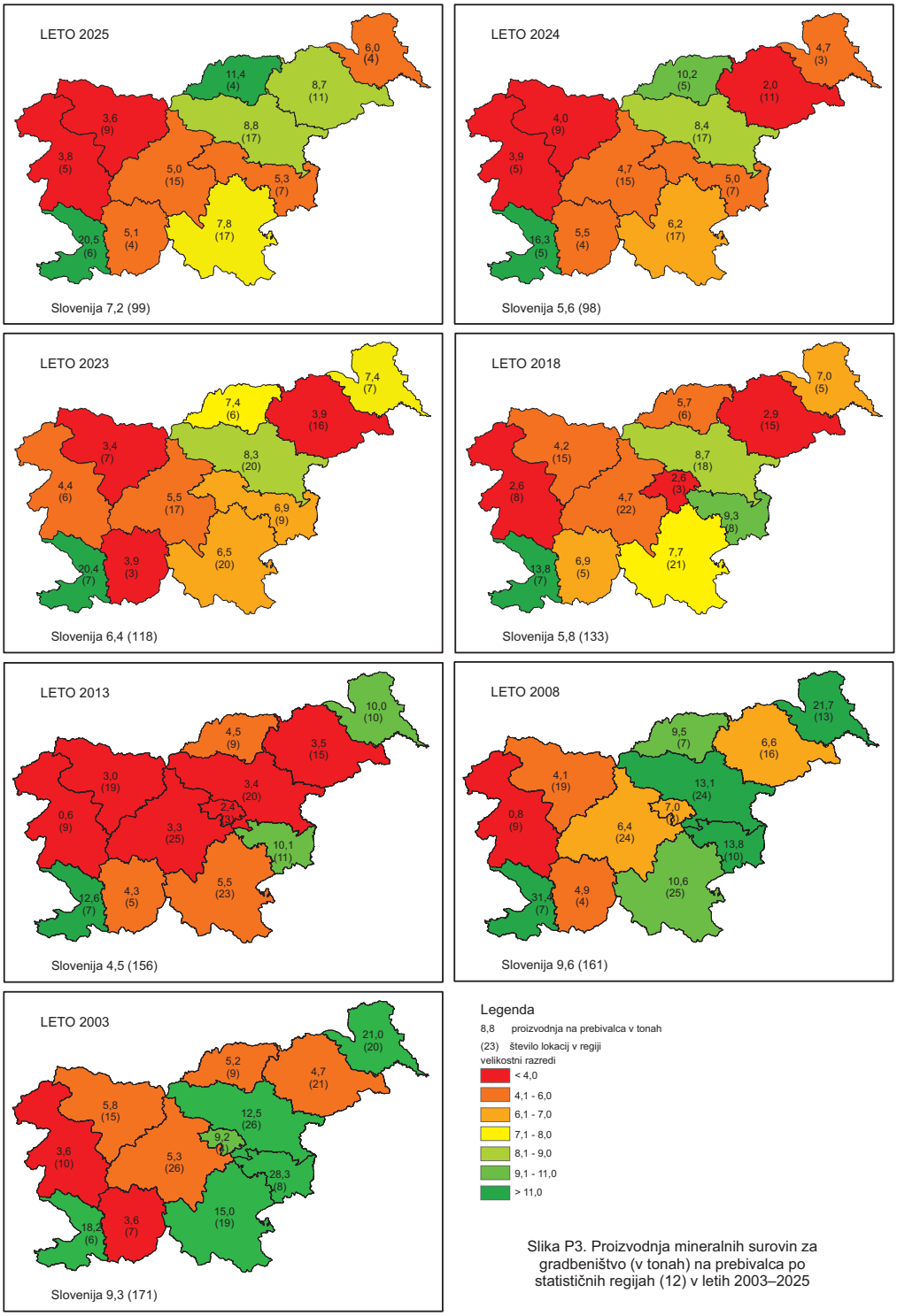
Slika P1. Število prebivalcev (x10³) na lokacijo mineralnih surovin za gradbeništvo po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



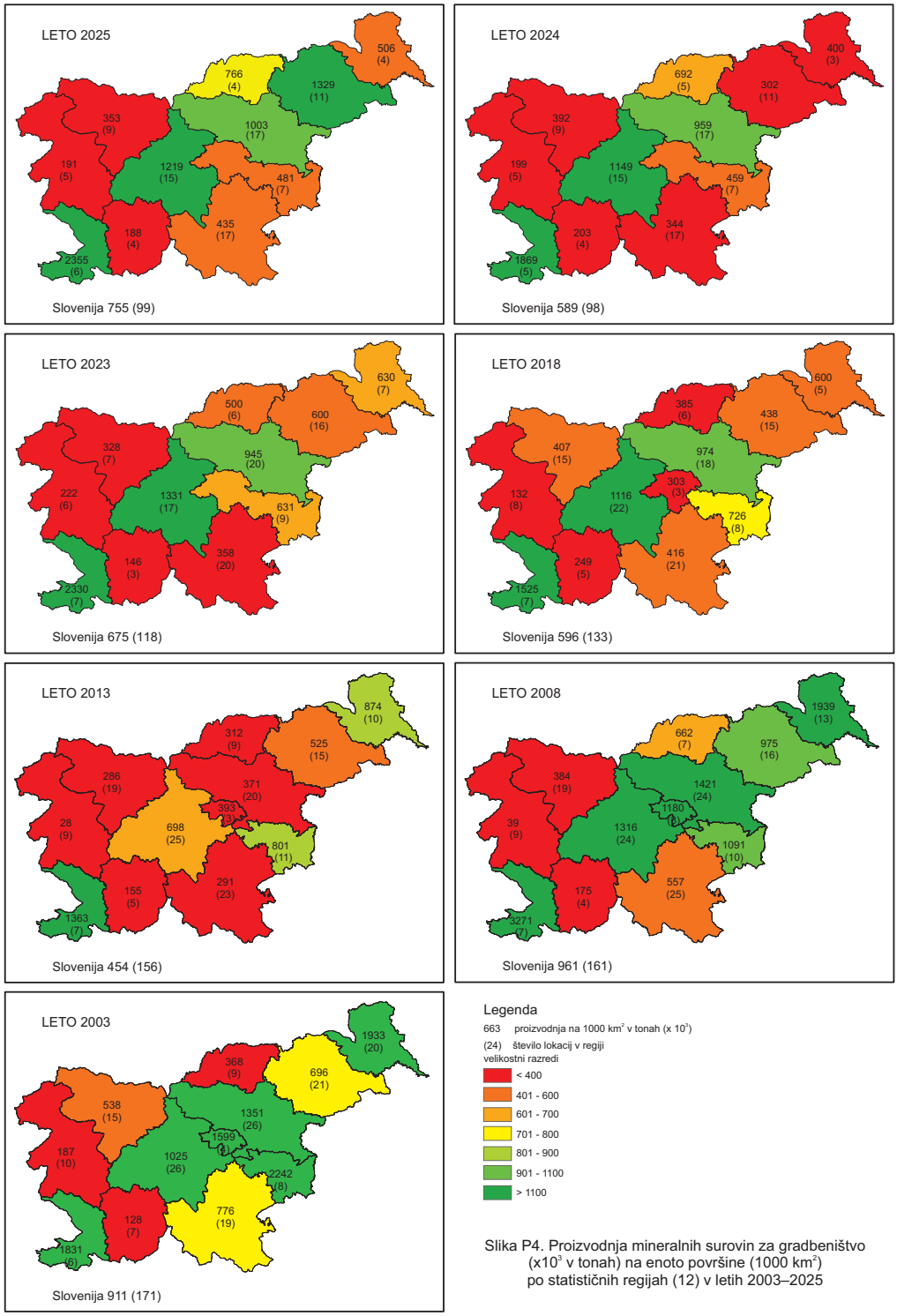
Slika P2. Število lokacij mineralnih surovin za gradbeništvo na enoto površine (1000 km²) po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



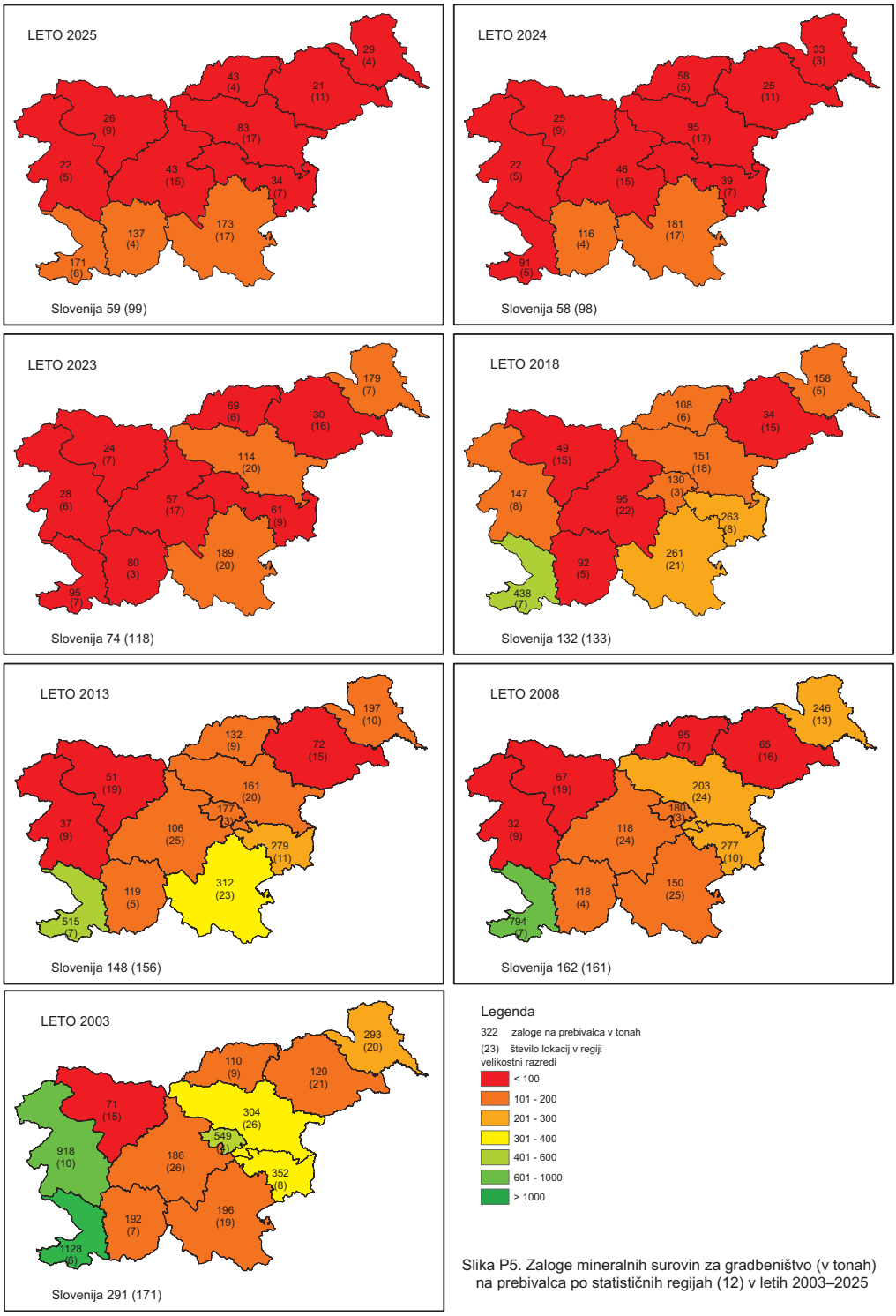
Slika P3. Proizvodnja mineralnih surovin za gradbeništvo (v tonah) na prebivalca po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



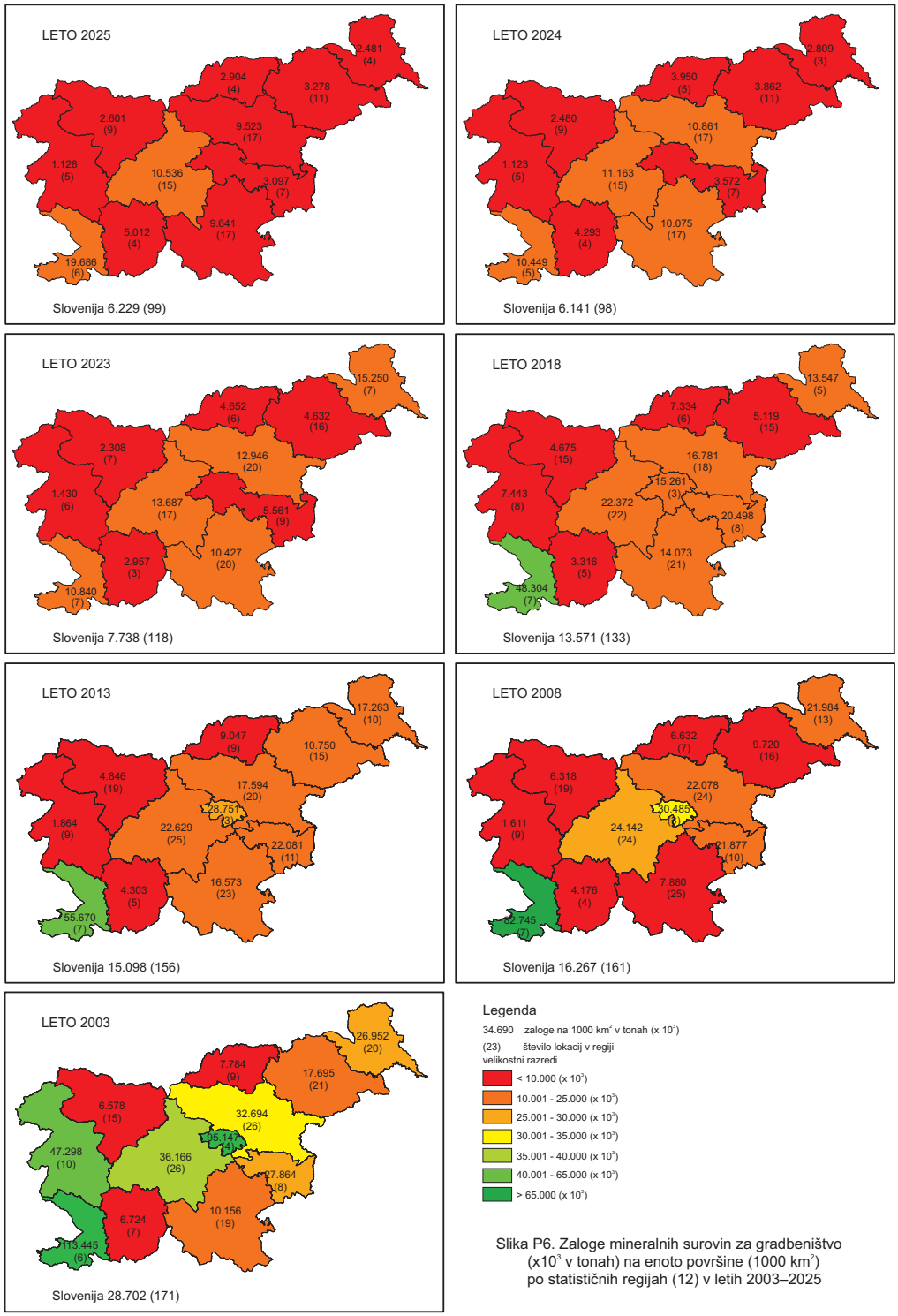
Slika P4. Proizvodnja mineralnih surovin za gradbeništvo (x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²) po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



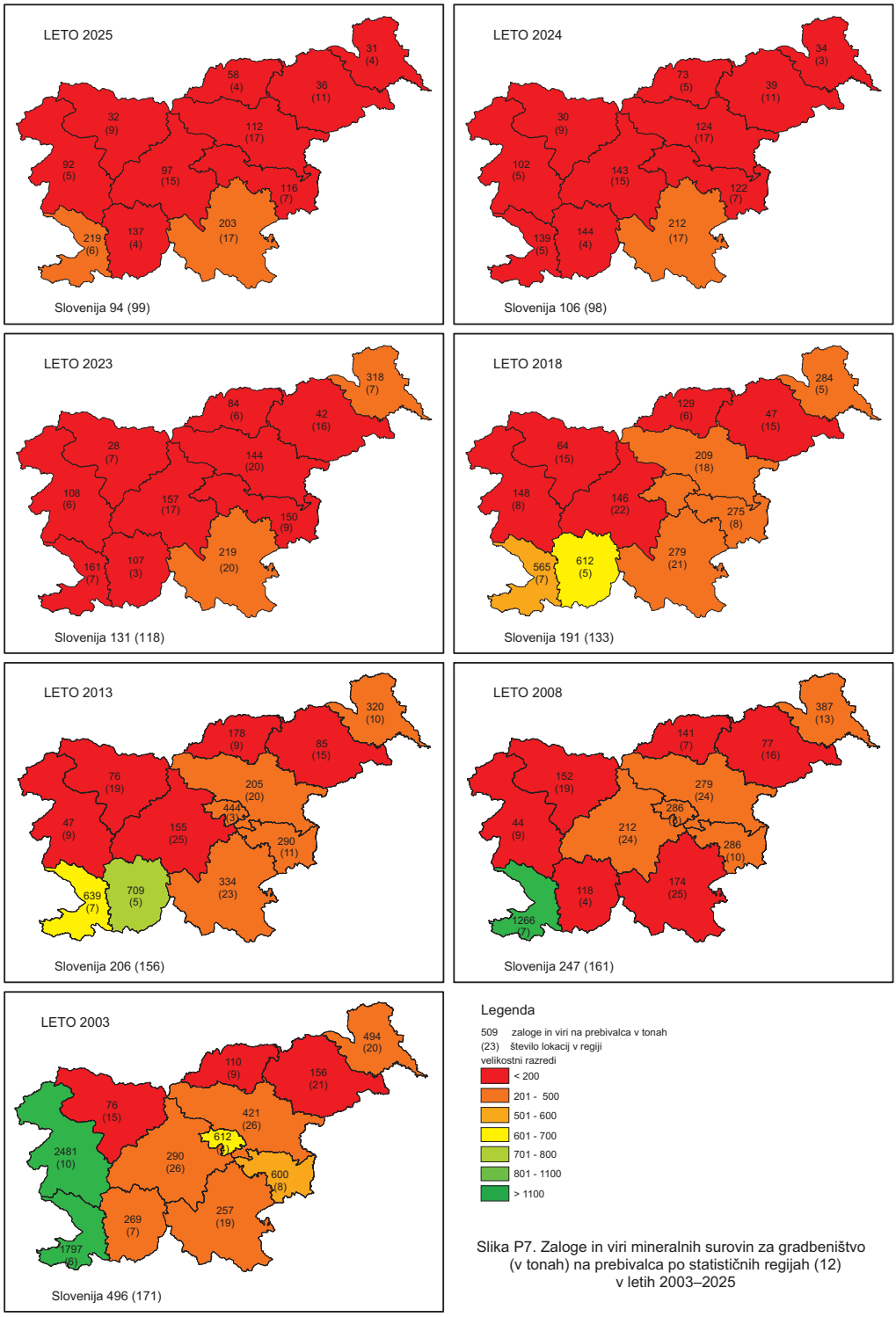
Slika P5. Zaloge mineralnih surovin za gradbeništvo (v tonah) na prebivalca po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



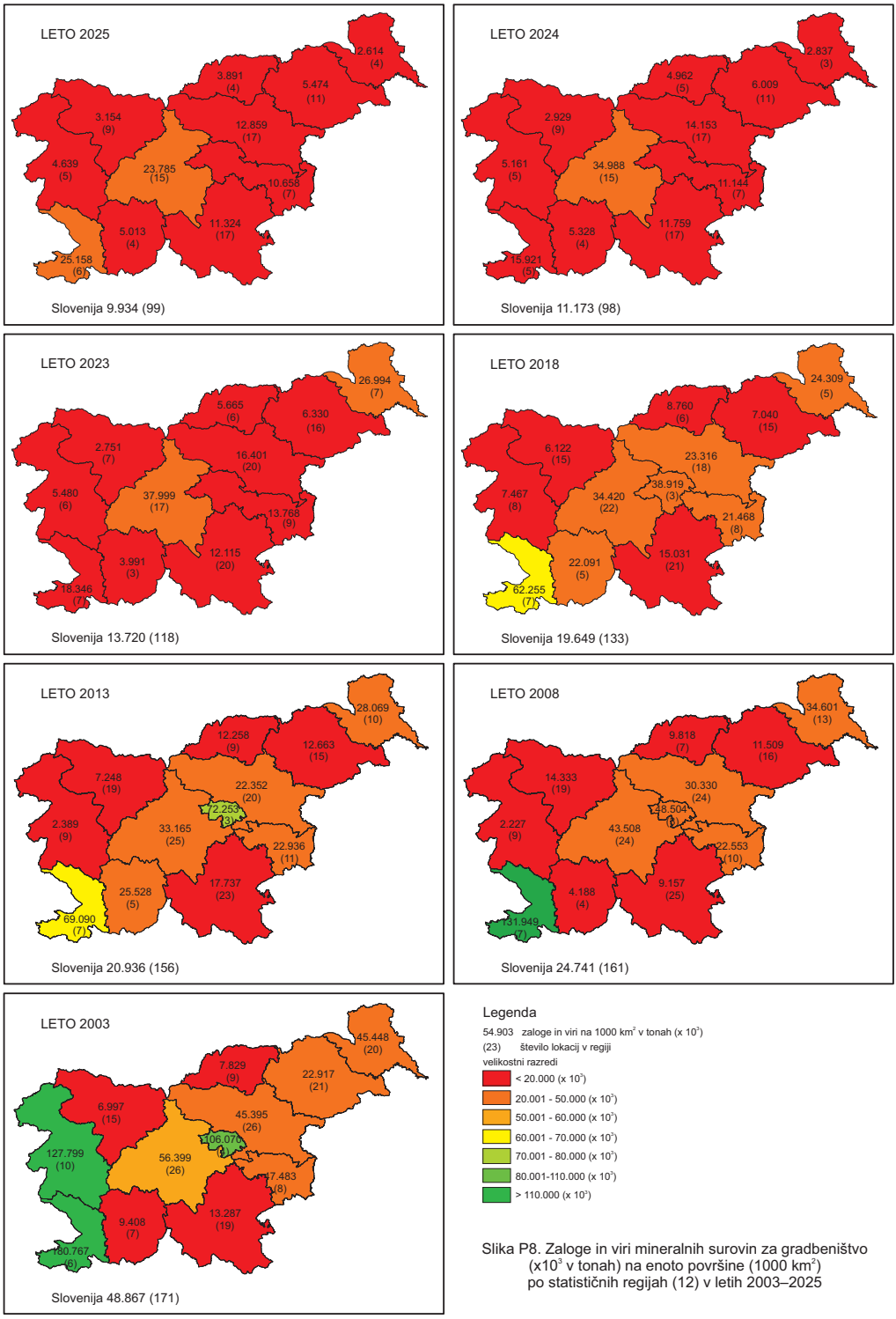
Slika P6. Zaloge mineralnih surovin za gradbeništvo (x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²) po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Slika P7. Zaloge in viri mineralnih surovin za gradbeništvo (v tonah) na prebivalca po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo



Slika P8. Zaloge in viri mineralnih surovin za gradbeništvo (x10³ v tonah) na enoto površine (1000 km²) po statističnih regijah (12) v letih 2003–2025

Za leta 2022–2025 so podatki upoštevani skupaj za Zasavsko in Posavsko regijo

II. DEL

POROČILA O OPRAVLJENEM DELU V LETU 2025

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

T: 01 478 70 00
F: 01 478 74 25
E: gp.mope@gov.si
www.mop.gov.si

POROČILO O DELU MINISTRSTVA ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR NA PODROČJU RUDARSTVA V LETU 2025

V letu 2025 so se upravne in druge naloge s področja rudarstva izvajale v Sektorju za rudarstvo, ki je bil del Direktorata za naravo pri Ministrstvu za naravne vire in prostor. S spremembo Zakona o državni upravi (Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14, 51/16, 36/21, 82/21, 189/21, 153/22, 18/23, 83/25 – ZOUL in 979/26) in Zakona o Vladi Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 24/05 – uradno prečiščeno besedilo, 109/08, 38/10 – ZUKN, 8/12, 21/13, 47/13 – ZDU-1G, 65/14, 55/17, 163/22, 57/25 – ZF in 555/26) je v letu 2026 področje rudarstva prešlo na novoustanovljeno Ministrstvo za okolje in prostor s sedežem na Dunajski cesti 48 v Ljubljani.

Sektor je v letu 2025 rešil 344 upravnih zadev s področij, ki jih je urejal takrat veljavni Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE in 81/24; v nadaljnjem besedilu: ZRud-1).

Od tega je bilo rešenih 6 vlog za pridobitev rudarskih pravic, 25 vlog za podaljšanje rudarskih pravic, 1 vloga za prenos rudarskih pravic in 13 vlog za vpis v imenik pooblaščenih oseb v rudarstvu.

Poleg tega je bilo izdanih 147 odločb o odmeri rudarske koncesnine, 130 odločb o odmeri rezerviranih sredstev za sanacijo in 23 odločb o odmeri nadomestila za pridobljeno mineralno surovino ob izvajanju gradbenih del, agromelioraciji in gradnji gozdne infrastrukture.

V zvezi z zapiralnimi deli je sektor izvedel 14 tehničnih pregledov na terenu, rešil 15 vlog za opustitev izvajanja rudarskih del ter izdal 6 odločb o prenehanju pravic in obveznosti in 1 dovoljenje za uporabo objektov in naprav.

V letu 2025 je Sektor za rudarstvo intenzivno delal na pripravi in medresorskem usklajevanju predloga Zakona o postopnem zapiranju Premogovnika Velenje. Državni zbor Slovenije je zakon sprejel 3. februarja 2026. Zakon predvideva, da se pridobivanje premoga v Premogovniku Velenje zaključi najpozneje do 31. decembra 2033, od 31. decembra 2033 do 30. junija 2045 pa mora družba dokončati popolno in trajno opustitev rudarskih del.

Poleg upravnih nalog je Sektor za rudarstvo s področja pristojnosti ZRud-1 opravljal še številne druge naloge. Za potrebe podeljevanja rudarskih pravic je v letu 2025 za obravnavo na Vladi Republike Slovenije pripravil 9 koncesijskih aktov (uredb o rudarskih pravicah), v zvezi s podeljevanjem in prenosi rudarskih pravic je pripravil 6 koncesijskih pogodb, v zvezi s podaljšanjem rudarskih pravic pa 4 dodatke h koncesijskim pogodbam. Skupaj z rudarsko inšpekcijo je sektor izvedel strokovne izpite s področja rudarstva, na katerem je strokovni izpit uspešno opravilo 24 kandidatov.

Zaposleni v Sektorju za rudarstvo sodelujejo tudi v Komisiji za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin. Komisija je v letu 2025 obravnavala 15 elaboratov o zalogah in virih, ministrstvo pa je v zvezi s temi in predhodno obravnavanimi elaborati izdalo 19 potrdil o zalogah in virih.

Na področju prostorskega načrtovanja je Sektor za rudarstvo kot nosilec urejanja prostora za področje rudarstva na podlagi takrat veljavnega Zakona o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 199/21, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US in 75/25) v letu 2025 izdal 115 smernic in mnenj.

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

Poročilo pripravili: Natalija Kokalj, Jurij Crnkovič, mag. Roman Čerenak, dr. Galena Debevec Jordanova, Marko Fajić, Žiga Hrib, Mitja Kapus, Marko Kranjc, Marijana Mali, Boštjan Mohorič, mag. Katja Rakun, Andrej Tomažič

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
INŠPEKTORAT RS ZA OKOLJE IN PROSTOR
Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo
Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana
T: 01 420 44 88
E: narava-rudarstvo.irsop@gov.si

OPRAVLJENO DELO RUDARSKIH INŠPEKTORJEV IN POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU NA PODROČJU RUDARSTVA ZA LETO 2025

UVOD

Rudarska inšpekcija je v letu 2025 delovala v okviru Inšpektorata Republike Slovenije za naravne vire in prostor. 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.

OPRAVLJENO DELO RUDARSKE INŠPEKCIJE V LETU 2025

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, protieksplozijske 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 preiskava nesreč pri delu in nevarnih pojavov.

Pri izvajalcih rudarskih del, ki pri izvajanju del potrebujejo električne naprave in napeljave, 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 RI so opredeljeni v ZRud-1, ZVZD-1, ZID-1, ZSVP-1, ZTZPUS-1 in drugih podzakonskih aktih.

INŠPEKCIJSKI NADZOR

Rudarski inšpektorji so v letu 2025 izvajali inšpekcijski nadzor pri nosilcih rudarske pravice in izvajalcih rudarskih del pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin, nadzor pri graditvi objektov z minerskimi in vrtalnimi deli ter vrtanjem vrtin globine več kot 300 metrov, kot to določa 123. člen ZRud-1.

Na področju RS je podeljeno 180 rudarskih pravic, kar pomeni 180 rudnikov za površinsko in podzemno pridobivanje. 74 koncesionarjem je rudarska pravica potekla konec leta 2025, večina njih je zato konec leta 2024 vložila vlogo za podaljšanje. 50. člen ZRud-1 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-1 pridobi ministrstvo, pristojno za rudarstvo. Ker je konec leta 2024 okrog 60 nosilcev rudarske pravice podalo vlogo za podaljšanje rudarske pravice, so rudarski inšpektorji v letu 2025 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.

Nekateri nosilci rudarske pravice rudarskih del ne izvajajo sami, ampak za to najamejo izvajalca (izvajalske pogodbe). Pri izvajalcih rudarskih del inšpektorji nadzirajo usposobljenost za izvajanje teh del in izvajanje v skladu s tehnično dokumentacijo.

Inšpekcijski nadzor po določbah ZRud-1 in ZVZD-1 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 vrtalnimi deli ter vrtanjem vrtin globine več kot 300 metrov,
- raziskave delovnih nesreč in nevarnih pojavov,
- nezakonito izkoriščanje mineralnih surovin in nepravilno miniranje v pridobivalnih prostorih oziroma pri graditvi objektov,
- mnenja po ZRud-1.

Za inšpekcijski nadzor rudarskih inšpektorjev je določena periodika izvajanja. Periodika nadzora je določena v 127. členu ZRud-1.

Rudarski inšpektorji izvajajo nadzor na podlagi ZVZD-1 pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela. Kadar nadzorujejo izvajanje ukrepov s področja varnosti in zdravja pri delu pri izvajanju rudarskih del po določbah ZRud-1, ima rudarski inšpektor pravice in dolžnosti, kot jih ima inšpektor za delo.

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-1). Zaradi te določbe je v okviru rudarske inšpekcije, v povezavi s Centrom za obveščanje RS, organizirana stalna pripravljenost rudarskih inšpektorjev izven rednega delovnega časa.

Redni inšpekcijski nadzor je v letu 2025 obsegal nadzor rudnikov s podzemnim pridobivanjem, 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. Inšpektorji so izvajali nadzor pri izgradnji predorov, in sicer predorov III. razvojne osi.

V rudnikih, kjer še delujejo rudarske reševalne službe, je bil opravljen nadzor nad delovanjem rudarskih reševalnih služb. Inšpektorji so opravljali tudi nadzor nad izvajanjem razstreljevanja izven rudniških prostorov, nadzor pri izvajanju vrtalnih del globine nad 300 m izven rudniških prostorov in nadzor nad obratovanjem štirih podzemnih rudarskih muzejev.

Inšpekcija je za leto 2025 načrtovala ažurno obravnavo vseh prejetih prijav in pobud s svojega področja dela, za katere je pristojna. Število inšpekcijskih nadzorov na podlagi prejetih prijav in pobud je bilo opravljeno skladno z načrtom dela inšpekcije. Rudarska inšpekcija je v letu 2025 opravila redne nadzore, kot so določeni v ZRud-1, ter redne nadzore v okviru koordiniranih akcij. Nemudoma je obravnavala prijave in zadeve, iz katerih je bilo razbrati, da je ogroženo zdravje in življenje ljudi, javna varnost ali premoženje večje vrednosti.

Rudarska inšpekcija je 19. junija 2023 sprejela prednostna področja za obravnavo prijav. Usmeritve za vrstni red obravnave prijav na področju dela rudarskih inšpektorjev določajo vrstni red obravnav prijav pravnih in fizičnih oseb, kot je navedeno v nadaljevanju.

1. prednostno področje:
- prijave, iz katerih je jasno razvidno, da je treba odrediti ukrep prepovedi za odpravo nepravilnosti z ustno odločbo, kot jo določata 211. člen ZUP in 129. člen ZRud-1,
- 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 protieksplozijski zaščiti, pri pridobivanju mineralnih surovin v podzemnih prostorih, kjer je eksplozivno ozračje.

2. prednostno področje:
- posegi v prostor, ki se izvajajo brez izdanih upravnih dovoljenj – nezakonita rudarska dela,
- posegi v prostor, za katere 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. prednostno področje:
– 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 električnih naprav in napeljav.

4. prednostno področje:
– posegi zunaj 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 načrtu za leto 2025. Od 250 načrtovanih inšpekcijskih pregledov za leto 2025 jih je bilo realiziranih 240[1], kar pomeni, da je bil plan skoraj v celoti realiziran (96 %).

Rudarska inšpekcija je v letu 2025 prejela 64 prijav, ki so knjižene v 64 prijavnih zadevah. Večina prijav se je nanašala na nezakonita rudarska dela in razstreljevanje.

Po uradni dolžnosti je bilo leta 2025 uvedenih 257 postopkov, od tega je bilo 159 inšpekcijskih, dva prekrškovna postopka in 96 splošnih postopkov, ki so se nanašali na delovanje rudarske inšpekcije.

Preglednica 1: Število prejetih prijav in inšpekcijskih postopkov

2025	Inšpekcijski nadzor na področju rudarstva
Število prejetih prijav	64
Število obravnavanih zadev	159

V letu 2025 je bilo rešenih 53 inšpekcijskih upravnih rudarskih zadev, nobena prekrškovna zadeva, 15 prijavnih zadev in 9 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 2025 so inšpektorji izrekli 52 opozoril v skladu z ZIN.

Rudarska inšpekcija je tako imela 31. decembra 2025 odprtih 800 zadev, od katerih je bilo 367 upravnih inšpekcijskih zadev (strokovni nadzor), sedem prekrškovnih zadev in 155 drugih splošnih zadev. Skupno je bilo 31. decembra 2025 odprtih 271 prijavnih zadev.

Rudarski inšpektorji imajo evidentirano tudi 253 upravnih zadev, v vseh teh zadevah teče ugotovitveni postopek oziroma o njih še ni bilo odločeno.

[1] Pri enem inšpekcijskem nadzoru pri zavezancu se lahko opravi več inšpekcijskih pregledov iz več področij istočasno. (Tu štejejo: zapisnik redni in izredni, zapisnik kontrolni redni in izredni, zapisnik redni in izredni kontrolni pregled – izvršba po I. osebi (izvršitev odločbe), zapisnik redni in izredni z zaslišanjem ter Zapisnik: izvršba po II. osebi; v vrsti zadev: Upravna – rudarstvo, smer dokumenta L in I).

V letu 2025 so rudarski inšpektorji v zvezi s postopki poslali 375 odgovorov, obvestil in pojasnil strankam, prijaviteljem ter drugim organom. Leta 2025 je bilo s področja dela rudarske inšpekcije medijem poslanih 33 odgovorov na novinarska vprašanja.

Rudarski inšpektorji so v upravnih zadevah, prekrškovnih zadevah in akcijah opravili 141 rednih pregledov, 70 izrednih pregledov in 29 kontrolnih pregledov (rednih in izrednih). V okviru teh zadev so sestavili še en drug zapisnik. Izdali so tudi 34 upravnih inšpekcijskih odločb.

Natančnejše stanje s podatki o pomembnejših dejanjih in ukrepih v okviru inšpekcijskih postopkov v letu 2025 je razvidno iz preglednice 2.

Preglednica 2: Ukrepi rudarske inšpekcije v letu 2025

2025	Upravna dejanja in ukrepi
Podatki o dejanjih in ukrepih	**Število**
Inšpekcijske zadeve, začete v tekočem letu	159
Zapisnik: redni pregled	141
Zapisnik: izredni pregled	70
Zapisnik: kontrolni pregled	29
Mnenje: vzrok nastanka delovne nesreče	3
Mnenje: vzrok nastanka nevarnega pojava	1
Mnenje po 22., 23. in 24. členu ZRud-1	25
Opozorilo po ZIN	52
Odločba: upravna	34
Sklep: denarna kazen	2
Sklep: denarna kazen v upravni izvršbi s PRISILITVIJO	2
Sklep: dovolitev izvršbe (PRISILITEV)	8
Sklep: odlog izvršbe	2
Sklep: upravni	8
Sklep: ustavitev izvršbe	2
Sklep: ustavitev postopka	56

Zoper izrečene inšpekcijske ukrepe lahko stranke v postopku vložijo pravna sredstva. V letu 2025 je rudarska inšpekcija prejela osem pritožb zoper izdane akte v inšpekcijskem postopku in 10 odločitev drugostopenjskega organa, povezane z vloženimi pravnimi sredstvi. Odločitve drugostopenjskega organa v zvezi z vloženimi pravnimi sredstvi so razvidne iz preglednice 3. Tako je bilo v letu 2025 za inšpektorat neugodnih 40 % odločitev instančnega organa, medtem ko je bilo ugodnih 60 % odločitev.

Preglednica 3: Odločitve drugostopenjskega organa v zvezi z vloženimi pravnimi sredstvi

Odločitve drugostopenjskega organa	Število	Odstotek
Akt odpravljen v celoti in vrnitev v ponovni postopek	4	40,00
Pritožba se zavrne	6	60,00
Skupaj	**10**	**100,00**

Iz preglednice 4 izhajajo izvedene naloge, ki jih je rudarska inšpekcija glede na načrt za leto 2025 izvedla po tematskih sklopih oziroma temeljnih nalogah.

Preglednica 4: Izvedene temeljne naloge

Področje nadzora/število inšpekcijskih pregledov	Načrt dela 2025	Realizacija 2025	% izpolnitve načrta
Nosilci rudarske pravice	110	106	96
Izvajalci rudarskih del	40	44	110
Graditev objektov z minerskimi in vrtalnimi deli ter vrtanjem vrtin, globokih več kot 300 metrov	5	2	40
Nadzor pri izdelavi in sanaciji predorov	5	1	20
Raziskave delovnih nesreč in nevarnih pojavov	5	4	80
Izredni inšpekcijski nadzori	15	11	73
Nadzor nad nezakonitimi rudarskimi deli	10	12	120
Zavezanci, ki pri izvajanju rudarskih del potrebujejo električne naprave in napeljave	60	61	101
SKUPNO ŠTEVILO	**250**	**240**	**96**

Povzetek ugotovitev inšpekcijskih pregledov in ocena stanja v rudarstvu:

- 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.
- Vsi pridobivalni prostori v Rudarski knjigi so že »ugotovljeni« in največkrat podlaga za ukrepanje rudarskega inšpektorja v primeru izkoriščanja zunaj odobrenega pridobivalnega prostora.
- V letu 2025 so glede na ugotovljenost pridobivalnih prostorov v Rudarski knjigi zavezanci nadaljevali izdelavo elaboratov o zalogah in virih ter tudi pridobili potrdilo o stanju zalog in virov. Večina elaboratov je izdelana za postopke podaljšanja rudarske pravice.
- V letu 2025 so rudarski inšpektorji nadaljevali inšpekcijske nadzore, ki jim je v letu 2023 rudarska pravica potekla. V skladu s 100.a in 131. členom ZRud-1 so izdali odločbe, s katerimi so izrekli ukrep prepovedi izkoriščanja in ukrep, da mora zavezanec pri ministrstvu, pristojnem za rudarstvo, v osmih dneh od vročitve odločbe vloži vlogo za predčasno popolno in trajno opustitev izvajanja rudarskih del.
- Težava sta pridobljena mineralna surovina pri gradbenih delih in aglomeracijah ter nadzor nad količino mineralne surovine, ki se pri teh delih pridobi.
- 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-1 sodelujejo z gozdarskimi in kmetijskimi inšpektorji.
- Rudarski inšpektorji ugotavljajo, da nekateri zavezanci rudarskih del ne izvajajo v skladu z rudarsko projektno dokumentacijo, zato je bilo z namenom ureditve stanja izdanih več odločb.
- Nekateri zavezanci še vedno nimajo urejene namenske rabe zemljišč, na katerih se izvaja izkoriščanje mineralne surovine, ali izdelanega OPPN. Zemljišče, kjer je 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 električnih naprav, električnih napeljav in ozemljitev ter ne vodijo ustrezne evidence. Ugotavljajo se manjkajoče enopolne sheme, neskladno vgrajena električna 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.
- Glede na potrebe po mineralnih surovinah v Republiki Sloveniji oziroma glede na pomanjkanje gradbenih materialov za popoplavno obnovo in za velike infrastrukturne projekte, bi bilo smiselno razmisliti o spremembi ZRud-1 na način, ki bi zmanjšal birokratske ovire. ZRud-1 je potrebno spremeniti tako, da se bodo skrajšali in pohitrili postopki za podelitev rudarskih pravic in skrajšali postopki za podpis novih koncesijskih pogodb.

ZRud-1 v 127. členu določa dolžnosti rudarskega inšpektorja. Rudarski inšpektor mora v primeru smrtne ali skupinske nesreče v rudniku takoj na mestu začeti izvajati preiskavo okoliščin nesreče, odrediti ukrepe za zavarovanje dokazov in ukrepe varnostne narave ter izdelati pisno mnenje o vzrokih nesreče. Poleg tega ta člen določa, da mora rudarski inšpektor v skladu z letnim načrtom izvajanja nalog inšpekcijskega nadzora, ki upošteva ocene tveganja izvajalca rudarskih del, vendar najmanj enkrat letno opraviti nadzor nad izvajanjem rudarskih del, ki jih ogroža metan, drugi plini, vdori vode, mulja in blata, nevaren premogov prah, kremenov prah ali živosrebrni hlapi, ter nad prostorom, kjer je nevarnost radioaktivnih sevanj, in v primerih, ko je tveganje za nevarne pojave povečano. Rudarski inšpektor mora najmanj enkrat letno opraviti tudi nadzor nad izvajanjem rudarskih del v pridobivalnih prostorih, kjer je do izteka koncesije manj kot tri leta. Pri drugih rudarskih delih pa mora rudarski inšpektor opraviti nadzor v skladu z letnim načrtom izvajanja nalog inšpekcijskega nadzora, ki upošteva ocene tveganja izvajalca rudarskih del, vendar najmanj enkrat na dve leti. V letu 2025 sta se zgodili dve delovni nesreči s smrtnim izidom.

Prva nesreča se je zgodila 20. januarja 2025 v jami Preloge, kjer je prišlo do nenadnega vdora več sto kubičnih metrov mokre gline, ki je zasula del rudniškega rova. V času nesreče je bilo na delovišču prisotnih več rudarjev, vendar se trem žal ni uspelo rešiti. Druga nesreča se je zgodila 27. novembra 2025 pri obratu mokrega mletja v družbi Calcit. Pri tem je prišlo do delovne nesreče s smrtnim izidom enega zaposlenega.

Poleg tega rudarski inšpektorji vodijo tudi upravne postopke oziroma so dolžni izdajati mnenja na podlagi 22, 23. in 24. člena ZRud-1 (mnenja o usposobljenosti za izvajanje rudarskih del, za izdelovanje rudarske tehnične dokumentacije, za izdelovanje geološke dokumentacije v rudarstvu in mnenja o usposobljenosti za revidiranje rudarske tehnične dokumentacije).

Rudarski inšpektorji imajo pooblastila delovnih inšpektorjev, kot to določata 72. člen ZVZD-1 in 125. člen ZRud-1. Inšpekcijski nadzor izvajajo na podlagi ZVZD-1 pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela. To pomeni, da rudarski inšpektorji izvajajo nadzor predorov v gradnji.

V letu 2025 so rudarski inšpektorji zavezancem izdali več odločb, s katerimi so trajno prepovedali izvajanje rudarskih del (izkoriščanje mineralnih surovin) v tistih pridobivalnih prostorih, kjer rudarska pravica in koncesija nista bili podaljšani in nista bili podeljeni novi rudarska pravica in koncesija. Zavezanci, ki imajo na sodiščih odprtih več postopkov v povezavi s podaljšanjem koncesij in rudarskih pravic, so predlagali izdajo začasnih odredb sodišča, s katero bi podaljšalo veljavnost rudarskih pravic in koncesij, odložilo izvrševanje odločbe rudarskega inšpektorja… V nekaterih primerih so sodišča prepoznala problematiko podaljševanja rudarskih pravic in koncesij in so zato zavezancem izdala začasne odredbe, s katerimi so podaljšala veljavnost rudarske pravice in koncesije do odločitve v upravnem sporu glede podaljšanja rudarske pravice in koncesije. Glede na navedeno problematiko podaljševanja rudarskih pravic in koncesij in izdajo začasnih odredb se ocenjuje, da bo v letu 2026 najverjetneje zaznana povečana potreba po izvajanju izrednih inšpekcijskih nadzorov iz pristojnosti rudarskih inšpektorjev.

Zaradi kadrovske podhranjenosti rudarske inšpekcije nekatere lokacije oziroma nekatera področja, ki jih nadzira rudarska inšpekcija, ostajajo nenadzorovani. Zato rudarski inšpektorji sledijo k zagotavljanju javnega interesa predvsem na področju varnosti in zdravja pri delu, varovanja okolja, ustreznosti delovne in varovalne opreme ter na področju protieksplozijske zaščite v ogroženih območjih.

Prekrškovni postopek

Na podlagi drugega odstavka 45. člena ZP-1 so upravni in drugi državni organi, ki izvajajo nadzorstvo nad izvrševanjem zakonov in uredb, s katerimi so določeni prekrški, torej tudi rudarska inšpekcija, prekrškovni organi.

Glede na veljavni ZP-1 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-1 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 2025 smo prejeli dva predloga za uvedbo prekrškovnega postopka. Uvedena sta bila dva prekrškovna postopka. Izdanih odločb o prekršku ni bilo, saj oba prekrškovna postopka še nista bila zaključena.

Natančnejše stanje s podatki o pomembnejših dejanjih in ukrepih rudarske inšpekcije v okviru prekrškovnih postopkov v letu 2025 prikazuje preglednica 5.

Preglednica 5: Dejanja in ukrepi rudarske inšpekcije v okviru prekrškovnih postopkov v letu 2025

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
2	0	0	0	0	0	0

V preglednici 6 so prikazane skupna višina izrečenih glob, prikazana kot nastanek terjatve, višina izvršenih plačil izrečenih glob kot plačilo terjatve ter višina izvršenih plačil izrečenih glob s priznanim 50-odstotnim popustom.

Preglednica 6: Terjatve v prekrškovnih postopkih rudarske inšpekcije v letu 2025

2025	Prekrškovna globa v EUR
Skupna vrednost izrečenih glob	0
Plačilo terjatev	0
Plačilo s 50-% popustom	0

Akcije v letu 2025

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

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. ZRud-1 v 71. členu določa, da vse vrste razstreljevalnih del spadajo med zahtevna temeljna rudarska dela. Razstreljevalna dela se poleg rudarskih dejavnosti (premogovniki, rudniki, kamnolomi in podobno) izvajajo tudi pri drugih dejavnostih (na primer večji zemeljski izkopi, gradnja predorov). Glede na področja, na katerih so se v preteklih pregledih odkrivale večje oziroma več nepravilnosti, je inšpekcija v letu 2025 načrtovala sistematično usmerjene nadzore na naslednjih področjih:

Akcija nadzora nad izkoriščanjem mineralne surovine pri zavezancih, ki jim je potekla koncesijska pogodba

Rudarski inšpektorji so v letu 2025 usmerjeno nadzirali izkoriščanje mineralne surovine pri nosilcih rudarske pravice, ki jim je rudarska pravica potekla. ZRud-1 v 131. členu določa, da rudarski inšpektor z odločbo trajno prepove izvajanje rudarskih del pravni ali fizični osebi, ki izkorišča mineralne surovine brez podeljene koncesije za izkoriščanje. To pomeni, da so inšpektorji v primeru izkoriščanja brez rudarske pravice najprej izrekli ukrep prepoved izkoriščanja. Nato so preverjali, ali je bila popolna in trajna opustitev rudarskih del izvedena, kot to določa 100a. člen ZRud-1. Če sanacija še ni bila končana, je rudarski inšpektor v inšpekcijski odločbi odredil, da zavezanec pri ministrstvu, pristojnem za rudarstvo, v osmih dneh od vročitve odločbe vloži vlogo za predčasno popolno in trajno opustitev izvajanja rudarskih del. Načrtovanih je bilo 15 nadzorov, opravljenih je bilo 12.

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

V letu 2025 je potekla koncesijska pogodba večjemu številu koncesionarjev. V postopku podaljšanja rudarske pravice v skladu z 8. in 10. točko 1. odstavka 50. člena (pogoji za podaljšanje časa veljavnosti rudarske pravice za izkoriščanje) ZRud-1 mora rudarska inšpekcija podati izjavo, da je bila na pridobivalnem prostoru, za katerega je bila podana vloga za podaljšanje, izvedena predpisana sprotna sanacija zemljišč, degradiranih zaradi rudarskih del, in izkoriščanje ni potekalo izven mej odobrenega pridobivalnega prostora. V letu 2025 je bil izveden nadzor nad nosilci rudarske pravice, ki so na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, podali vlogo za podaljšanje rudarske pravice. Načrtovanih je bilo 60 nadzorov oziroma odgovorov Sektorju za rudarstvo na podlagi 8. in 10. točke 1. odstavka 50. člena ZRud-1, posredovanih pa je bilo (do 1. novembra 2025) 66 odgovorov, kar predstavlja 110-odstotno realizacijo.

Skupne akcije v letu 2025

Rudarska inšpekcija je na področju nadzora preprečevanja izkoriščanja mineralnih surovin na zemljiščih, ki niso namenjena rudarstvu, to so stavbna zemljišča ter kmetijska in gozdna zemljišča, sodelovala z Gradbeno inšpekcijo, Inšpekcijo za naravo in vode, Inšpekcijo za okolje ter IRSKGLR.

Izvedeni so bili trije skupni inšpekcijski nadzori nad izvajanjem nezakonitih rudarskih del na zemljiščih, ki niso namenjena rudarstvu. Vsi skupni nadzori so bili izvedeni z gozdarsko oziroma kmetijsko inšpekcijo. Noben postopek še ni končan. Tako da bodo odločbe na podlagi 100.b člena ZRud-1 - sanacija nelegalnega kopa s pridobivanjem mineralne surovine, izdane v letu 2026. 100.b člen ZRud-1 določa, da kadar sanacije nelegalnega kopa ni mogoče izvesti z vrnitvijo v prvotno stanje in je za njeno izvedbo treba pridobiti določeno količino mineralne surovine, se za izvedbo postopka sanacije smiselno uporabljajo določbe za postopek za predčasno popolno in trajno opustitev izvajanja rudarskih del iz 96. do 100. člena ZRud-1.

Mednarodno sodelovanje

Na področju mednarodnega sodelovanja se rudarski inšpektorji vsako leto udeležujejo tradicionalnega posvetovanja predstavnikov evropskih državnih rudarskih oblasti in uprav. V letu 2025 je posvet organizirala Estonija, tako je v letu 2025 posvet potekal v Talinu. Udeležba na posvetovanju predstavnikov evropskih državnih rudarskih oblasti in uprav je pomembna predvsem zaradi vsebinskih razgovorov, na katerih se delegacije dogovorijo o ključni vsebini naslednjih posvetovanj (tema posvetovanja). Udeležba na tovrstnem posvetovanju je zelo pomembna za delo IRSNVP, ker se vzpostavljajo tudi neposredni osebni kontakti s predstavniki nadzornih organov, ki delujejo na rudarskem področju nadzora. Na ta način se pridobijo informacije s področja izvajanja rudarskega nadzora v nekaterih drugih državah EU.

KLJUČNE UGOTOVITVE IN SKLEPI

Rudarska inšpekcija izvaja nadzor nad izvajanjem Zakona o rudarstvu, na njegovi podlagi izdanih predpisov, tehničnih predpisov in predpisov s področja varnosti in zdravja pri izvajanju rudarskih del ter drugih predpisov pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin. Kadar nadzoruje izvajanje ukrepov s področja varnosti in zdravja pri delu pri izvajanju rudarskih del po določbah tega zakona, ima rudarski inšpektor pravice in dolžnosti, kot jih ima inšpektor za delo, po predpisih, ki urejajo inšpekcijo dela, in predpisih, ki urejajo varnost in zdravje pri delu. Poleg tega morajo rudarski inšpektorji 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 ter v nadaljevanju izdelati pisno mnenje o vzrokih nesreče (127. člen ZRud-1).

Inšpekcijski nadzor rudarskih inšpektorjev je 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 (sem spada razstreljevanje in vrtanje izven pridobivalnih in raziskovalnih prostorov ter izdelava predorov do preboja).

Poleg tega rudarski inšpektorji vodijo tudi upravne postopke oziroma morajo izdajati mnenja na podlagi 22, 23. in 24. člena ZRud-1 (mnenja o usposobljenosti za izvajanje rudarskih del, za izdelovanje rudarske tehnične dokumentacije, za izdelovanje geološke

dokumentacije v rudarstvu in mnenja o usposobljenosti za revidiranje rudarske tehnične dokumentacije).

Rudarski inšpektorji so na podlagi določil ZRud-1 imenovani v komisije za opustitev izvajanja rudarskih del. Te postopke vodi na podlagi vlog zavezancev (95. do 100. člen ZRud-1) Sektor za rudarstvo.

Posebnost rudarske inšpekcije so tudi izjave oziroma odgovori na podlagi 8. in 10. točke 1. odstavka 50. člena ZRud-1 (postopki podaljšanja rudarskih pravic), ki jih rudarski inšpektorji na podlagi zaprosila Sektorja za rudarstvo morajo poslati na MNVP. V drugi polovici leta 2025 so inšpektorji na podlagi zaprosil MNVP, Sektor za rudarstvo, posredovali 66 izjav oziroma odgovorov za pridobivalne prostore, za katere Sektor za rudarstvo vodi postopke podaljšanja rudarskih pravic.

Rudarski inšpektorji imajo pooblastila delovnih inšpektorjev, kot to določata 72. člen ZVZD-1 in 125. člen ZRud-1. Inšpekcijski nadzor izvajajo na podlagi ZVZD-1 pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela. ZRud-1 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-1). V letu 2025 sta bili dve delavni nesreči s smrtnim izidom, kjer so skupaj umrli 4 delavci (3 delavci Premogovnik Velenje d.o.o., Velenje in 1 delavec Calcit d.o.o., Stahovica). Na podlagi določil ZVZD-1 rudarski inšpektorji vsako leto izdelajo poročilo o stanju varnosti in zdravja pri delu v rudarstvu.

Rudarska inšpekcija je aktivno sodelovala pri predlogih sprememb ZRud-1, ki so bile sprejete v mesecu februarju, predvsem z namenom, da bi se zakonodaja spremenila v smeri zmanjšanja birokratskih ovir, ki povzročajo nerazumno dolg čas reševanja vlog za podaljšanje starih in podeljevanja novih koncesij za pridobivanje mineralne surovine. Zaradi dolgega reševanja teh vlog, ostajajo zavezanci brez rudarske pravice oziroma brez zalog mineralne surovine v pridobivalnih prostorih. V primeru prijav moramo rudarski inšpektorji pri teh zavezancih uvesti inšpekcijske postopke in ukrepati v skladu z določili ZRud-1.

V zadnjih dveh letih se je povečalo število prijav, ki se nanašajo na obratovanje kamnolomov. Pri reševanju teh prijav so inšpektorji ugotovili, da gre največkrat za izsiljevanje bližnjih prebivalcev. V tem času je nastalo kar nekaj civilnih iniciativ za zaprtje kamnolomov, kar podaljšuje čas reševanja inšpekcijskih postopkov.

SPREMEMBA ZAKONODAJE IN UKREPI ZA BOLJ UČINKOVITO DELO

- Glede na potrebe po mineralnih surovinah v Republiki Sloveniji oziroma glede na pomanjkanje gradbenih materialov za popoplavno obnovo in za velike infrastrukturne projekte, bi bilo potrebno spremeniti ZRud-1 na način, ki bi zmanjšal birokratske ovire. ZRud-1 je potrebno spremeniti tako, da se bodo skrajšali in pohitrili postopki za podelitev rudarskih pravic in skrajšali postopki za podpis novih koncesijskih pogodb.
- Spremeniti ZRud-1 tako, da bi občinski inšpektorji imeli pooblastila za nadzor nad nezakonitim izkoriščanjem in izkoriščanjem mineralne surovine v okviru gradbenih del.
- Pohitriti postopke opustitve izvajanja rudarskih del, ki so bili pričeti na podlagi 100a. in 100b. člena ZRud-1, ki jih vodi Sektor za rudarstvo.
- Povečati prekrškovne kazni za izkoriščanje mineralne surovine brez podeljene rudarske pravice in izven odobrenih pridobivalnih prostorov (sedaj je 10.000 EUR, če plača polovičko je to 5.000 EUR).

– V ZRud-1 določiti visoke zneske v izvršilnem postopku pri prisilitvi z denarno kaznijo, ki bodo zavezance prisilili k izvrševanju naših odločb (ZUP določa max. 1.000 EUR).
– Glede na malo število rudarskih inšpektorjev, zaposliti 2 nadzornika za nadzor izkoriščanja mineralne surovine v pridobivalnih prostorih brez rudarske pravice in nezakonitih rudarskih del.

POROČILO O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU V RUDARSTVU

Rudarski inšpektorji imajo pooblastila delovnih inšpektorjev, kot to določata 72. člen ZVZD-1 in 125. člen ZRud-1. Inšpekcijski nadzor izvajajo na podlagi ZVZD-1 pri rudarskih in podzemnih gradbenih delih, ki se izvajajo z rudarskimi metodami dela. ZRud-1 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-1).

Na podlagi določil ZVZD-1 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 tabelah in diagramih, podanih v tem poglavju.

Dejavnost slovenskega rudarstva oziroma dejavnost izvajanja rudarskih del je v letu 2025 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

V letu 2025 je bilo izvedeno 104 inšpekcijskih nadzorov, kjer se je preverjalo varnost in zdravje pri delu.

Pri nadzoru izvajanja ukrepov s področja varnosti in zdravja pri delu so se preverjali najpomembnejši dejavniki tveganja za varnost in zdravje pri delu, kot so:
– splošni akt o varnosti in zdravju pri delu z oceno tveganj,
– zdravstveno varstvo delavcev,
– usposobljenost delavcev za varno delo,
– uporaba in ustreznost delovne opreme,
– zagotavljanje in uporaba ustrezne osebne varovalne opreme,
– preiskave delovnega okolja,
– dajanje ustreznih navodil delavcem,
– sodelovanje delavcev pri obravnavi vprašanj varnosti in zdravja pri delu.

Poškodbe pri delu

Vsak nepredviden dogodek na delovnem mestu ali v delovnem okolju delodajalca, ki se zgodi v času opravljanja dela ali izhaja iz dela ter pri tem povzroči poškodbo delavca, predstavlja nezgodo pri delu. Delodajalci so v skladu z zakonodajo dolžni prijaviti vsako smrtno nezgodo, vsako nezgodo pri delu, katere posledica je več kot tri dni odsotnosti delavca z

dela, vsako kolektivno nezgodo pri delu in vsak nevaren pojav. O vseh nevarnih pojavih mora odgovorna oseba izvajalca rudarskih del takoj obvestiti pristojno rudarsko inšpekcijo.

Delodajalec, ki je poslovni subjekt, prijavo nezgode in poškodbe pri delu izvede elektronsko na portalu SPOT, kjer izpolni in elektronsko podpiše splošni del obrazca, s čimer nastane splošni del ePrijave nezgode in poškodbe pri delu (ePrijava NPD). Portal SPOT posreduje ePrijavo NPD na ZZZS in preko IRSD na IRSNVP.

Delodajalci so za leto 2025 prijavili 141 nezgod v zvezi z delom delavcev, kar je sicer 53 manj kot v letu 2024, žal pa so bile med temi štiri smrtne poškodbe. Od tega so bile tri smrtne žrtve na odkopu Premogovnika Velenje, ena pa v Obratu predelave Calcit.

Preglednica 7 podaja pregled števila vseh poškodb, število lahkih poškodb, število težjih poškodb in smrtne poškodbe, število zaposlenih in izgubljene dnine v obdobju od leta 1995 do 2025.

Preglednica 7: Število nesreč v Republiki Sloveniji na področju rudarstva in število izgubljenih dnin za obdobje od leta 1995 do leta 2025

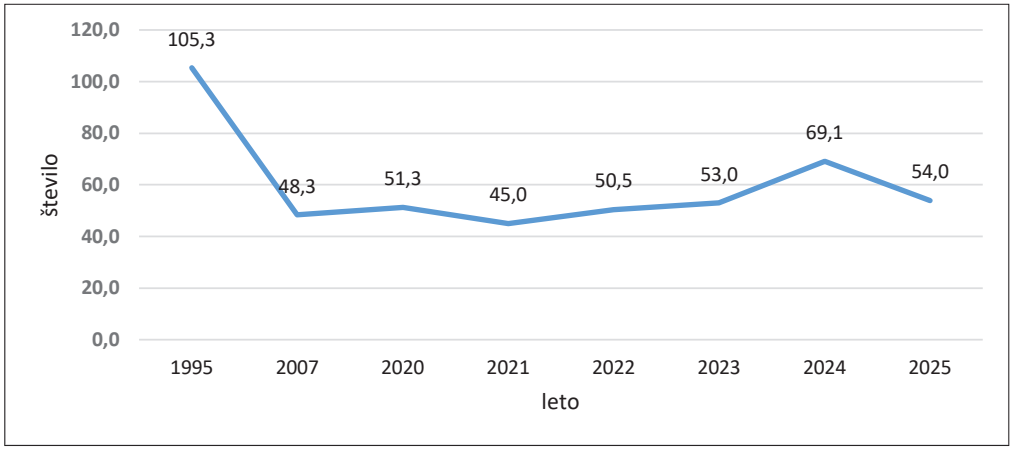
Leto	Število nesreč	Lahke nesreče	Težje nesreče	Smrtne nesreče	Število zaposlenih	Izgubljene dnine
1995	888	875	12	1	8.430	28.513
1996	854	844	9	1	7.879	27.607
1997	736	734	2	0	7.624	25.950
1998	628	624	4	0	7.365	20.513
1999	525	516	8	1	6.815	18.903
2000	454	445	8	1	5.801	16.535
2001	411	402	4	5	5.613	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
2024	197	197	0	0	2.849	12.790
2025	141	122	15	4	2.612	13.023

V nadaljevanju so prikazani podatki za zadnje 5-letno obdobje.

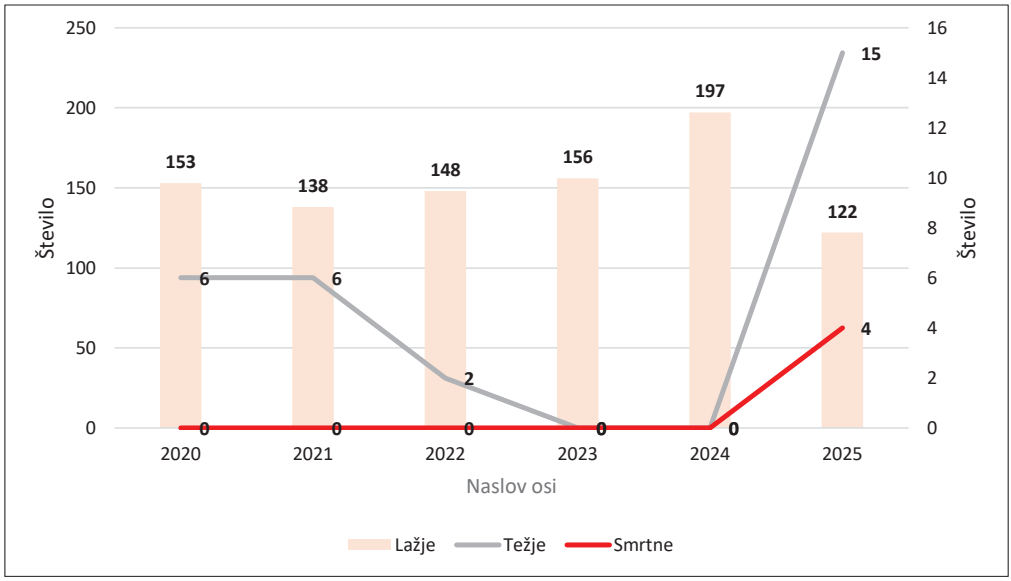
Zaradi prepoznavanja trendov na področju poškodb pri delu in kot kazalnik varnosti in zdravja pri delu uporabimo količnik »na 1000 zaposlenih« (diagram 1), služi pa tudi za primerjavo z drugim deležniki.

Diagram 1: Število poškodb na 1000 zaposlenih



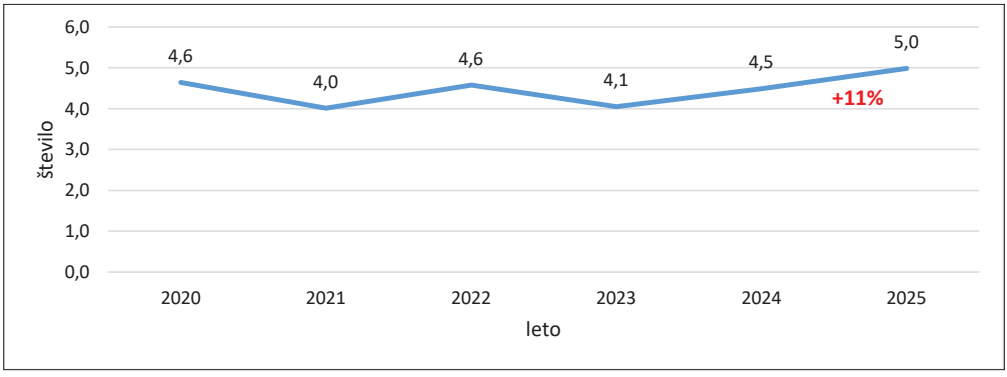
Iz diagrama 1 ugotavljamo, da je delež števila prijavljenih poškodb na zaposlene v obdobju 2020–2025 približno enak, razen v letu 2024, kjer je bil za 30 % večji (53 poškodb/1000 v letu 2023, 69,1 poškodbe/1000 v letu 2024). V daljšem obdobju od leta 1995 do leta 2025 pa je razvidno, da se je od leta 1995, ko je bilo 105,3 poškodb/1000 zaposlenih, ta trend postopno zmanjševal do leta 2007, ko je dosegel vrednost 48,3 poškodbe/1000 zaposlenih, in se nato ustalil z manjšimi nihanji pri 50 poškodbah/1000 zaposlenih.

Diagram 2: Število poškodb po resnosti



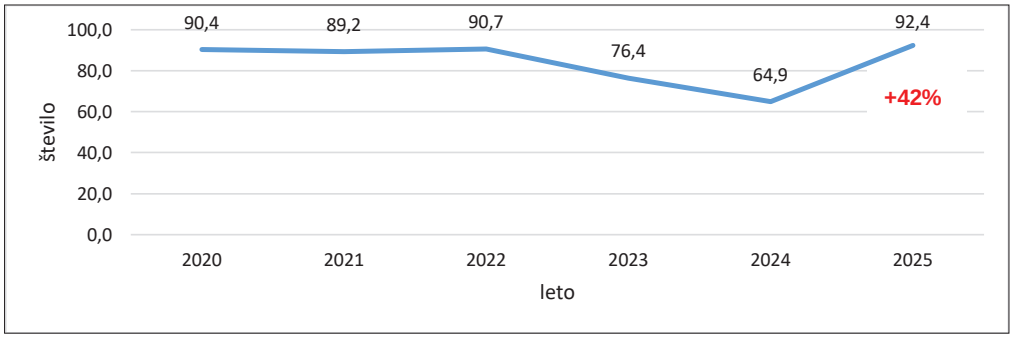
Iz diagrama 2 je razvidno, da so se v letu 2025 pripetile štiri smrtne poškodbe in 15 težjih poškodb. V letih 2020, 2021, 2022, 2023 in 2024 ni bilo smrtnih žrtev. V letu 2025 so bile štiri smrtne delovne nesreče, trije delavci so v začetku leta 2025 med opravljanjem svojega dela umrli na odkopu Premogovnika Velenje, konec leta pa je prišlo do smrtne delovne nesreče na Obratu predelave Calcit, kjer je življenje izgubil en delavec.

Diagram 3: Število izgubljenih dnin (delovnih dni) na zaposlenega



V letu 2025 je bilo izgubljenih 5 dnin na zaposlenega, medtem ko je bilo v letu 2024 izgubljenih 4,5 dnine na zaposlenega. Kljub zmanjšanju števila vseh poškodb napram letu 2024 za 28 % se je število izgubljenih dnin na zaposlenega povečalo za 11 %, kar nakazuje na daljšo odsotnost zaradi poškodb pri delu in posledično tudi na resnost poškodb. V diagramu niso upoštevane smrtne poškodbe.

Diagram 4: Število izgubljenih dnin (delovnih dni) na poškodbo



Podobno kot diagram 3 nakazuje tudi diagram 4 povečano resnost poškodb. Napram letu 2024 se je trajanje odsotnosti na poškodbo povečalo za 42 %.

Poročilo izdelali:
mag. Suzana Macolič, direktorica Inšpekcije za naravne vire in rudarstvo
Vili Jožef Tovšak, rudarski elektroenergetski inšpektor
Mitja Pavlič, rudarski inšpektor
Simon Friškovec, rudarski inšpektor
Robert Konkolič, rudarski inšpektor

POROČILO O DELU KOMISIJE ZA UGOTAVLJANJE ZALOG IN VIROV MINERALNIH SUROVIN V LETU 2025

Komisija za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin je v letu 2025 nadaljevala delo v 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 2025 obravnavala 15 elaboratov o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih zalog in virov trdnih mineralnih surovin za pridobivalne prostore, od tega jih je bilo največ (8) namenjenih tehničnemu kamnu. Elaborati so bili izdelani v skladu s Pravilnikom o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20).

Seje komisije v letu 2025:

- kremenov pesek:
  - Kuštanovci I,
- dolomit za industrijske namene in tehnični kamen - dolomit:
  - Rečica,
- naravni kamen:
  - apnenec: Lipica II - širitev,
  - granodiorit: Josipdol E,
- tehnični kamen:
  - andezit: Zagaj (Mijošek),
  - apnenec: Liboje, Velika Pirešica - širitev,
  - dolomit: Brinjeva gora, Sadinja vas, Šebalk, Vetrnik 2, Zelše - širitev,
- prod:
  - Bistrica pri Naklem - širitev, Gorče pri Libeličah - širitev, Stari Grad 3b.

Ministrstvo za naravne vire in prostor je v letu 2025 po predlogu komisije izdalo 19 potrdil o stanju zalog in virov mineralnih surovin, in sicer za 19 pridobivalnih prostorov (od tega je bilo nekaj elaboratov obravnavanih že v letu 2024). Razen sej, kjer se obravnava elaborate o zalogah in virih mineralnih surovin, člani komisije nudijo informacije nosilcem rudarske pravice in izdelovalcem elaboratov.

Poročilo pripravila: Andreja Senegačnik

DELO GEOLOŠKEGA ZAVODA SLOVENIJE ZA MNVP – SEKTOR ZA RUDARSTVO V LETU 2025

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 2025 nadaljeval z izvajanjem nalog. Osnovna izhodišča za program dela izhajajo iz zakonskih določil, opredeljenih v zakonskih in podzakonskih aktih Republike Slovenije, iz sklepa o ustanovitvi javnega raziskovalnega zavoda Geološki zavod Slovenije, programa dela Geološkega zavoda Slovenije za leto 2025, 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, 78/23 – ZUNPEOVE in 81/24; 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 prospekcijo terena, geološko vzorčenje, kartiranje, oceno stanja zalog in virov mineralnih surovin ter stanja terena in rudarskih del za potrebe nalog iz 1. do 4. točke tega odstavka ali po napotilu 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) **Priprava osnutka nove Državne rudarske strategije, usklajena z Uredbo CRM**, (2) **Priprava kazalcev v skladu z veljavno Državno rudarsko strategijo**, (3) **Mnenja in soglasja v rudarstvu**, v kateri so (a) prostorsko načrtovanje za državni in občinski nivo, (b) pregled prostorov pri obravnavi vlog (dovoljenj in

koncesijskih pogodb) ter (c) ugotavljanje skladnosti prostorov z Državno rudarsko strategijo; nadalje (4) **Aktivnosti na področju mineralnih surovin v EU in širšem prostoru**, ki zajema (a) ključna dogajanja in usmeritve EU ter naš odziv nanje ter (b) UNFC klasifikacija zalog mineralnih surovin in možnosti za prenos v nacionalni okvir.

V drugem sklopu, informacijski infrastrukturi, je zajeto: (5) **Razvoj in vzdrževanje informacijskega sistema Zbirka rudarskih podatkov in Rudarska knjiga**, v kateri so: (a) podatkovni del - Rudarska knjiga, ki vsebuje: (i) vnos novih podatkov, vzdrževanje in posodabljanje obstoječih podatkov, (ii) priprava in obdelava podatkov na rudarskih priglasitvenih 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 priglasitveni obrazec, (iv) poizvedbe in evidence iz Rudarske knjige. Druga naloga tega sklopa (6) **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 biltena Mineralne surovine; ter zadnja (7) **Arhiv: Dokumentacija zaprtih rudnikov**, vključno z nalogo (8) **Spremljava geoloških raziskav, prevzem vzorcev in globinskih podatkov**.

V tretjem sklopu so zajete raziskave nacionalnega pomena, ki obsegajo (9) **Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna v Sloveniji po občinah**, (10) **Aktualne teme s področja mineralnih surovin**, ter (11) **Priprava nacionalnega raziskovalnega programa NRP - 2. del**.

1. IZDELAVA STROKOVNIH PODLAG

Priprava osnutka nove Državne rudarske strategije, usklajena z Uredbo CRM – *Slavko V. Šolar, Tina Hribljan*

V obdobju 2025–2026 pripravljamo predloge za posodobitev obstoječe Državne rudarske strategije (DRS). Sedaj veljavna DRS je bila sprejeta leta 2018 za dobo 10 let. Ugotovljeno je bilo, da ne ustreza več vsem aktualnim smernicam v evropskem prostoru (kritične in strateške surovine, pametna specializacija, zeleni prehod in krožno gospodarstvo idr.). Te smernice so zajete tudi v Uredbi o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami (Critical Raw Materials Act - CRMA), ki je bila sprejeta leta 2024.

V aprilu smo opravili prvi posvet in v oktobru drugi posvet strokovnjakov Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS), vključno z izvajalci Rudarske javne službe (RJS). Namen posvetov je bil priprava izhodišč za posodobitev Državne rudarske strategije (DRS) v luči aktualnih zakonodajnih nacionalnih in evropskih sprememb ter usmeritev. Ključne točke razprave so bile spremembe ZRud-1 od leta 2018, nadalje delitev pristojnosti med MNVP (naravni viri) in MGTŠ (gospodarstvo) ter dogodki med letoma 2018 in 2025 (interventna zakona o podaljšanju koncesij, evropska uredba o kritičnih surovinah (CRMA), nacionalni raziskovalni program (NRP) kot podlaga za investicije, ter razvoj RJS na GeoZS). Predvidene spremembe v novi DRS bodo ob upoštevanju zakonodaje, CRMA, NRP, RJS, raziskovalnih projektov s težnjo ohranjanja avtonomnosti raziskav ter z uporabo jasnejše terminologije. Na podlagi rezultatov posvetov smo v letu 2025 začeli z izdelavo predloga za prenovo obstoječe DRS.

Priprava kazalcev v skladu z veljavno Državno rudarsko strategijo – *Tina Hribljan, Ana Burger*

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 2025 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 DRS je gospodarjenje, ki vodi k zagotavljanju mineralnih surovin ter ohranjanju dostopnosti naravnih virov prihodnji generaciji po načelih trajnostnega razvoja.

V letu 2025 smo v podporo izvajanju DRS pripravili tri 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 »Uravnotežena oskrba z mineralnimi surovinami za gradbeništvo – stanje za obdobje 2004–2024«, ki ga izdelujemo na tri leta; 3) Poročilo »Podatkovni del / analiza za Državno rudarsko strategijo, z naslovom »Kazalec uravnotežene oskrbe z mineralnimi surovinami za gradbeništvo za leto 2022, 2023 in 2024«, ki ga izdelamo vsako leto (vedno za zadnja tri leta). Periodika izdelave poročil omogoča spremljavo stanja na področju mineralnih surovin v daljšem obdobju.

Mnenja in soglasja v rudarstvu – *Bernarda Bole, Ana Burger*

V nalogi **Prostorsko načrtovanje za državni in občinski nivo – izdelava strokovnih smernic in mnenj *(Bernarda Bole, Ines Piščanec)*** smo v letu 2025 kot strokovna podpora Sektorju za rudarstvo pripravili podatke za 112 strokovnih smernic in mnenj, ki jih je Ministrstvo za naravne vire in prostor kot pristojni nosilec urejanja prostora za področje rudarstva in mineralnih surovin, v skladu z določili prostorske zakonodaje posredovalo pripravljavcem prostorske ali projektne dokumentacije. Pripravili smo podatke za smernice, mnenja in strokovne podlage za občinske prostorske načrte, občinske podrobne prostorske načrte in državne prostorske načrte ter za regionalne prostorske plane za pripravo osnutka razvojnih regij. Izdelane in posredovane strokovne smernice in mnenja so se navezovale 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, Trimovski, Markelj in drugi).

S sprejetjem ZRud-1D (Uradni list RS, št. 54/22) GeoZS v skladu z drugo in tretjo točko prvega odstavka 18. člena ZRud-1 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 **Pregled prostorov pri obravnavi vlog (dovoljenj in koncesijskih pogodb) *(Ana Burger, Ines Piščanec)*** smo v letu 2025 izdelali 28 poročil, ki smo jih oddali na Ministrstvo za naravne vire in prostor. Po elektronski pošti smo prejeli tudi zaprosili za dva prostora, in sicer za izris območij ter primerjavo z geodetskim načrtom. Najpogosteje smo opozorili na napačno oznako koordinatnega sistema (y in x namesto e in n), pri nekaterih so bile zatipkane številke parcel ali koordinat. Pogosto je bilo neskladje med vlogo in ostalo dokumentacijo (npr. v vlogi so navedene parcele v celoti, na grafičnih prilogah pa so zajeti deli parcel), podanih je bilo preveč koordinat točk (če gre meja predlaganega območja po parcelnih mejah, koordinate niso potrebne, ker so parcelne meje večinoma neurejene),

predlagali smo uvedbo točk z oznako »*« (ležijo na presečišču premice skozi dve točki ter mejo med dvema zemljiščema), pristopna zemljišča niso opredeljena, niso upoštevane parcelacije, uporabljen je zemljiškokatastrski prikaz namesto zemljiškokatastrski načrt itd.

Naloga **Ugotavljanje skladnosti prostorov z Državno rudarsko strategijo *(Tina Hribljan, Ana Burger, Andreja Senegačnik)*** 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 2025 smo pregledali vloge in ostalo rudarsko dokumentacijo, ki nam je bila poslana z ministrstva, in napisali 28 poročil skladnosti ter podali naše ugotovitve. Skladnost smo ugotavljali za 24 predlaganih pridobivalnih prostorov. Za 3 prostore smo skladnost prostorov z Državno rudarsko strategijo zaradi dopolnitev vloge ali ostale dokumentacije ugotavljali ustrezno večkrat. Izjave o skladnosti so bile tekom leta sprotno 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 Bole*

Naloga **Ključna dogajanja in usmeritve EU ter naš odziv nanje *(Duška Rokavec, Meta Bole)*** zajema več dejavnosti, kot je razvidno iz nadaljnjega besedila. Enotno delovanje in usklajeno odzivanje evropskih geoloških zavodov je ključnega pomena pri reševanju surovinskih, podnebnih in energetskih vprašanj, zato smo združili svoje moči in znanja v vzpostavitvi Geološke službe za Evropo (Geological Service for Europe – GSEU). V 5-letnem projektu (2022–2027) sodeluje večina evropskih državnih geoloških služb, ki želi 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 (sekundarne surovine).

Zaupano nam je vodenje naloge »Vzpostavitev Evropskega mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri« (EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management – ICE-SRM EU). ICE-SRM EU je bil formalno ustanovljen v maju 2025 v Novi Gorici kot EuroGeoSurveys iniciativa, ki jo vodi GeoZS. Ključna naloga centra odličnosti je promocija in širjenje znanja in kompetenc o okvirni klasifikaciji Združenih narodov (United Nations Framework Classification – UNFC) in njihovem sistemu za upravljanje virov (United Nations Resource Management System – UNRMS), kar dosegamo z usklajenimi aktivnostmi harmonizacije podatkov o zalogah in virih na EU ravni, s tem pa spodbujamo učinkovito in trajnostno rabo surovin, predvsem kritičnih surovin. Center podpira deležnike na različnih ravneh: od EU do nacionalnih in regionalnih vlad, oblikovalcev politik in industrije idr., pri njihovem razvoju v skladu z Agendo 2030 in Pariškim podnebnim sporazumom. Center nudi podporo pri zahtevah glede poročanja podatkov, kot jih določa evropska uredba o kritičnih surovinah, kot je poročanje podatkov v sistemu UNFC. Delo ICE-SRM EU koordiniramo z delom UNECE na rednih on-line sestankih. Novembra 2025 je bila vzpostavljena platforma v podporo aktivnostim centra (https://ice-srm.eu/home).

Naša odprtost v Evropo in tesna povezanost z ostalimi članicami poteka v obliki aktivnega delovanja v okviru združenja evropskih geoloških zavodov EuroGeoSurveys (EGS).

V sklopu slednjega sodelujemo v več ekspertnih skupinah, ki so neposredno ali posredno vezane na mineralne surovine, in sicer: v skupini za mineralne surovine Mineral Resources Expert Group (MREG), ekspertni skupini za geo-energijo (GEEG) ter ekspertni skupini za geokemijo (GEG).

Skupina MREG podpira prizadevanja Evropske komisije v okviru Strateškega načrta za evropsko inovacijsko partnerstvo na področju surovin (Strategic Implementation Plan for European Innovation Partnership on Raw Materials - SIP EIP RM). Slednje stremi k vzpostavitvi operativnega evropskega geološkega temeljnega znanja (»knowledge base«), vključno z geološkim informacijskim sistemom, ki bo omogočal trajnostno, okoljsko vzdržno ter učinkovito raziskovanje mineralnih surovin širom Evrope kot tudi učinkovito upravljanje z mineralnimi surovinami.

Kot predstavniki Slovenije sodelujemo tudi v Raw Materials Supply Group (RMSG) pri Evropski komisiji in kot člani oz. nadomestni člani v pod-odborih Evropskega odbora za kritične surovine. Preko obeh teles spremljamo komunikacije in priporočila Evropske unije s področja mineralnih surovin in rudarske ter predelovalne industrije.

Glede na določbe Uredbe CRMA se je na EU ravni vzpostavil Evropski odbor za kritične surovine, v katerem so predstavniki držav članic, s številnimi pod-odbori (npr. pod-odbor za raziskave, za strateške zaloge, za spremljanje tveganj in za komunikacijo z javnostmi), ki imajo različne zadolžitve ter pokrivajo različna področja. V prvih dveh navedenih pod-odborih, imenovanih s strani ministrstva, sodelujemo kot strokovnjaki tudi raziskovalci GeoZS.

Vse leto 2025 je bilo še financirano delovanje EIT RawMaterials RIS središče Adria, ki je organiziralo oziroma sodelovalo pri organizaciji pomembnih dogodkov mreženja izobraževalnih in raziskovalnih institucij z deležniki iz industrije.

Drugi sklop dela se nanaša na **UNFC klasifikacijo zalog mineralnih surovin in možnosti za prenos v nacionalni okvir *(Duška Rokavec)***. Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo (UNECE) si prizadeva postopno implementirati enoten univerzalni sistem poročanja in 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. Mreža evropskih ekspertov (Network of Practitioners Europe - NoPE) si prizadeva v smeri prevedbe obstoječih klasifikacij, ki so v rabi v posameznih državah. Glavni nosilci znanja so eksperti geoloških zavodov držav članic, ki pripravljajo dokumente (»bridging documents«) za prevedbo iz CRISCO in različnih nacionalnih poročevalskih (reporting) sistemov v univerzalen UNFC sistem klasificiranja zalog in virov.

Z namenom boljšega razumevanja in ustrezne uporabe UNFC klasifikacije zalog in virov je bila oblikovana skupina ABC_1 (strokovnjaki geoloških zavodov Slovenije, Hrvaške, Srbije …), znotraj katere izmenjujemo izkušnje v zvezi s prevedbo nacionalnih klasifikacijskih sistemov v UNFC sistem. Uporaba slednjega se predvideva tudi pri poročanju v okviru NRP-jev (Uredba o kritičnih surovinah, 19. člen).

2. INFORMACIJSKA INFRASTRUKTURA

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

Podatkovni del – Rudarska knjiga – ***Ana Burger, Barbara Trimovski***

Geološki zavod Slovenije izvaja na podlagi 17. člena ZRud-1 rudarsko javno službo. Ena izmed nalog rudarske javne službe je 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 2025 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 Trimovski, Ines Piščanec)*** vse vpise v Zbirki rudarskih podatkov posodobili na stanje za leto 2025, 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 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 Zbirki rudarskih podatkov smo primerjali z vpisi v AJPES-u. Preverili smo kratko in dolgo ime koncesionarja, naslov ter matično in davčno številko. Vse spremembe smo vpisali 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 2026. 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 v letu 2026. 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, Tina Hribljan, Barbara Trimovski, 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, pristojnemu 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-1) in po Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20). Podatke iz obrazcev smo po strokovni kontroli vsako leto prenesli v bazo Mineralne surovine, od leta 2023 pa v Rudarsko knjigo (oz. njena sestavna dela Zbirka

rudarskih podatkov in Rudarski priglasitveni obrazec), kjer so podatki zbrani pregledno po letih, s tem pa so omogočene razne kombinacije poizvedb in izpisov. V letu 2025 smo najprej sodelovali pri pregledu ter obdelavi podatkov, ki so jih posredovali koncesionarji za leto 2024, ter konec leta pripravili obrazce za leto 2025, za slednje so lahko koncesionarji že šesto 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 %, za leto 2022 52 %, za leto 2023 54 % in za leto 2024 59 %). 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, 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 2025 smo nadaljevali z vzdrževanjem informacijskega sistema in izboljševanjem kakovosti informacijske podpore uporabnikom z nadgrajevanjem spletnih aplikacij Zbirka rudarskih podatkov, Spletni rudarski priglasitveni obrazec ter vstopne strani informacijskega sistema Rudarska knjiga. Bili smo na razpolago sodelavcem, jim pripravljali razne poizvedbe in omogočali čim lažje delo s podatki po podatkovnih zbirkah. Vestno in upoštevajoč najboljše prakse smo vzdrževali programsko in strojno opremo informacijskega sistema. Poskrbeli smo za vzdrževanje in optimizacijo delovanja relacijskih in prostorskih zbirk podatkov ter 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 aplikacijskega informacijskega sistema, pri čemer smo pozornost namenili tekočemu odpravljanju morebitnih težav ter sprotnemu spremljanju delovanja sistema. Prav tako smo skrbeli za redno posodabljanje in nadgradnjo produkcijskega operacijskega okolja, da bi zagotovili optimalno delovanje, večjo varnost ter prilagoditev tehnološkim zahtevam. Izvajali smo zahtevane nadgradnje, dopolnitve in popravke spletne aplikacije Rudarska knjiga. V modulih za prikaz **evidenc in poročil**, ki so dosegljivi na vstopni strani Rudarske knjige, smo skrbeli za posodabljanje in usklajenost podatkov, vključno s povezavami na zakonodajo s področja rudarstva. Sproti smo dodajali nove uredbe o podelitvi rudarskih pravic, ki so bile objavljene v Uradnem listu Republike Slovenije. Potekalo je redno vzdrževanje in zagotavljanje delovanja modulov nelegalni kopi, stari premogovniki in rudišča

ter vrtin na ogljikovodike v okviru spletne aplikacije **Zbirka rudarskih podatkov** in GIS pregledovalnika mineralnih surovin.

Pri **vnosnem delu aplikacije** smo zagotavljali nemoteno delovanje aplikacije, razne nadgradnje in implementacije novih funkcionalnosti. Skrbeli smo za tekoče in neprekinjeno delovanje enotne podatkovne baze RudarskaKnjiga, na katero so povezane ostale aplikacije informacijskega sistema Rudarska knjiga: Zbirka rudarskih podatkov, Spletni rudarski priglasitveni obrazec in vnosni del aplikacije. Implementirali smo celovit sistem za spremljanje veljavnosti potrdil o zalogah in virih mineralnih surovin, vključno z vnosno formo, samodejnimi opozorili ter možnostjo prenosa dokumentov. Dodali smo pregledovalnik fotografij pridobivalnih prostorov, razširili iskanje po statističnih regijah ter omogočili prenos poročil pri vrtinah. Izboljšali smo uporabniško izkušnjo s prestavitvijo prenosa dokumentov na ločen gumb.

Na področju razvojne infrastrukture smo vpeljali avtomatizacijo procesa razvoja in namestitve aplikacij (CI/CD), ki zajema celoten razvojni cikel od zahtevka, preko razvoja in gradnje, do namestitve v produkcijsko okolje. S tem smo poenostavili razvojni proces in vzpostavili sistematično vodenje verzij aplikacije.

V nalogi **Spletni rudarski priglasitveni obrazec** smo nadaljevali z zagotavljanjem delovanja in nadgradnjami spletnega rudarskega priglasitvenega obrazca, s katerim je poenostavljen vsakoletni proces vnašanja podatkov 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 2025. V letu 2025 smo pričeli s prenovo aplikacije z namenom povečanja odzivnosti in poenostavitve razvojnega cikla; prenova bo zaključena v letu 2026.

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 Trimovski)*** 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 zaprošeni bodisi po telefonu bodisi po elektronski pošti. V letu 2025 smo pripravili odgovore na 35 poizvedb.

V nalogi **Pregledna karta raziskovalnih in pridobivalnih prostorov *(Andreja Senegačnik)*** smo izdelali dve karti, obe prikazujeta stanje v letu 2025 in sta v merilu 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 2000–2025 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 seznami nahajališč/prostorov z imenom nahajališča, vrsto mineralne surovine, občino in koncesionarjem.

Izdelali smo letno **Bilanco zalog in virov mineralnih surovin v Sloveniji *(Andreja Senegačnik)*** na osnovi veljavne zakonodaje in s stanjem 31. 12. 2024, ki zajema podatke za geoenergetske (premog, nafta in plin ter geotermični energetski vir) in nekovinske mineralne surovine. Bilanco smo izdelali na osnovi podatkov letnega poročanja nosilcev rudarske pravice (obrazcev). Bilanca obsega: Uvod, I. del - Geoenergetske surovine, II. del - Nekovinske

mineralne surovine ter Zbirne tabele; skupaj 197 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 v letu 2023. 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 2024 in v zadnjem petletnem obdobju. Za posamezne mineralne surovine smo izdelali analizo stanja in pridobljenih količin, vključno s primerjavo proizvodnje v predhodnem letu. V Zbirnih tabelah so prikazani podatki za posamezne pridobivalne prostore. Bilanca zajema tudi 1 raziskovalni prostor z dovoljenjem za raziskovanje.

Izdali smo enaindvajseto številko **biltena *Mineralne surovine (Andreja Senegačnik)*** (v slovenščini) ter trinajsto številko ***Bulletin Mineral Resources in Slovenia (Duška Rokavec, Tina Hribljan)*** (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 2024, izšel je v 300 izvodih (angleški v 200 izvodih), slovenska verzija ima 189 strani, format B5, angleška 20 strani, format A4. V prvih mesecih leta 2025 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, postavitev 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 2024*, v merilu 1: 500.000, s pripadajočo tabelo (seznamom) nahajališč, pridobivalnih prostorov, občin in koncesionarjev. Pri biltenu je sodelovalo 59 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. Bilten obravnava odziv in aktivnosti slovenskih deležnikov na aktualne teme v evropskem in širšem prostoru. V ospredju obeh biltenov je tokrat pomen evropske uredbe o kritičnih surovinah (Critical Raw Materials Act - CRMA) in Nacionalnega raziskovalnega programa kritičnih mineralnih surovin in njihovih nosilcev za Slovenijo (NRP).

Po izidu v oktobru smo pričeli s promocijo in distribucijo obeh biltenov, začenši 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 in na srečanju Društva tehničnih vodij – površinsko odkopavanje (DTV-PO). 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-1, 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 Zbirke rudarskih podatkov. GeoZS po določilih ZRud-1 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, Ines Piščanec)*** 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, Trbovlje-Hrastnik in nekaj površinskih kopov), c) priprava in oddaja gradiva v digitalizacijo, vnos digitaliziranega gradiva v bazo ter izročitev materialnega gradiva pristojnemu arhivu.

Januarja smo s strani koncesionarja Goriške opekarne d.o.o. prejeli seznam rudarske dokumentacije, skladno z odločbo o prenehanju pravic in obveznosti rudarske pravice za izkoriščanje mineralne surovine opekarska glina in lapor, ki se nanaša le na manjši del pridobivalnega prostora Okroglica II - širitev. Maja smo s strani koncesionarja Gorenjska gradbena družba d.d., skladno z odločbo o prenehanju pravic in obveznosti rudarske pravice za izkoriščanje mineralne surovine prod, na delu pridobivalnega prostora Bistrica pri Naklem - širitev prejeli seznam rudarske dokumentacije. Oba koncesionarja zaenkrat predmetne dokumentacije ne moreta izročiti, ker jo potrebujeta za nadaljevanje del.

V marcu so se začeli pogovori z mag. Hiacinto Klemenčič, direktorico družbe Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d.o.o., o prevzemu arhivskega gradiva Rudnika Žirovski vrh, saj je bilo izdano Dovoljenje za uporabo objektov in naprav za odlagališče HMJ Boršt, Zapisnik komisije za tehnični pregled RŽV in Dovoljenje za zaprtje objekta. V pregled smo prejeli obsežne sezname popisanega arhivskega gradiva RŽV, iz katerih smo odbrali gradivo, kot so rudarski načrti, merske knjige in druga dokumentacija o stanju rudarskih del, ki se nanašajo na izkoriščanje uranove rude v pridobivalnemu prostoru Rudnik urana Žirovski vrh. Dokumentacijo, ki je potrebna za dolgoročno upravljanje odlagališča Boršt, bo prevzela Agencija za radioaktivne odpadke. Vendar smo lahko dokumentacijo za potrebe rudarske javne službe pregledali in odbrali za skeniranje. Po digitalizaciji jo bomo vrnili Rudniku Žirovski vrh, ta pa jo bo izročil ARAO. Zaradi obsežne dokumentacije nam je bilo gradivo oddano v štirih fazah, v času julij–november, in za vsako fazo prevzema v začasno hrambo je bil izdan svoj zapisnik.

Aprila smo prevzeli del arhivskega fonda na podlagi izdane odločbe o prenehanju pravic in obveznosti na delu pridobivalnega prostora Kopriva, prevzeli smo 3 enote. V juniju in juliju smo iz v letu 2024 prevzete dokumentacije nekdanjega Rudnika svinca in cinka Mežica pregledovali in pripravili gradivo za skeniranje. Od skupno 19 enot prevzetega gradiva smo odbrali 15 enot za digitalizacijo. Poleg teh smo v skeniranje oddali še 7 enot dokumentacije, ki smo jih v letu 2024 prevzeli za kamnolom Solkan, in 3 enote za kamnolom Kopriva. V juliju smo se dogovorili s preverjenim pooblaščenim zunanjim izvajalcem za izvedbo digitalizacije, ki je Mikrografija d.o.o. iz Novega mesta, ter jim oddali gradivo v digitalizacijo. Digitalizacija je bila zaključena v septembru. Vrnjeno dokumentacijo smo preverili, če nam je bilo vrnjeno vse gradivo in v obliki, kot smo ga oddali v skeniranje, in ali je gradivo ustrezno označeno tudi na CD-jih. V novembru smo vrnili fizično gradivo za del kamnoloma Kopriva družbi Marmor, Sežana d.d., v decembru pa še za kamnolom Solkan družbi Alpacem Kamnolomi d.o.o. Dokumentacijo Rudnika svinca in cinka Mežica bomo vrnili v letu 2026 Pokrajinskemu arhivu Maribor, enoti za Koroško na Ravnah.

Oktobra nas je koncesionar Kremen d.o.o. obvestil o izdanih odločbah o prenehanju pravic in obveznosti rudarske pravice za izkoriščanje mineralne surovine kremenov pesek na delu pridobivalnih prostorov Ravno in Polhovica-Prapreče. Skladno z odločbami nam je koncesionar v začasno hrambo izročil dokumentacijo, in sicer 5 enot za Ravno in 3 enote za Polhovico-Prapreče.

Iz prevzete dokumentacije Rudnika Žirovski vrh smo v decembru pripravili gradivo, namenjeno za skeniranje. Za vsak dokument smo pregledali, ali je morda že vnesen v digitalni arhiv (digitalno knjižnico) GeoZS. Vsak dokument, ki ga damo v skeniranje, dobi arhivsko številko, če pa je že vnesen v digitalnem arhivu GeoZS, dobi dokument poleg obstoječe oznake GeoZS še oznako rudarske javne službe. Od skupno prevzetega gradiva, to je 1127 enot, smo za digitalizacijo odbrali 130 enot in jo posredovali preverjenemu pooblaščencu Mikrografiji d.o.o. iz Novega mesta.

Od leta 2011 opravljamo tudi nalogo v skladu z 18. in 29. členom ZRud-1, in sicer **Spremljava geoloških raziskav, prevzem vzorcev in globinskih podatkov *(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-1 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 2025 smo bili s strani podjetja Alpacem Cement d.d. obveščeni o izvedbi raziskovalnih del v pridobivalnem prostoru Anhovo, z začetkom del v juliju 2025. Narejenih je bilo 7 vrtin na jedro. Vrtine smo popisali in dokumentirali ter odvzeli reprezentativne vzorce. Pripravili smo 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*

V nalogi Ocena stanja in vrednotenje nahajališč tehničnega kamna v Sloveniji smo v letu 2025 pregledali območja občin: Beltinci, Moravske Toplice, Odranci, Turnišče, Dobrovnik, Kobilje, Črenšovci, Velika Polana in Lendava. 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 potencial mineralnih surovin za gradbeništvo. Evidentirali smo tudi obstoječo infrastrukturo in upoštevali različne omejitve.

Skupno smo na območju vseh 9 občin evidentirali in obdelali 63 nahajališč, ki smo jih opredelili na perspektivna nahajališča (6 nahajališč), nahajališča z omejenimi možnostmi (5 nahajališč) in na neperspektivna nahajališča, ki niso primerna za nadaljnje izkoriščanje in so bodisi sanirana, samosanirana ali v fazi samosanacije (52 nahajališč). To so večinoma opuščeni površinski kopi proda in peščenega proda na Murski ravnini, ki predstavljajo sanirane ali samosanirane gramoznice ter povečini samosanirani in zaraščeni površinski kopi na območju Goričkega in Lendavskih goric v občinah Moravske Toplice, Kobilje in Lendava. Posebnost pregledanega območja v letu 2025 je, da so tu nahajališča z zelo homogenimi geološkimi značilnostmi. Nahajališča so v aluvijalnih sedimentih, ki jih sestavlja peščeni prod ali prod. Na območju Murske ravnine smo na podlagi relativno homogene geološke zgradbe ugotovili precejšnje geološke zaloge proda in peščenega proda, za katere pa veljajo predvsem druge negeološke omejitve, kot so raba prostora ter vplivi na okolje. Na ta način je v nalogi, ki poteka od leta 1992, do sedaj pregledanega približno 95 % ozemlja Slovenije. Vsa nahajališča, obdelana v letu 2025, so vnesena v Zbirko rudarskih podatkov.

Aktualne teme s področja mineralnih surovin – *Miloš Markič*

V letu 2025 smo se v okviru predmetne naloge osredotočili na Pregled nahajališč in pojavov urana v Sloveniji. Rezultati raziskav na uran (U) v Sloveniji so pomembni še danes, tako z ekonomsko-geološkega, rudarskega in zlasti okoljevarstvenega vidika. V letih od 1947 (odkritje radioaktivnosti in uranonosnosti v »skonca« plasteh v idrijskem živosrebrnem (Hg) rudišču) do 1990 (prenehanje proizvodnje v Rudniku urana Žirovski vrh) so bile raziskave na U usmerjene predvsem v možnosti rudarjenja in preskrbe z U za domačo energetiko v jedrski elektrarni Krško (JEK). Ta deluje uspešno še danes, z uvoženim U gorivom. Iz urana iz Žirovskega vrha je bilo v JEK proizvedeno 12 TWh električne energije. Navdušenje nad odkritjem orudenja z U na območju Žirovskega vrha v 1960-ih letih se je razširilo najprej na območje Škofje Loke, kmalu po tem pa tudi na širša območja Slovenije (Karavanke, Trojanska antiklinala v Posavskih gubah, okolica Črne na Koroškem, plasti premogov v Dinaridih). Perspektivne so bile zlasti tako imenovane grödenske (Val Gardena) plasti sivih klastičnih kamnin (muljevcev, peščenjakov in konglomeratov) srednjepermske starosti (ca 270 milijonov let), zanimanje za premoge in zlasti njihove pepele pa je kmalu usahnilo.

Glavni namen naloge je bil predstaviti območja z U tudi izven Žirovskega vrha, ki je sicer opisano najobširneje, kje so se tovrstne raziskave izvajale in kakšni so bili njihovi rezultati. Za ta območja smo predstavili posamezne karte, nekoliko prirejene iz obstoječih javno dostopnih del. Izdelana so bila v času »živih« raziskav na U ali kmalu po njih in imajo zato še danes velik pomen. Ekonomsko pomembna orudenja z U izven Žirovskega vrha niso bila najdena, pač pa le zelo omejene lokalnosti s signifikativno povišano radioaktivnostjo in vsebnostmi U, podrobneje opisane v tem poročilu in na Metalogenetski karti Slovenije. Najvišje anomalije radioaktivnosti so na posameznih mestih orudenj, kjer so našli tudi uranove minerale, dosegale ekstremno 20.000 μR/h. Večina meritev okoli teh ekstremov pa ni presegala 15–100 μR/h. Na Žirovskem vrhu so bila z nadaljnjim rudarjenjem ugotovljena številna lečasta orudenja z zelo visoko radioaktivnostjo in vsebnostjo U v sivem grödenskem peščenjaku. Vendar so pri odkopavanju zajeli tudi nekaj prikamnine, tako da je imela celotna izkopana ruda nižjo radioaktivnost in vsebnost U, okoli 610 gU/t. Taka skupna koncentracija U uvršča Žirovski vrh med razmeroma siromašna rudišča, a v 1980-ih letih je pomenil U predvsem strateško surovino.

Mnoge podrobnosti in številna poročila ter elaborati o raziskavah na uran so shranjena v arhivu Rudnika Žirovski vrh, v arhivu v Škofji Loki in v Arhivu Republike Slovenije, na Geološkem zavodu Slovenije (GeoZS) in pri Komisiji za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin. Samo na GeoZS je arhiviranih o Žirovskem vrhu 399 dokumentiranih del.

Priprava nacionalnega raziskovalnega programa NRP - 2. del – *Gorazd Žibret, Duška Rokavec, Meta Bole*

Od januarja do konca maja je potekalo izvajanje naloge priprave Nacionalnega raziskovalnega programa kritičnih mineralnih surovin in njihovih nosilcev (v nadaljevanju NRP). Pri pripravi je sodelovala skupina raziskovalcev z GeoZS, nosilec naloge je bil doc.dr. Gorazd Žibret. Pri tem so posamezni strokovnjaki pokrivali različne segmente NRP, in sicer geokemične, geofizikalne in terenske geološke raziskave. Priprava programa je bila obveznost vsake države članice EU (19. člen Uredbe CRMA). Skupina je pripravila zasnovo NRP in jo predstavila na 1. javnem posvetu, ki je potekal januarja 2025. Na podlagi odzivov je skupina pripravila osnutek NRP in ga predstavila na 2. javnem posvetu aprila 2025. Končni osnutek je bil predan v pregled na MNVP in MGTŠ, od katerih smo dobili pripombe in zahteve za

dopolnitve. Glavna pripomba je bila, da NRP, kot je bil pripravljen, ne more služiti kot vladno gradivo. Prav tako je MNVP zahtevalo dodatno usklajevanje s predstavniki Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, ki smo ga izvedli 12. 5. 2025. Sklenjeno je bilo, da GeoZS odda 2 dokumenta, in sicer:

- **Strokovne osnove za pripravo NRP**, ki ga je pripravila prej omenjena skupina raziskovalcev na GeoZS, in smo ga z zahtevanimi dopolnitvami oddali 29. 5. 2025 ter
- **Nacionalni raziskovalni program kritičnih mineralnih surovin in njihovih nosilcev za Slovenijo (skrajšana verzija Strokovnih osnov za pripravo NRP)**, ki je bil narejen na podlagi zahtev MNVP in MGTŠ, ki je služil kot vladno gradivo za odločanje, in smo ga z vsemi zahtevanimi pripombami in dopolnitvami oddali 27. 5. 2025. S tem je bilo delo GeoZS na pripravi NRP zaključeno.

Vlada Republike Slovenije je dne 17. 7. 2025 NRP tudi sprejela. Prihodnje izvajanje NRP je odlična priložnost za pričetek procesa povečanja domače surovinske baze, ki lahko pripomore k povečanju odpornosti slovenskega in EU gospodarstva na vedno pogostejše motnje pri mednarodnem trgovanju s surovinami, in za povečanje znanja in razpoložljivih podatkov o slovenskem ozemlju, ki bodo uporabni za številne namene.

Poročilo pripravili: Andreja Senegačnik in sodelavci GeoZS

AKTIVNOSTI NA PODROČJU MINERALNIH SUROVIN V EU IN ŠIRŠEM PROSTORU

Usklajeno delovanje in odziv evropskih geoloških zavodov na reševanje surovinskih, podnebnih in energetskih vprašanj je ena od prednostnih nalog nacionalnih geoloških zavodov, tudi Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS), zato smo združili svoje moči in znanja v vzpostavitvi **Geološke službe za Evropo - GSEU**. V petletnem projektu (2022–2027) sodeluje večina evropskih državnih geoloških služb, ki želi 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. Poudarek programa Geološke službe za Evropo je usmerjen v kritične in strateške surovine ter reciklažo in ponovno rabo slednjih.

GeoZS je aktivni član združenja evropskih geoloških zavodov EuroGeoSurveys (EGS), ki združuje kompetentne raziskovalne institucije držav članic Evropske unije. V sklopu EGS sodelujemo v več ekspertnih skupinah, ki so neposredno ali posredno vezane na mineralne surovine, in sicer: v skupini za mineralne surovine **Mineral Resources Expert Group (MREG)**, ekspertni skupini za geo-energijo (GEEG) ter ekspertni skupini za geokemijo (GEG).

V okviru projekta Geološka služba za Evropo (Geological Service for Europe - GSEU) koordinira GeoZS pomembno nalogo vzpostavitve **EU mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri** (EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management – ICE-SRM EU). Center odličnosti je bil formalno ustanovljen maja 2025 v Novi Gorici pod vodstvom GeoZS. Ključna naloga centra odličnosti je promocija in širjenje znanja in kompetenc o okvirni klasifikaciji Združenih narodov (United Nations Framework Classification – UNFC) in njihovem sistemu za upravljanje virov (United Nations Resource Management System – UNRMS), kar dosegamo z usklajenimi aktivnostmi harmonizacije podatkov o zalogah in virih na EU ravni, s tem pa spodbujamo učinkovito in trajnostno rabo surovin, predvsem kritičnih surovin. Center podpira deležnike na različnih ravneh: od EU do nacionalnih in regionalnih vlad, oblikovalcev politik in industrije idr., pri njihovem razvoju v skladu z Agendo 2030 in Pariškim podnebnim sporazumom. Center nudi podporo pri zahtevah glede poročanja podatkov, kot jih določa evropska Uredba o vzpostavitvi okvira za zagotavljanje zanesljive in trajnostne oskrbe s kritičnimi surovinami. V pripravi je organizacijska shema, plan poslovanja, delovni plan in register partnerjev in ekspertov centra odličnosti (ICE-SRM EU). Delo ICE-SRM EU koordiniramo z delom UNECE na rednih on-line sestankih. Vzpostavljena je platforma v podporo aktivnostim centra (https://ice-srm.eu/home).

Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo (UNECE) stremi k implementaciji enotnega univerzalnega sistema poročanja in vrednotenja nahajališč mineralnih surovin, kjer bi bili vsi podatki o zalogah in virih harmonizirani in med seboj primerljivi, s čemer bi presegli obstoječe nacionalne in mednarodne klasifikacije. Mreža evropskih ekspertov (Network of Practitioners Europe - NoPE) si prizadeva v smeri prevedbe obstoječih klasifikacij, ki so v rabi v posameznih državah. Glavni nosilci znanja so eksperti geoloških zavodov držav članic, ki

pripravljajo prevedbene dokumente (»bridging documents«) za prevedbo iz CRISCO in različnih nacionalnih poročevalskih (reporting) sistemov v univerzalen UNFC sistem klasificiranja zalog in virov.

Evropski mednarodni center odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (ICE-SRM EU) sledi smernicam UNFC in UNRMS (United Nation Resource Management System). Končni cilj je usposobiti strokovnjake za poročanje v sistemu UNFC, ki bodo v prihodnje poročali o kritičnih mineralnih (in drugih) surovinah v nahajališčih držav članic. Prizadevamo si tudi za prenos globalnega sistema UNFC v nacionalni okvir.

Da bi nacionalne klasifikacije zalog surovin ustrezno uskladili in prevedli v sistem klasificiranja UNFC, je bila v okviru ICE-SRM EU formirana skupina ABC_1 (strokovnjaki geoloških zavodov Slovenije, Hrvaške, Srbije in drugih). V teh državah je v veljavi »soroden« sistem klasificiranja surovin in so zato klasifikacije v določeni meri primerljive med seboj. Zato je možna in koristna izmenjava izkušenj v zvezi s prevedbo nacionalnih klasifikacijskih sistemov v UNFC sistem, saj je uporaba UNFC predvidena tudi pri poročanju v okviru NRP-jev (CRMA, 19. člen). Pripravljen je bil dokument »ABC_1 Harmonisation to UNFC« s strani ekspertov geoloških zavodov Hrvaške, Srbije in Slovenije, in bil pregledan na sestanku skupine ABC_1 v marcu 2026. Dokument je javno dostopen za uporabo in testiranje v drugih državah z ABC_1 ali s sorodno nacionalno klasifikacijo.

V okviru ICE-SRM EU smo pripravili tudi dokument **»United Nations Framework Classification for Resources (UNFC) Guidance on the European Union's National Exploration Programme Results (NEPR)«** z namenom podpreti regionalne in nacionalne organe držav članic EU pri poročanju Evropski komisiji o rezultatih nacionalnih raziskovalnih programov, ki so klasificirani v skladu z UNFC. UNFC Guidance for NEP-R je bil predstavljen 13. marca na on-line sestanku pod-skupine za NRP (na povabilo DG GROW) ter 24. marca na sestanku MREG v Budimpešti in 27. aprila v Genevi na Resource Management Week, v okviru seminarja »UNFC and the European Critical Raw Materials Act: Practical Implementation« v sekciji »Operationalizing UNFC across all its provisions under the Critical Raw Materials Act«.

Uporaba UNFC bo omogočila enotno in primerljivo klasificiranje rezultatov nacionalnih programov za splošno raziskovanje kritičnih surovin in mineralov nosilcev za kritične surovine (NRP) v vseh državah članicah EU.

V okviru projekta **PanAfGeo+** smo v sodelovanju z EuroGeoSurveys, Združenjem afriških geoloških zavodov in južnoafriškim geološkim zavodom med 12. in 15. majem v Pretoriji (Južna Afrika) organizirali dve delavnici, namenjeni predstavitvi in uporabi klasifikacijskih sistemov AMREC/PARC in UNFC. Prva delavnica je bila namenjena nacionalnim strokovnjakom na področju mineralnih surovin in AMREC/PARC klasifikacije iz Južne Afrike, s ciljem izobraževanja, izmenjave izkušenj in mreženja. Izvedli smo jo 12. in 13. maja 2026. Druga delavnica je bila namenjena udeležencem tečaja WP2 Mineral Resources Assessment Training Session (SO2), mladim strokovnjakom z geoloških zavodov iz različnih afriških držav. Predstavili smo osnove UNFC klasifikacije, obstoječe klasifikacijske sisteme v Evropi, delo v okviru ICE-SRM EU ter izkušnje evropskih strokovnjakov na področju izvajanja UNFC.

Naša raziskovalna institucija je že deveto leto aktivno vpeta v program financiranja **EIT RawMaterials**, v sklopu katere deluje skupnost znanja in inovacij »KIC« za področje mineralnih surovin. Konzorcij, ki združuje več kot 300 partnerjev iz 26 držav Evropske unije, razvija sektor mineralnih surovin in ga postavlja v luč pomembnih gospodarstev Evrope. Navedeni program financira številne projekte, kot tudi delovanje skupnosti **EIT RawMaterials RIS središče Adria** (v obdobju 2026/2027).

Nadaljujemo s podporo državi s svojim aktivnim članstvom v ekspertnih skupinah pod okriljem EuroGeoSurveys (MREG, GEEG in GEG), UNECE (EGRM, NoPE), v skupnosti znanja in inovacij »KIC« EIT RawMaterials ter v skupini za oskrbo z mineralnimi surovinami RMSG in v pod-odborih Evropskega odbora za kritične surovine (za raziskave, za spremljanje tveganj in za komunikacijo z javnostmi). Udeležujemo se različnih mednarodnih konferenc, delavnic in okroglih miz s področja mineralnih surovin. Hkrati smo aktivno vpeti v evropske projekte na temo primarnih in sekundarnih mineralnih surovin. Na ta način delujemo kot nacionalni predstavnik sektorja za rudarstvo, s čimer podpiramo tudi delovanje drugih resorjev, ki so kakorkoli povezani z rudarstvom in mineralnimi surovinami.

V sodelovanju z EGS in z aktivnostmi ICE-SRM EU smo vključeni tudi v Partnerstvo mineralne surovine za zeleni in digitalni prehod (Raw Materials Partnership for the Green and Digital Transition (RAMP)), namenjeno krepitvi evropskih zmogljivosti za zagotavljanje trajnostnih zalog mineralnih surovin, predvsem kritičnih, za njihovo pridobivanje, procesiranje, recikliranje in učinkovito uporabo do leta 2030.

Koncem aprila 2026 je v Ženevi potekal Teden upravljanja s surovinami (Resource Management Week) 2026 in 17. redni sestanek Expert Group Resource Management EGRM-17, v organizaciji Ekonomske komisije za Evropo pri Združenih narodih (UNECE). Predstavniki GeoZS so se sestanka aktivno udeležili na povabilo organizatorjev in tudi zastopali Slovenijo na zaprtem sestanku za države članice s predstavniki Evropske komisije na temo implementacije CRMA s poudarkom na poročanju v UNFC klasifikaciji. V okviru seminarja *UNFC and the European Critical Raw Materials Act: Practical Implementation* sta bila s strani GeoZS predstavljena dokumenta *UNFC Guidance for NEP-R* in *ABC$_1$ Harmonisation to UNFC*, ki ju je pripravil ICE-SRM EU kot podpora državam članicam pri klasificiranju v UNFC pri poročanju v skladu s CRMA. Predstavniki GeoZS so sodelovali tudi na zaprtem sestanku predstavnikov ICE-SRM, v pogovorih o možnostih sodelovanja in skupnih aktivnostih centrov (ICE-SRM) z različnih delov sveta.

6. maja 2026 je potekal spletni sestanek »ICE-SRM EU Refresher Webinar« centra odličnosti ICE-SRM EU, z namenom obnovitve znanja in deljenja izkušenj med strokovnjaki na področju UNFC.

Slovenija ima potencial za kritične surovine iz primarnih in sekundarnih virov. GeoZS je spomladi 2025 oblikoval predlog petletnega **Nacionalnega raziskovalnega programa kritičnih mineralnih surovin in njihovih nosilcev** (**NRP**), katerega priprava je bila obveznost vsake države članice (19. člen Uredbe CRMA). Slednjega je slovenska Vlada sprejela na svoji redni seji 17. julija 2025; koncem marca 2026 je bil objavljen na spletni strani pristojnega ministrstva MNVP pod »strateški dokumenti«.

Ekspertna skupina za mineralne surovine **MREG** se je 24. marca 2026 sestala na svojem 1. letnem srečanju v Budimpešti. Na sestanku se je med drugim kritično razpravljalo o nacionalnih raziskovalnih programih za kritične surovine, ki so jih v skladu z evropsko uredbo pripravili geološki zavodi v državah članicah, financirale pa naj bi jih nacionalne vlade. Slovenski NRP zaenkrat še nima namenskih sredstev za izvedbo in posledično ni bil implementiran v nobeni točki programa.

Glede na določbe Uredbe CRMA se je na EU ravni vzpostavil Evropski odbor za kritične surovine, v katerem so predstavniki držav članic. Slednji je organiziran v obliki več pod-odborov (npr. **pod-odbor za raziskave, za strateške zaloge, za spremljanje tveganj in za komunikacijo z javnostmi**), ki imajo različne zadolžitve ter pokrivajo različna področja. V navedenih odborih sodelujemo kot strokovnjaki tudi raziskovalci GeoZS. V sklopu delovne skupine za spremljanje in stresno testiranje (Monitoring and Stress Testing Task Force), ki se izvaja v okviru podskupine za spremljanje tveganja, sodelujemo pri razvoju metodologije za

izvedbo stresnih testov. Dne 6. maja 2026 je zasedal pod-odbor za strateške zaloge v Bruslju, slednjega sestanka se je udeležila tudi strokovnjakinja GeoZS. Na sestanku se je razpravljalo o vrednostnih in dobavnih verigah strateških surovin, predvsem za avtomobilsko industrijo.

Na obeležju **Dneva Zemlje** dne 22. aprila 2026 je GeoZS obeležil tudi svojo **80-letnico obstoja** in delovanja v ljubljanski Cvetličarni, kjer so nas počastili s svojo prisotnostjo številni eminentni gosti, med njimi tudi predsednica R Slovenije Nataša Pirc Musar z nagovorom, v katerem je poudarila pomen naše raziskovalne institucije pri ustreznem in učinkovitem ravnanju z nacionalnim bogastvom, to so domači naravni viri.

Spremljamo tudi problematiko gospodarjenja z mineralnimi surovinami na domačih tleh; delovanje slovenskih koncesionarjev je vpeto v širši evropski zakonodajni okvir. Naši predstavniki so se udeležili strokovnega posveta stanovskega društva tehničnih vodij DTV PO, ki združuje slovenske nosilce rudarskih pravic in druge deležnike s tega področja v našem prostoru. Posvet je potekal 7. maja v Bistri pri Vrhniki.

Poročilo pripravile: dr. Duška Rokavec, dr. Meta Bole in dr. Snježana Miletić

UNIVERZA V LJUBLJANI | NTF Naravoslovnotehniška fakulteta

POVZETEK POROČILA O KAKOVOSTI ŠTUDIJEV MONTANISTIKE NA NARAVOSLOVNOTEHNIŠKI FAKULTETI ZA LETO 2025

UVOD

Povzemam poročilo o kakovosti Naravoslovnotehniške fakultete za leto 2025 (v nadaljevanju poročilo kakovosti NTF), ki ga od leta 2013 dalje pripravlja Komisija za kakovost in samoevalvacijo 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 2025 UL NTF je sprejel Senat Naravoslovnotehniške fakultete na 5. seji dne 26. 2. 2026. 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. 133/23 in 81/24) 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. Ocena uspeha pri doseganju zastavljenih ciljev.

Izobraževalna dejavnost

Za kazalnik kakovosti »Izobraževalna dejavnost« je bila izdelana podrobnejša analiza parametrov. Na NTF se izvajajo bolonjski študijski programi:

- **1. stopnje:** 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. stopnje MAG:** Geologija (GEO MAG), Geotehnologija (GEOT MAG), Metalurgija in materiali MM MAG).
- **3. stopnje DR:** Znanost in inženirstvo materialov (ZiM DR) in Geologija (v sklopu Grajenega okolja na FGG + NTF, a so vpisani na FGG).

Povzetek odličnosti v izobraževanju za leto 2025:

- V letu 2025 smo uspešno zaključili prenovo VS študijskih programov v okviru projekta NOO, kjer smo integrirali trajnostno naravnane vsebine, vsebine zelenega prehoda in posodobitve predmetov, napredne učne metode ter digitalno ter IKT usmerjene pristope učnih gradiv in študijskih procesov. Sredstva projekta so nam obenem zagotovila tehnološko nadgradnjo nekaterih prostorov in laboratorijev, kjer potekajo študijski procesi, kar je dvignilo nivo pedagoškega in projektno-raziskovalnega dela študentov. Nova študijska infrastruktura ima poudarek na modularnosti in s tem usmerja študenta v študij, ki se odziva na aktualne trende na trgu dela. Uvedene študijske, izvedbene in tehnološke (oprema) prenove študija omogočajo učinkovitejšo izvedbo vseh študijskih oblik in študijskih procesov VS ŠP se odraža na višjemu zadovoljstvu študentov, dvigu predmetno-specifičnih kompetenc, ki so usmerjene v trajnostne vsebine, večje razumevanje problematik podjetij in gospodarskih izzivov.
- Smernice vse-življenjskega učenja smo upoštevali v okviru ponujenih izobraževanj na področju tekstilstva in materialov in metalurgije za ciljne skupine preko potrdil mikrodokazil. Tako smo udeležencem omogočili hitro in ciljno pridobivanje kompetenc, prilagojeno potrebam strokovne usmeritve posameznika in trga. Prvi izvedbeni cikel je potrdil, da so mikrodokazila ključna za študente in zaposlene, ki želijo ostati konkurenčni.
- Aktivno smo krepili digitalno pismenost izobraževalcev in študentov. V sodelovanju s Centrom Digitalna UL smo izvajali strokovna usposabljanja, ki so obsegala ključna digitalna orodja in osvajanje digitalnih veščin. Naš namen je bil opolnomočiti študente, udeležence z znanji, ki so nujna za učinkovito delovanje in doseganje visokih standardov v sodobnem delovnem okolju.
- Internacionalizacija študijske dejavnosti je intenzivno potekala tudi v letu 2025 z upravljanjem mednarodnih izmenjav, pridobivanjem novih sporazumov, izvedbo mednarodnih šol ter udeležbo na mednarodnih šolah. Okrepili smo sodelovanje z različnimi evropskimi mrežami (Eutopia, Erasmus, Ceepus) ter posledično aktivno delovali tudi na mednarodni promociji študijskih programov UL NTF ter študijskih strokovnih vsebin, ki jih fakulteta pokriva.
- Aktivno smo okrepili prepoznavnost študijskih programov UL NTF na domačem in mednarodnem trgu. S ciljno usmerjenimi predstavitvami v slovenščini in angleščini smo nagovorili raznolike skupine bodočih študentov in inštitucij v tujini, s katerimi že sodelujemo ali nameravamo sodelovati. Pri tem smo uporabljali sodobne digitalne platforme in medije, s čimer smo zagotovili učinkovit doseg ter celovito informiranost o možnostih študija pri nas ter sodelovanja z UL NTF.

V okviru naših prihodnjih aktivnosti bomo posebno pozornost namenili naslednjim aktivnostim:

- Internacionalizacija študijske dejavnosti. Usposobljena mednarodna koordinatorka je prevzela izmenjave študentov in zaposlenih preko različnih evropskih mrež ter promocijo naših študijev in področij v tujini.
- Promocija študija na Univerzi v Ljubljani. Še povečanje aktivnosti s strani Komisije za promocijo.
- Skrb za dvig kakovosti študijskih programov (prenove, spremembe neobveznih in obveznih sestavin, samoevalvacijski postopki ŠP, študentske ankete, analiza pridobljenih kompetenc, usmerjanje predmetno-specifičnih kompetenc v zahteve tržišča).
- Pripravljenost na prenove UN študijskih programov v okviru možnosti, ki bodo omogočene s strani UL, ministrstva in finančnih sredstev.
- Priprava nadaljnjih sodobnih programov za izobraževanje za pridobitev Mikrodokazil.
- Zagotavljanje kakovosti in kadrovska vzdržnost: Z rednim spremljanjem obremenitev in strateškim načrtovanjem upokojitev bomo zaposlenim omogočili pogoje za vrhunsko pedagoško ter raziskovalno delo.
- Okrepitev promocije in vpisa: V sodelovanju z gospodarstvom bomo intenzivirali promocijske aktivnosti za povečanje vpisa in večjo prepoznavnost študijskih programov.
- Povezovanje s prakso in gospodarstvom: Krepili bomo vključevanje zunanjih strokovnjakov v študijski proces prek predavanj in projektov, ob zagotavljanju ustreznega vrednotenja njihovega dela.
- Izvedba predvidenih aktivnosti za vključitev Vojaškega modula na visokošolskem študijskem programu Metalurške tehnologije (VS MT).

Raziskovalna dejavnost

Raziskovalna dejavnost je ena temeljnih dejavnosti, ki se izvaja na UL NTF in predstavlja predpogoj za uspešno pedagoško dejavnost na univerzitetnem nivoju izobraževanja. Tesna povezanost raziskovalne in pedagoške dejavnosti se na področjih naravoslovja in tehnike kaže tudi v tem, da odličnost univerz temelji predvsem na raziskovalni odličnosti oziroma uspešnosti raziskovalcev, ki so obenem tudi pedagogi. Za kazalnik kakovosti »raziskovalna in razvojna dejavnost« je bila izdelana podrobnejša analiza parametrov in ugotovljeni naslednji zaključki:

- Ob koncu leta 2025 je bilo na UL NTF v evidenco raziskovalne dejavnosti, ki jo vodi ARIS, skupaj registriranih 131 raziskovalcev ter strokovnih in tehničnih sodelavcev.
- Znanstveno-raziskovalno delo v letu 2025 je na UL NTF potekalo v okviru petih raziskovalnih programov. Pri vseh raziskovalnih programih je UL NTF nosilna organizacija. Del raziskovalnega programa P1-0011, kjer smo bili sodelujoča organizacija, smo združili s programom P1-0195.
- V letu 2025 je na UL NTF potekalo 12 ARIS projektov: 6 temeljnih, 1 aplikativni, 1 ERC projekt perspektiva, 1 ERC projekt nova obzorja, 1 projekt v sodelovanju s partnersko agencijo Weave NCN in 2 CRP projekta. V letu 2025 ni bil odobren noben projekt s strani ARIS.
- V letu 2025 sta se zaključila 2 temeljna projekta, ki sta bila s strani ARIS podaljšana za 1 leto, brez dodatnega financiranja.
- V letu 2025 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 UL NTF.

- Na UL NTF se je v letu 2025 usposabljalo 13 mladih raziskovalcev, od tega je dvema financiranje poteklo, enemu v letu 2023 in drugemu v letu 2024. V letu 2025 so raziskovalni programi na UL NTF dobili odobrena tri mentorska mesta, zato smo na UL razpisu za MR-je sodelovali s šestimi mentorskimi mesti (odobrena mentorska mesta 2025, prosto mentorsko mesto iz leta 2023 in dve mentorski mesti iz leta 2024). Na dveh UL razpisih za MR 2025 je bilo na UL NTF izbranih in kasneje tudi zaposlenih pet novih mladih raziskovalcev. Dva mlada raziskovalca sta v letu 2025 doktorirala (MR 2019 in MR 2020).
- V letu 2025 so programske skupine na UL NTF oddale 1 prijavo na ARIS razpis Paket 23, prijava je bila sprejeta v (so)financiranje ARIS. Nakup smo uspešno realizirali do konca oktobra 2025. V letu 2025 smo uspešno realizirali četrti sklop velike raziskovalne opreme (Paket 22 - prijava iz leta 2023). Prav tako smo v mesecu maju 2025 uspešno oddali 1 prijavo na ARIS razpis za paket 24. Prijava je bila sprejeta v sofinanciranje s strani ARIS, nakup je potrebno realizirati do 31. 10. 2026.
- Na raziskovalnem področju so v letu 2025 oddelki UL NTF nadaljevali sodelovanje na šestih EU projektih. Eden od teh E+; MeYouUs se je v septembru 2025 uspešno zaključil in je bil ocenjen z visoko oceno 93 od 100 (Gather point-score Final Report: 93). V letu 2025 smo pridobili tri nove EU projekte E+; Skills4Circularity, HORIZON; CircSmeltSteel in LIFE; LIFE4ADAPT, z izvedbo katerih smo pričeli konec leta 2025 oziroma v začetku leta 2026.
- Konec leta 2025, smo uspešno zaključili izvedbo projektov v okviru NOO ULTRA. Univerza v Ljubljani je v okviru Poziva za oddajo vloge za »Pilotni projekti za prenovo 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 – NextGenerationEU. Projekt se je izvajal v okviru Mehanizma za okrevanje in odpornost. UL NTF je bila nosilna članica pilotnega projekta DIGITALNA IN ZELENA PRENOVA VSŠP: ŠTUDIJ PRIMERA. Raziskovalci, zaposleni na NTF, so sodelovali še na sedmih pilotnih projektih, katerih nosilci so bile druge članice UL. Poleg tega je bila UL 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 so raziskovalci NTF sodelovali pri izvedbi enega projekta na drugi članici. Projekti so bili odobreni v letu 2022, z izvajanjem projektov smo pričeli v letu 2023.
- Raziskovalci so v letu 2025 mednarodno sodelovali v 1 COST akciji in 3 projektih bilateralnega sodelovanja. V letu 2025 je bilo s strani MVZI-Urada za UNESCO odobreno vodenje IGCP projektov trem sodelavcem UL NTF.

Prenos znanja

V letu 2025 smo na UL NTF s slovenskimi subjekti (gospodarstvom oz. drugimi uporabniki znanja) sodelovali skupno na 88 projektih, ki niso financirani s strani ARIS in EU. Od tega je bilo 76 projektov krajših od enega leta in 12 projektov daljših od enega leta. Izvajali smo tudi 13 projektov s tujimi subjekti.

V koledarskem letu 2025 revija RMZ – Materials and Geoenvironment ni izdala nobenega zvezka. Slednje pripisujemo delno nedorečenemu statusu revije znotraj UL 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 ne sodeluje več z založniško hišo Sciendo. Ob koncu koledarskega leta 2024 je v uredništvu tudi prišlo do menjav nekaterih ključnih organov revije. Revija ima novega glavnega in odgovornega urednika, nov uredniški odbor in področne urednike. Od soizdajateljev revije je odstopila od sodelovanja IZS – Inženirska zbornica Slovenije, s tem pa se je spremenil tudi izdajateljski svet. Novo zastavljeno uredništvo je prekinilo sodelovanje z dosedanjim založnikom Sciendo in tako nase prevzelo vso uredniško in produkcijsko delo izhajanja revije. Spletna stran revije: https://sciendo.com/journal/RMZMAG.

NTF nadaljuje z uporabo obveznega obrazca, s katerim od diplomantov pridobi soglasje za kasnejše kontaktiranje v primeru potrebe po sodelovanju ali informiranju. Obrazec omogoča 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 2025 so bile izvedene naslednje aktivnosti: izšli sta dve 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 letno srečanje Kluba alumnov OMM ter letno srečanje alumnov OGRO (SRDIT) v okviru 29. tradicionalnega srečanja stanovskih kolegov ob sv. Barbari; izdan je bil bilten Mineralne surovine 2024; izvedeno je bilo hkrati 16. posvetovanje rudarskih in geotehnoloških strokovnjakov »ob 49. Skoku čez kožo« in 21. posvetovanje okoljskih strokovnjakov »Gospodarjenje z odpadki – GzO'25 Urbano rudarjenje« z mednarodno udeležbo in izvedenih je bilo več predavanj z zunanjimi strokovnjaki. Naše alumne smo preko portala kot tudi preko družabnih omrežij redno obveščali tudi o različnih dogodkih na NTF.

Ustvarjalne razmere za delo in študij

Obštudijska dejavnost

Na NTF v sodelovanju z Univerzo v Ljubljani deluje Karierni center UL NTF. V študijskem letu 2025 je karierna svetovalka izvedla več individualnih svetovanj za študente in diplomante, hkrati pa so bili ti povabljeni tudi na številne delavnice UL s področja karierne orientacije (npr. priprava življenjepisa in motivacijskega pisma, uspešen nastop na razgovoru). Poleg tega jim je omogočen dostop do raznolikega nabora drugih dogodkov in programov v okviru Kariernih centrov UL. Študentom so poleg tutorjev na voljo tudi zaupni osebi ter pooblaščena oseba za študente s posebnim statusom, ki nudita podporo tako pri postopku pridobivanja statusa kot tudi skozi celotno študijsko leto. NTF je tudi v letu 2025 ohranila certifikat Športnikom prijazna fakulteta. V sodelovanju s Centrom za obštudijsko dejavnost UL so bile organizirane redne športne vadbe za študente in zaposlene. Študentom in zaposlenim je bila omogočena tudi tedenska športna aktivnost v športni dvorani UL, pri kateri redno sodeluje veliko število študentov. Vsi zaposleni so v mesecu oktobru prejeli komplet vadbenih kart za aktivne odmore. Pestro obštudijsko dogajanje so tudi v letu 2025 oblikovali

Študentski svet UL NTF in Študentska organizacija NTF, ki s sofinanciranjem in organizacijo dogodkov spodbujata vključenost in povezovanje študentov. Skupaj izvajajo različne projekte, kot so NTF piknik, družabni večeri, športne aktivnosti, prav tako pa pripravljajo nove izobraževalne tečaje za študente. Ekipi študentov in zaposlenih UL NTF sta tudi letos sodelovali na športnih dogodkih Univerze v Ljubljani, med drugim v veslanju v velikem kanuju ter v odbojkarski ekipi na Ljubljanskem festivalu športa.

Knjižnična in založniška dejavnost

V okviru NTF delujejo 3 knjižnice: Knjižnica OTGO, Knjižnica OG in Knjižnica OGRO OMM. Strokovni delavci knjižnic UL NTF so v letu 2025 za potrebe bibliografije raziskovalcev prispevali in redaktirali 1110 zapisov v lokalno bazo in v bazo CONOR prispevali 325 zapisov. UL NTF ima v lokalni bazi podatkov 42062 zapisov. Poleg tega so strokovni delavci knjižnic UL NTF vključeni v delo in sodelovanje z OSICN. Nabava tuje in domače znanstvene in strokovne literature je bila usklajena in koordinirana. 755 aktivnih uporabnikov knjižnic UL NTF si je izposodilo na dom 4674 enot knjižničnega gradiva in v čitalnico 420 enot. Uporabniki dostopajo do online gradiva in virov, dostopnih preko spletnih portalov UL. Na voljo imajo storitev oddaljenega dostopa do informacijskih virov: elektronski znanstveni časopisi, elektronske knjige, znanstvene bibliografije. Do spletnih virov lahko dostopajo s poljubne lokacije in ob poljubnem času. Uporabnikom so nudili pomoč pri iskanju gradiva na spletu (COBIS+ in DIKUL) in imeli individualna usposabljanja za uporabnike knjižnic UL NTF. V letu 2025 so v Repozitorij Univerze v Ljubljani (RUL) dodali 311 prispevkov, od tega 252 zaključnih del in 59 drugih prispevkov. Skupaj v RUL NTF prispeva 3224 zapisov. V knjižnicah NTF so pregledali in vnesli vsa zaključna dela UL NTF: skupaj 252 del. Prodaja publikacij UL NTF poteka v knjižnicah UL NTF ali preko spletne knjigarne Založbe Univerze v Ljubljani (knjigarna ZUL). V knjižnicah je bilo prodanih 652 izvodov. Strokovni delavci Knjižnic UL NTF so aktivno sodelovali v strokovnih knjižničarskih združenjih, delovnih skupinah ter Komisiji za razvoj knjižničnega sistema Univerze v Ljubljani. Aktivno so sodelovali tudi z Založništvom UL NTF. V letu 2025 so bila izdana naslednja učna gradiva: Učbeniki: – *Osnove geologije krasa*; Mihael Brenčič; (1. izdaja); ISBN 978-961-7189-24-7; COBISS.SI-ID 241314307. – *Matematika 1-2: števila, funkcije, linearna algebra*; Janko Bračič; (2. izdaja); ISBN 978-961- 7189-22-3; COBISS.SI-ID 238486531. – *Matematika 3: diferencialne enačbe, funkcije več spremenljivk*; Janko Bračič; (1. izdaja); ISBN 978-961-7189-23-0; COBISS.SI-ID 239016195. Strokovna monografija: – *Valovanja – Prazniki vode 1*; Mihael Brenčič; ISBN 978-961-7189-16-2; COBISS.SI-ID 221268739. in Priročniki: – *Priročnik za digitalno ohranjanje in interpretacijo lesene kulturne dediščine*; Helena Gabrijelčič Tomc, Andrej Učakar, Tanja Nuša Kočevar, Deja Muck; (1. izdaja); 978-961-7189-19-3; COBISS.SI-ID 230432259. – *Slovar osnovnih pojmov v barvni metriki : angleško-slovenski in slovensko-angleški*; Sabina Bračko, Barbara Blaznik, Barbara Luštek Preskar; (1. tiskana izdaja); ISBN 978-961-7189-27-8; COBISS.SI-ID 252720387.

Upravljanje in razvoj sistema kakovosti

Delovanje sistema kakovosti

Upravljanje in vodenje sistema kakovosti na UL NTF izvajamo v okviru Komisije za kakovost in samoevalvacijo (KKS), ki jo sestavlja devet članov: predsednik komisije, po enega člana 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 prodekan za gospodarjenje in kakovost. Članstvo v komisiji se menja ob rednih volitvah na fakulteti vsake 4 leta. Ena strokovna sodelavka/sodelavec je polovično zaposlen/a za delo na področju sistema kakovosti. Komisija se sestaja mesečno in vodstvu UL NTF na kolegijih dekana in Senatu redno poroča o delu komisije ter predlaga ukrepe na področju kakovosti. KKS je preko zank kakovosti vpeta v večino dejavnosti UL NTF, od študijske, raziskovalne in umetniške, do priprave področnih poročil in letnega poročila. V prihodnje na NTF razmišljamo o polni zaposlitvi osebe, ki bi delovala na področju kakovosti UL NTF, kajti skladno z zavedanjem pomena kakovosti se količina dela na področju hitro povečuje.

Mehanizmi za spremljanje in izboljšanje kakovosti

KKS (UL NTF) spremlja in analizira učinkovitost delovanja sistema kakovosti in njenih posamezni delov in po principu stalnega izboljševanja skrbi za vpeljavo izboljšav v sistem. Mehanizmi spremljanja kakovosti na UL NTF potekajo na ravni fakultete, oddelkov in kateder v različnih oblikah, npr. z izvajanjem anket (študenti, zaposleni na UL NTF, 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, IZS, IRSPIN ipd. Kot orodje za spremljanje delovanja različnih procesov uporabljamo na ravni fakultete zanke kakovosti. Z zankami kakovosti želimo popisati čim več procesov, ki potekajo na NTF, in jih zbrati v poslovniku kakovosti UL NTF.

Ocena uspeha pri doseganju ciljev

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 ter krajših zaslišanj, v tiskanih medijih pa z obširnejšimi intervjuji s področja znanosti, npr. v časnikih Večer in Delo. Na področju umetniške dejavnosti že drugo leto poteka Interdisciplinarni doktorski študijski program Umetnost, pri katerem UL NTF sodeluje z akademijami in drugimi članicami UL, ki tako kot UL NTF na Katedri za oblikovanje tekstilij in oblačil izvajajo umetniške študijske programe. Prodekanja za umetnost UL NTF je članica novo konstituirane Komisije za umetnost UL, članica Programskega sveta doktorskega študijskega programa Umetnost na UL in predsednica Komisije za promocijo UL NTF. Samostojno ustvarjalno in umetniško raziskovalno delo učiteljev in študentov je objavljeno v katalogih in drugih spremnih publikacijah javnih predstavitev in se v obliki recenzij, poročil, člankov, modnih editorialov in intervjujev pojavlja v različnih vrstah medijev, kar je pomembno za promocijo UL NTF.

Na področju vseživljenskega učenja je bilo izvedenih devet izobraževanj s predavanji in seminarji za zaposlene, na katerih so udeleženci pridobili mikrodokazila. Organizirali smo tudi karierne delavnice, delavnice za uporabo spletnih pripomočkov, računalniške delavnice, delavnice mehkih veščin. Poleg omenjenega smo v letu 24/25 pridobili novo internacionalno dimenzijo ter prvič organizirali mednarodni program Kombinirani intenzivni program BIP sheme Erasmus, kjer je sodelovalo 6 partneric mreže Eutopia, 7 inštitucij ter skupaj 40 udeležencev in 30 študentov. Na področju kakovosti med zaključenimi cilji v letu 2025 omenimo pripravo Poslovnika kakovosti, v katerem so zbrane vse zanke kakovosti (procesi), z navedbo

odgovorne osebe in časovnega roka. Tako kot vsako leto smo izvedli anketo za zaposlene na NTF, katere analiza je pokazala nekatere pomanjkljivosti, ki jih bomo poskušali odpraviti v letu 2026. Na področju informatizacije smo že dodobra optimizirali poslovne procese, podprte s sistemom APIS, ter uvedli sistem in aplikacijo LODN. Usposobili smo sistem za izplačila honorarjev po civilnopravnih pogodbah v dokumentnem sistemu. Z uvedbo sistema LODN so obremenitve zaposlenih visokošolskih učiteljev postale bolj transparentne. Ker so visokošolski učitelji in asistenti na fakulteti močno obremenjeni s pedagoškim delom (nadobremenitvami), smo v letu 2025 pričeli z optimizacijo izvajanja študijskega procesa.

POIMENSKI SEZNAM DIPLOMANTOV, MAGISTRANTOV IN DOKTORANTOV V LETU 2025

V letu 2025 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 – 1. stopnja*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	JANČIČ Tia	Geokemične značilnosti sfalerita iz Zn-Pb rudišča Korošica	ŠOSTER Aleš
2.	LAPUH Domen	Sedimentno petrološka analiza mejnih kamnov na Krasu in Matarskem podolju	ROŽIČ ŽVAB Petra
3.	LAPUH Tilen	Sedimentološka in mikropaleontološka analiza Oseškega člena sarmatijske Špiljske formacije v Slovenskih Goricah	GALE Luka
4.	MAVRIČ Aljaž	Analiza zemeljskih plazov na območju Zagrada pri Celju	VERBOVŠEK Timotej
5.	OBERSTAR Patrik	Rekonstrukcija pleistocenskega primerka kanadskega jelena Cervus canadensis palmidactyloceros iz Laz pri Planini	GALE Luka
6.	BOHINC Tine	Sedimentološke značilnosti in fosili miocenskih plasti pri Miljah, osrednja Slovenija	GALE Luka
7.	KOS Martina	Geomorfološko kartiranje kvartarnih pobočnih sedimentov na območju Skrilj v Vipavski dolini	POPIT Tomislav
8.	MAROLT Vita Viva	Ocena tveganj za vire pitne vode Medlog, Jelševa Lika in Hudinja	ČURK ČENČUR Barbara

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.	BONEFAČIĆ Vedran	Vodenje kamnoloma z oceno stroškov proizvodnje	ŠPORIN Jurij
2.	LEVIČNIK Lidija	Digitalni podatkovni model hidrogeološke karte za območje Krško-Brežice	VIŽINTIN Goran/ MALI Nina
3.	NARIČ Uroš	Uporaba magnetometra za določanje kovinskih predmetov v tleh	VIŽINTIN Goran

Oddelek za materiale in metalurgijo

Visokošolski strokovni študij: *Metalurške tehnologije – 1. stopnja*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BLATNIK Nik	Toplotne lastnosti materialov dimniških sistemov	KOSEC Borut/ KLADNIK Timotej
2.	JAKŠIČ Nejc	Spreminjanje kemijske sestave sive litine v odvisnosti od temperature in časa zadrževanja taline v peči	PETRIČ Mitja
3.	MERLAK PROSENC Nejc	Vpliv oblike spodnjega dela lijaka na tok taline pri gravitacijskem litju	PETRIČ Mitja

Univerzitetni študij: *Inženirstvo materialov – 1. stopnja*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BLATNIK Leon	Vpliv temperature staranja na toplotne lastnosti jekla 17-4 PH	KARPE Blaž/ ROBIČ Robert
2.	JAKLIČ Jakob	Priprava dielektričnih kompozitov z nizkotemperaturnim procesom zgoščevanja	NAGODE Aleš/ ŠKAPIN Davor Srečo
3.	KARATAY Bora Erdem	Termodinamična karakterizacija kompozita Al-Mg2Si	MEDVED Jože/ PAULIN Irena
4.	LONČAR Lea	Vpliv nižjih vsebnosti itrijevega oksida na mehanske in optične lastnosti dentalne keramike iz cirkonijevega oksida	KOCJAN Andraž/ MARKOLI Boštjan
5.	MAKAROVIČ Matija	Reakcijska kinetika med staljenim aluminijem in orodnim jeklom brez in z različnimi zaščitnimi plastmi	VONČINA Maja
6.	NEKREP Jakob	Vpliv homogenizacije na površino zlitine EN AW 6082	MEDVED Jože
7.	PRAPERTNIK Blaž	Napovedovanje razvoja mikrostrukture med vročim valjanjem titana	KUGLER Goran/ STOPAR Gašper
8.	PRAZNIK Maruša	Izdelava varilnih palic iz zvonovine z gravitacijskim litjem	MRVAR Primož

Poimenski seznam magistrantov

Oddelek za geologijo: *Geologija – 2. stopnja*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	GERMOVŠEK Andrej	Koncipiranje direktne strižne naprave in izvedba preiskav na vzorcih hribine za namene določitve geomehanskih karakteristik diskontinuitet	VRBOVŠEK Timotej/ CEKET Andraž
2.	GRUM-VERDINEK Luna	Geokemične značilnosti sfalerita iz rudišča Puharje	ŠOSTER Aleš/ ERLANDSSON BERTRANDSSON Viktor, PEPELNIK KOREN Katja
3.	ŠČUKA Mojca	Učinki organskih kislin na propadanje različnih vrst karbonatnih kamnin uporabljenih v kulturni dediščini	VRABEC Mirijam/ DOLENEC Sabina
4.	URŠIČ Jan	Sestava spodnjemiocenskega spongijsko-ostreidnega apnenca pri Dobrni	GALE Luka
5.	VANTUR Nejc	Sedimentarna analiza jurskih plasti severnega obrobja Dinarske karbonatne platforme na Matajurju	ROŽIČ Boštjan
6.	VOLK Gašper Miha	Pedološke, mineralne in geokemične lastnosti tal Brkinskega flišnega bazena	ZUPANČIČ Nina/ GRČMAN Helena

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

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	KOLAR Martin	Projektiranje in izvedba mikrotuneliranja v urbanem okolju	VUKELIĆ Željko
2.	KOLAR Tjaša	Horizontalno vodeno vrtanje pri izvedbi plinovodov v urbanem okolju	VUKELIĆ Željko
3.	KONJAR Gregor	Analiza tehnoloških postopkov vgradnje in nosilnosti prednapetih sider za potrebe sanacije plazu Bled - Soteska	JOVIČIČ Vojkan
4.	LOTRIČ Gregor	Georadarske meritve v predorih 2. tira Divača-Koper	VIŽINTIN Goran/ VUKADIN Vladimir
5.	PIREC Janko	Metodologija in orodja za izdelavo proizvodnih planov v jamah Premogovnika Velenje	ROŠER Janez
6.	ŠEHIĆ Aldijana	Možnosti optimiranja granulacije pri izkoriščanju mineralne surovine z metodo vrtanja in miniranja	KORTNIK Jože
7.	VODUŠEK Jan	Razvoj podatkovne baze geotehničnih podatkov v slovenskem geotehničnem okolju	JOVIČIČ Vojkan

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

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BOHAK Tilen	Tvorba plavajočih kristalov v bramah zlitine EN AW-8011A	MEDVED Jožef/ DABANOVIĆ Jaka
2.	BOZOVIČAR Leonard	Simulacija vročega valjanja debele pločevine nerjavnega jekla 1.4429 z visoko vsebnostjo dušika	BOMBAČ David/ BRADAŠKJA Boštjan
3.	BRODER Kim	Korozijska odpornost nerjavnega jekla THERMA 4828 in titanove zlitine TIMETAL Exhaust XT	MEDVED Jožef/ MILOŠEV Ingrid
4.	CERAJ Nik Kristjan	Celovito obvladovanje notranjih napetosti in deformacij na ulitku »del cevi« iz sive litine z lamelnim grafitom	MRVAR Primož
5.	GORIŠEK Matej	Optimizacija VOD žlindre za doseganje dobre livnosti feritnega nerjavnega jekla MKM CrMoW 22 pri procesu kontinuirnega litja	KNAP Matjaž/ BRADAŠKJA Boštjan
6.	IVANČIČ Tomaž	Razvoj filamenta z uporabo predkeramičnega polimera za aditivno proizvodnjo SiC	NAGODE Aleš/ IVEKOVIČ Aljaž
7.	KAVČIČ Enej	Vpliv različnih temperatur staranja na razvoj mikrostrukture EN-AW 7175 zlitine z dodatkom lantana	BALAŠKO Tilen
8.	KORBAR Domen	Visokotemperaturne tribološke lastnosti večplastnih zaščitnih prevlek iz (Cr,V)N	NAGODE Aleš/ DRNOVŠEK Aljaž
9.	KOŠMERL Luka	Karakterizacija dimenzijskih in mehanskih lastnosti keramičnih školjk pri precizijskem litju	PETRIČ Mitja
10.	KROPEC Melanja	Vpliv homogenizacijskega žarjenja na preoblikovalnost zlitine EN AW-7020	VONČINA Maja/ STEINACHER Matej
11.	KUDER MARUŠIČ Vid	Programska orodja za vrednotenje nekovinskih vključkov v jeklih	KOSEC Borut/ VODE Franci
12.	MEDVED Tilen	Vpliv geometrije stiskalniškega orodja na kvaliteto vzdolžnih zvarov	BOMBAČ David/ ARZENŠEK Matija

13.	MODRIJAN Ožbej	Modeliranje inkubacijskega časa za nukleacijo med rekristalizacijo z upoštevanjem kinetike rasti podzrn	KUGLER Goran/ BRADAŠKJA Boštjan
14.	TAVČAR Vanessa	Spajanje termoplastičnega in duroplastičnega kompozita s tehnologijo brizganja	NAGODE Aleš
15.	URH Anna	Sinteza in homogenizacija aluminijevega kompozita ojačanega z Mg2Si	MEDVED Jožef/ VONČINA Maja
16.	VEBER Anemarie	Celovita karakterizacija rekristalizacije aluminijevih zlitin Al99,5 in AlMn0,3 z meritvijo električne prevodnosti in DSC	MEDVED Jožef/ MESARIČ Matej
17.	VODLAK Jan	Analiza življenjskega cikla valja za valjanje jeklene pločevine	KOSEC Borut

Poimenski seznam doktorantov

Oddelek za geologijo: *doktorski študijski program 3. stopnje Znanost in inženirstvo materialov – Materiali*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	PEZDIR Valentina	Opredelitev ombrotrofičnega barjanskega okolja za sledenje preteklega atmosferskega odlaganja	GOSAR Mateja/ ZUPANČIČ Nina

Oddelek za geologijo: *doktorski študijski program 3. stopnje Grajeno okolje – področje geologija*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	BRAJKOVIČ Rok	Stratigrafska karakterizacija antičnih kamnolomov apnenca in primerjava s kamnitimi artefakti iz Emone	GALE Luka/ ROŽIČ ŽVAB Petra
2.	DEBEVEC JORDANOVA Galena	Spremljanje dinamike pobočnih masnih premikov v Vipavski dolini z daljinskim zaznavanjem in in-situ meritvami	VERBOVŠEK Timotej/ AUFLIČ JEMEC Mateja
3.	KOS Saša	Obnašanje nosilcev potencialno strupenih prvin v rudarsko in industrijsko obremenjenem okolju	ZUPANČIČ Nina/ MILER Miloš
4.	MARINŠEK Miha	Taksonomija, biostratigrafija in paleoekologija ostrakodov iz sarmatijskih in pannonijskih sedimentov vzhodne Slovenije	GALE Luka/ HAJEK-TADESSE Valentina
5.	MILETIĆ Snježana	Karakterizacija in določanje izvora kamnin uporabljenih v grajenih strukturah mesta municipium Claudium Celeia	VRABEC Mirijam/ DJURIĆ Bojan
6.	SVETINA Janja	Ugotavljanje izvornih mest večtočkovnih onesnaženj s šestvalentnim kromom v visoko izdatnem medzrnskem vodonosniku	BRENČIČ Mihael

Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje: *doktorski študijski program 3. stopnje Znanost in inženirstvo materialov – Materiali*

Zap.št.	Priimek in Ime	Naslov naloge	Mentor/somentor
1.	JANC Blaž	Analiza mehanizmov obrabe kotalnih diskov predorskih vrtalnih strojev pri izkopih predorov v trdih kamninah	JOVIČIĆ Vojkan/ MRVAR Primož

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.	REČNIK Simon	Fazna ravnotežja zlitin iz sistema Al-Mg-Si z dodatki elementov za obdelovalnost	MEDVED Jožef
2.	ZAKY Adam	Sinteza in mehanska karakterizacija zlitin iz sistema Al-Mn utrjenih s kvazikristali	MARKOLI Boštjan
3.	ŠAPEK Alen	Razvoj mikrostrukture induktivno kaljenega valja iz orodnega jekla	MARKOLI Boštjan

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 2025

Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) je strokovna neprofitna nevladna organizacija rudarjev in geotehnologov. Poslanstvo SRDIT je uveljavljanje rudarske in geotehnološke 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 (l. 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 (Geselschaft 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 2025 šteje 175 članov.

Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT) sta v letu 2025 vodila predsednica mag. Suzana Macolič, podpredsednik izr.prof.dr. Jože Kortnik, skupaj s 15-članskim upravnim odborom in 6-članskim izvršilnim odborom, ki so bili izvoljeni na 28. volilni Skupščini SRDIT dne 01. 12. 2023 in ponovno potrjeni na 30. volilni Skupščini SRDIT dne 05. 12. 2025.

Člani upravnih teles SRDIT v obdobju december 2024/december 2025:

Člani UO SRDIT:		Člani IO SRDIT:	
1. Tatjana DIZDAREVIČ		mag. Roman MAČEK	predsednik IO
2. Roman CAPUDER		Mitja PAVLIČ	namestnik predsednika IO
3. Mitja KAMENIK		mag. Gregor VESEL	tajnik
4. izr.prof.dr. Jože KORTNIK	podpredsednik SRDIT	Nives VUKIČ	blagajnik
5. dr. Andrej KOS		izr.prof.dr. Željko VUKELIĆ	
6. mag. Suzana MACOLIČ	predsednica SRDIT	mag. Andrej ŠTIMULAK	
7. dr. Željko POGAČNIK		**Člani NO SRDIT:**	
8. dr. Miloš BAVEC		Primož BIZILJ	predsednik NO
9. Matej PRKIČ		Ivan POHOREC	namestnik predsednika NO
10. dr. Boris SALOBIR		Željko STERNAD	
11. Marko ŠPEGLIČ		Andrej PISK	
12. mag. Suzana FAJMUT ŠTRUCL		**Častno razsodišče:**	
13. Mitja ŠULIGOJ		Urban BERGER	predsednik ČR
14. Jurij CRNKOVIČ		Simon FRIŠKOVEC	namestnik predsednika ČR
15. dr. Vladimir VUKADIN		mag. Roman ČERENAK	

Člani upravnega odbora SRDIT so se v letu 2025 sestali na eni redni seji ter številnih neformalnih srečanjih:

– 1/25 redna seja UO SRDIT dne 20. 11. 2025, UL-Naravoslovnotehniška fakulteta.

V letu 2025 je SRDIT:

– 08. 01. 2025 v prostorih Ministrstva za naravne vire in prostor sodeloval pri izvedbi strokovnih izpitov po Zakonu o rudarstvu – ZRud-1 (6 kandidatov),
– 27.–31. 01. 2025 v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete sodeloval pri izvedbi pripravljalnih seminarjev za opravljanje strokovnega izpita po Gradbenem zakonu – GZ-1 (8 udeležencev),
– 11. 04. 2025 v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete organiziral/izvedel 21. znanstveno posvetovanje rudarskih in geotehnoloških strokovnjakov z mednarodno udeležbo »Gospodarjenje z odpadki GzO'25 – urbano rudarjenje« in 16. znanstveno posvetovanje rudarskih, geotehnoloških in okoljskih strokovnjakov ob 49. skoku čez kožo (35 udeležencev),
– 22. 08. 2025 v prostorih Ministrstva za naravne vire in prostor sodeloval pri izvedbi strokovnih izpitov po Zakonu o rudarstvu – ZRud-1 (7 kandidatov),
– 22. 10. 2025 v prostorih Ministrstva za naravne vire in prostor sodeloval pri izvedbi strokovnih izpitov po Zakonu o rudarstvu – ZRud-1 (11 kandidatov),
– 05. 12. 2025 organiziral, v veliki predavalnici P-5 na Naravoslovnotehniški fakulteti, Aškerčeva 12 v Ljubljani, 29. tradicionalno srečanje stanovskih kolegov ob sv. Barbari ter 30. volilno skupščino SRDIT (42 udeležencev).

SRDIT je v letu 2025 sodeloval pri izvedbi strokovnih izpitov po ZRud-1, in sicer 08. 01. 2025, ko je izpit opravljalo 6 kandidatov, 22. 08. 2025, ko je izpit opravljalo 7 kandidatov, in 22. 10. 2025, ko je izpit opravljalo 11 kandidatov. Izpiti so potekali v prostorih Ministrstva za naravne vire in prostor. Izpite so izvajali člani komisije za zagovor strokovnega izpita: Mitja Pavlič, mag. Roman Čerenak, mag. Katja Rakun, Vili Jožef Tovšak, mag. Suzana Macolič in Simon Friškovec.

Od 27.–31. 01. 2025 je SRDIT v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete organiziral uvodni seminar po Gradbenem zakonu (GZ-1). Seminarja se je udeležilo 8 udeležencev za opravljanje izpita po GZ-1. Predavanja na uvodnem seminarju so izvajali: Roman Maček (predsednik izpitne komisije in predavatelj), izr.prof.dr. Željko Vukelić (predavatelj), prof.dr. Jakob Likar (predavatelj) in Željko Sternad (predavatelj), ob tehnični podpori Nives Vukič.

21. znanstveno posvetovanje rudarskih in geotehnoloških strokovnjakov z mednarodno udeležbo »Gospodarjenje z odpadki GzO'25 – urbano rudarjenje« in 16. znanstveno posvetovanje rudarskih, geotehnoloških in okoljskih strokovnjakov z mednarodno udeležbo ob »49. skoku čez kožo« sta ponovno združeni potekali 11. 04. 2025 na Naravoslovnotehniški fakulteti v Ljubljani. Organizatorji obeh posvetovanj so Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov (SRDIT), Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, Naravoslovnotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani in Geološki zavod Slovenije. Kot že v preteklosti sta obe posvetovanji potekali pod pokroviteljstvom Republike Slovenije, Ministrstva za naravne vire in prostor (MNVP) in Mestne občine Ljubljana (MOL). Ob svečani otvoritvi so udeležence posvetovanj pozdravili minister RS MNVP g. Jože Novak, prorektorica za področje prenosa znanj, digitalizacijo in trajnostni razvoj UL prof.dr. Maja Klun, dekanja UL, Naravoslovnotehniške fakultete prof.dr. Urška Stanković Elesini in podpredsednik SRDIT/predsednik znanstvenega odbora GzO'25 izr.prof.dr. Jože Kortnik. Obeh znanstvenih posvetovanj se je udeležilo preko 35 domačih in tujih udeležencev iz rudarskih, geotehnoloških, geoloških, okoljskih in komunalnih podjetij, predstavnikov vladnih in nevladnih organizacij ter študentov. Po izboru znanstvenega odbora GzO je znanstvene in strokovne prispevke predstavilo 9 domačih in tujih predavateljev, strokovnjakov na področjih rudarstva, geotehnologije, geologije, varstva okolja in gospodarjenja z odpadki. Sedem domačih in dva tuja predavatelja so v dveh tehničnih sekcijah predstavili novosti in stanje na področju rudarstva, geotehnologije in okolja v Sloveniji, EU in v svetu, prikazalo tehnološke in ekonomske možnosti rudarjenja/geotehnologije ter rezultate raziskovalnih in razvojnih domačih/EU projektov. Znanstveno posvetovanje se je zaključilo z razpravo: Urbano rudarjenje, pod moderatorstvom izr.prof.dr. Jožeta Kortnika. Na dan znanstvenega posvetovanja z mednarodno udeležbo je izšel tiskani zbornik obeh posvetovanj, ki po izboru znanstvenega odbora GzO, obsega 12 prispevkov od skupaj 30 avtorjev/soavtorjev, od tega 4 prispevkov iz tujine (Nemčije, Poljske in Severne Makedonije). Znanstveni posvetovanji GzO'25 – urbano rudarjenje in posvetovanje ob 49. skoku čez kožo, so finančno podprli zlati sponzorji/donatorji: RIKO d.o.o., Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje – IRGO, GEOPORTAL d.o.o., CALCIT d.o.o., Marmor Sežana d.d., Marmor Hotavlje d.o.o., Termit d.d., Alpacem Cement d.d. in Geološki zavod Slovenije, ter podporniki: Minervo Control d.o.o. in Premogovnik Velenje d.o.o. Izvedba znanstvenih posvetovanj je potekala pod vodstvom izr.prof.dr. Jožeta Kortnika ter tehnični podpori Nives Vukič in Blaža Janca.

Dne 05. 12. 2025 je SRDIT v soorganizaciji Geološkega zavoda Slovenije organiziral, v veliki predavalnici P-5 na Naravoslovnotehniški fakulteti, Aškerčeva 12 v Ljubljani, 29. tradicionalno srečanje stanovskih kolegov ob sv. Barbari ter 30. volilno skupščino SRDIT. Srečanja se je udeležilo preko 42 članov SRDIT, alumni OGRO, podpornikov in gostov. V uvodnem delu sta udeležence pozdravila predsednica SRDIT mag. Suzana Macolič in dekan Naravoslovnotehniške fakultete prof.dr. Andrej Šmuc. V okviru srečanja je najprej potekala 30. volilna skupščina SRDIT. Skupščina je potekala pod delovnim predsedstvom v sestavi: predsednik izr.prof.dr. Jože Kortnik in člana dr. Gregor Jeromel in dr. Vladimir Vukadin. Sklepčnost 30. volilne skupščine je bila ugotovljena skladno s Statutom SRDIT. Podpredsednik SRDIT izr.prof. dr. Jože Kortnik je podal kratka poročila o delovanju društva v obdobju 2024/25, poročilo nadzornega odbora in častnega razsodišča za obdobje 2024/25. Poročila so bila soglasno

sprejeta, podana razrešnica vodstvu SRDIT ter bil soglasno izvoljen ponovni dvoletni (2) mandat vodstvu SRDIT. Podpredsednik SRDIT izr.prof.dr. Jože Kortnik se je v kratkem zaključnem nagovoru zahvalil članom SRDIT za zaupanje in podal program delovanja društva SRDIT v letu 2026. V nadaljevanju uradnega dela srečanja so bila podana štiri svečana predavanja. V svečanem predavanju z naslovom »106. seja IOC-WMC, Jakarta« je izr.prof.dr. Jože Kortnik predstavil dogajanje in novosti na področju rudarstva v svetu in aktivnosti v okviru delovanja IOC-WMC. G. Simon Friškovec je v predavanju z naslovom »Delo rudarske inšpekcije v letu 2025« predstavil aktivnosti in problematiko rudarske inšpekcije v letu 2025. Dr. Boris Salobir je ob 150. obletnici Premogovnika Velenje v video zapisu z naslovom »Življenje velenjskega rudarja 1955« predstavil življenje rudarja v Šaleški dolini leta 1955. Ga. Ana Burger je v zaključnem predavanju z naslovom »Rudarska javna služba in bilten Mineralne surovine v letu 2024« predstavila delovanje rudarske javne službe, ki deluje v okviru Geološkega zavoda Slovenije, in bilten Mineralne surovine v letu 2024. Dogodku je sledilo druženje udeležencev/članov/alumni OGRO/podpornikov SRDIT ob rudarski malici. Srečanje so finančno podprli Geološki zavod Slovenije, Alpacem Cement d.d., Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje – IRGO, CALCIT d.o.o., Marmor Sežana d.d. in Marmor Hotavlje d.o.o.

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

POROČILO O DELU MATIČNE SEKCIJE RUDARJEV IN GEOTEHNOLOGOV V LETU 2025

Matična sekcija rudarjev in geotehnologov (MS-RG) je bila ustanovljena novembra 2000. MS-RG združuje pooblaščene 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 dele 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 2025 organizirali dan inženirjev v Kongresnem centru Brdo pri Kranju in na spletu. Preko spleta in v živo se je zbralo več kot 1800 inženirjev iz vse Slovenije. Spletna konferenca je potekala pod naslovom: »Razogljičimo grajeno okolje!«. Vsebina predavanja na MSRG se je nanašala, kako javno so dostopni geološki podatki, ki omogočajo učinkovito načrtovanje sistemov rabe geotermalne energije.

Izobraževanja v letu 2025 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.

17. novembra 2025 smo v Slovenski filharmoniji v Ljubljani praznovali DAN INŽENIRSKE ZBORNICE SLOVENIJE. Inženirska zbornica Slovenije (IZS) je na slavnostnem dogodku podelila nagrado za inženirsko odličnost, ki jo je prejel pooblaščeni inženir geodezije Matjaž Grilc, izjemna in prepoznavna osebnost slovenske geodetske stroke, ki je s strokovnostjo in vizijo zaznamoval razvoj geodezije, najpomembnejši pa je njegov vpliv pri posodabljanju evidenc prostorskih podatkov. Je začetnik uvajanja digitalnih nepremičninskih in geoinformacijskih evidenc v javnem in zasebnem sektorju. Njegove rešitve so omogočile učinkovitejše upravljanje z nepremičninami in prostorskimi podatki, s čimer je Slovenija stopila ob bok tehnološko naprednim evropskim državam. Priznanje zaslužni član zbornice je prejel pooblaščeni inženir Gorazd Humar, strokovnjak za gradbeno inženirsko dediščino, avtor in urednik številnih knjig in člankov o mostovih. Zbornica je pozdravila tudi več kot 80 novih pooblaščenih inženirjev, ki so se v zadnjem letu vpisali v imenik, s čimer se je skupnost, ki danes povezuje približno 5.000 aktivnih članov, še okrepila.

Konec leta 2025 oziroma v začetku leta so bile izvedene volitve v organe IZS. Tako so med drugim bili izvoljeni novi člani UO MSRG, in sicer:
- dr. Vladimir Vukadin, univ.dipl.inž.geol., predsednik
- mag. Simona Golčman, univ.dipl.inž.geol.
- Rok Matuš, mag.inž.geotehnol.
- Melhior Pregl, univ.dipl.inž.geol.
- dr. Janez Rošer, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.
- Marjeta Vrančič, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.
- Matej Zalokar, mag.inž.geotehnol.
- dr. Jurij Šporin, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.

V letu 2024 je bilo večina aktivnosti IZS usmerjenih v spremembe gradbene zakonodaje. Ministrstvo za naravne vire 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 so bile sprejete konec leta 2025.

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

POROČILO O AKTIVNOSTIH SLOVENSKEGA GEOLOŠKEGA DRUŠTVA V LETU 2025

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. 7. slovenski geološki kongres organizira vodja društva s sodelavci, v Lipici na Krasu v oktobru 2026. Vodstvo društva (ožji izvršni odbor SGD) je: Astrid Švara (predsednica), Branka Bračič Železnik (podpredsednica), Petra Žvab Rožič (tajnica).

AKTIVNOSTI DRUŠTVA V LETU 2025

Glavna naloga vodstva društva v tem mandatu je prenova društvenega statuta. Slednje smo opravili skladno z Zakonom o društvih (Uradni list RS, št. 64/11-ZDru-1-UPB2), z Zakonom o nevladnih organizacijah (Uradni list RS, št. 21/18) ter po posvetovanju z referentko z Upravne enote Ljubljana ter Ministrstva za vzgojo in izobraževanje, kjer je SGD kot društvo ter nevladna organizacija registrirano. **Statut je bil podpisan in potrjen na UE LJ dne 22. 4. 2025** in je dostopen na spletni strani društva: https://www.slovenskogeolosko-drustvo.si/wp-content/uploads/2025/05/SGD-Statut-2025.pdf

V preteklem letu je društvo prispevke strnilo v dve izdaji glasila; **Prelom št. 30 in 31**. Jubilejna številka 30 je bila namenjena zgodovini SGD. Pripravi številke je sledil tisk in distribucija. Redne društvene zadeve in ostale raznolike prispevke je društvo izdalo v št. 31, katera je bila v preteklem letu izdana le v .pdf formatu. Zaradi dviga cen tiska smo pridobili več različnih ponudnikov, izmed katerih smo izbrali Tiskarno Uzar d.o.o. iz Tržiča. S slednjo vzpostavljamo dolgoročno sodelovanje. V uredniški odbor smo sprejeli izr.prof.dr. Petro Žvab Rožič. Elektronski izvod glasila je prosto dostopen na spletni strani društva: https://www.slovenskogeoloskodrustvo.si/prelom/

Sekcija za promocijo geološke znanosti je v sodelovanju z Oddelkom za geologijo NTF UL dala pobudo, da se v sodelovanju z Zvezo društev gluhih in naglušnih Slovenije **razvija znakovni jezik tudi na področju geologije**. Skupina za razvoj slovenskega znakovnega jezika je 17. 4. 2025 v te namene obiskala UL NTF Oddelek za geologijo in geološko zbirko. Na spletni strani prispevajkretnjo.si (že vzpostavljena vseslovenska akcija) pa je lahko vsak poiskal besedo, za katero se mu zdi vredno, da se ustvari nova kretnja, prispeval 10 € za

razvoj in postal njen varuh. V letu 2025 je bilo predlaganih, kreiranih in v slovar slovenskega znakovnega jezika dodanih 70 kretenj. Prva razvita kretnja je bila za besedo GEOPESTROST, ki smo jo premierno predstavili 6. oktobra na mednarodni dan geopestrosti. Decembra 2025 je preko spletnih mest potekalo tudi glasovanje za kretnjo leta; med šestimi kretnjami, ki jih je v ožji izbor izbrala komisija, je bila tudi kretnja za besedo geopestrost. S ponosom lahko poročamo, da je bila izglasovana za **zmagovalno kretnjo leta 2025 prav kretnja GEOPESTROST**. V začetku tega leta je potekala razglasitev zmagovalne kretnje in besede v Atriju ZRC SAZU.



Slika 1: Zmagovalna kretnja »Geopestrost« in predstavitev geološke zbirke Skupini za razvoj slovenskega znakovnega jezika (Foto: Petra Žvab Rožič)

Raziskovalec **dr. Rok Gašparič, paleontolog in član SGD, je postal prvi slovenski znanstvenik, ki je prejel mednarodno priznanje Mary Anning Award** za dolgoletno znanstveno delo na področju paleontologije. Prispevek je zaokrožil po slovenskih medijih: https://www.rtvslo.si/kultura/drugo/rok-gasparic-je-prvi-slovenec-ki-je-prejel-posebno--mednarodno-priznanje-s-podrocja-paleontologije/769276.

Aktualne novice društva redno objavljamo na že znani in uveljavljeni **spletni strani** (https://slovenskogeoloskodrustvo.si/) ter jih delimo na Facebook društvenem profilu (https://www.facebook.com/p/Slovensko-geolo%C5%A1ko-dru%C5%A1tvo-61556952675516/). Novost predstavlja uvedba Instagram profila, ki nagovarja predvsem mlajšo publiko in je prijaznejša tudi za krajše posnetke v rubriki "reels", ki zajamejo aktualno delo na terenu, delavnicah, predavanjih ipd. (https://www.instagram.com/slovensko_geolosko_drustvo/). Statistika Facebook aktivnosti v letu 2025, razvidna na Meta platformi, pravi, da se je iz leta 2024 ogledanost profila povečala, za 23,4 % se je povečalo tudi skupno število sledilcev in za 50 % interakcije na objave. Med njimi beležimo kar 66 % interakcij ne-sledilcev.

V preteklem letu smo zelo uspešno izvedli **7 strokovnih predavanj**. Promocija je potekala preko spletne strani SGD (Aktualne novice, Koledar, Aktualna predavanja), kjer so posamezniki imeli možnost prebrati povzetke predavateljev, preko e-poštnega seznama Georg ter preko oglaševanja na Facebook profilu. Deljenje je potekalo tudi preko institucionalnih (npr. FB stran GeoZS, FB stran OG NTF) portalov in osebnih družabnih omrežij. Prvo predavanje (»Slovenske gore kot jih vidi geolog«; 14. 1. 2025, Planinsko društvo Sežana) sta otvorila izr.prof.dr. Petra Žvab Rožič in prof.dr. Boštjan Rožič z UL NTF, Oddelka za geologijo, podobno (četrto v letu, po vrsti) predavanje sta imela tudi za Planinsko društvo Idrija, 3. 3. 2025. Drugo predavanje (»Seismostratigraphic analysis for Cretaceous formations within the central part of the Carpathian Foreland – geophysical data for geological insight«; 20. 1. 2025,

UL NTF, Oddelek za geologijo) je imela dr. Anna Kwietniak z Oddelka za geofiziko, AGH Univerze v Krakovu. Tretje predavanje (»Geology, Geodesy, Neotectonics, and Geogenomics of the SE Caribean«; 6. 2. 2025, UL NTF, Oddelek za geologijo) je imel dr. John Weber z Grand Valley State University, ZDA. Peto predavanje (»Water analysis made simple – demystifying analytical chemistry«; 20. 3. 2025, UL NTF, Oddelek za geologijo) je imel dr. Dénes Szieberth s Fakultete za kemijsko tehnologijo in biotehnologijo, Univerze v Budimpešti, Madžarska. Šesto predavanje (»Geothermal Energy: Geologic Fundamentals, Theoretical Principles, Application Opportunities, and Challenges in Switzerland«; 27. 3. 2025, UL NTF, Oddelek za geologijo) sta imela dr. Horst Dresmann in Michel Walde z Univerze v Baslu, Švica. Sedmo predavanje (»Geothermal Energy in Canada: geological provinces, local development, and field techniques for resource assesment«; 5. 6. 2025, UL NTF, Oddelek za geologijo) je imela doktorska študentka Fiona Chapman z Nacionalnega inštituta za znanstvene raziskave (INRS), Quebec, Kanada. Povzetki predavanj so dostopni na spletni strani društva, pod rubriko Aktualno: https://www.slovenskogeoloskodrustvo.si/predavanja/

V preteklem letu je društvo organiziralo eno **samostojno strokovno ekskurzijo**, eno **strokovno ekskurzijo v so-organizaciji** s Hrvaškim geološkim društvom in študentsko ekskurzijo združeno s študentskimi terenskimi vajami v slovenske Alpe in Dinaride. Skupna ekskurzija SGD in HGD je potekala med 18. in 20. julijem 2025, v Karnijske Alpe. Strokovno ekskurzijo je strokovno vodil dr. Matevž Novak z GeoZS.



Slika 2: Strokovna ekskurzija v Karnijske Alpe (Foto: Petra Žvab Rožič)

Študentska ekskurzija v Sloveniji, ki so se je udeležili slovenski študenti geologije ter hrvaški študenti v okviru študentske sekcije HGD, je potekala 19.–21. 5. 2025 v slovenskih Alpah in Dinaridih. Vodila sta jo izr.prof.dr. Petra Žvab Rožič in prof.dr. Boštjan Rožič z Oddelka za geologijo, NTF Ljubljana. Za svoje delo sta vodji ekskurzij prejeli t.i. zahvalnico Hrvaškega geološkega društva, ki so jo podelili na letni redni skupščini konec leta 2025.

Samostojna ekskurzija je potekala 22. avgusta 2025. Zbor udeležencev je bil na izhodišču za Potočko zijalko, pri domačiji Rogar (Turistična kmetija Rogar, Podolševa 24). Prevozi so bili, zaradi manjšega števila udeležencev, organizirani z lastnimi vozili. Do Potočke zijalke je približno ura hoje. Udeleženci so spoznali zgodovino raziskovanja Potočke zijalke ter njeno izjemno zanimivo paleontološko in paleolitsko dediščino. Drugi del ekskurzije so udeleženci nadaljevali v Solčavi, kjer so si ogledali manjšo paleontološko razstavo v župnišču.



Slika 3: Strokovna ekskurzija k Potočki zijalki (Foto: Matija Križnar)

Dne 4. 4. 2025 je SGD v soorganizaciji z NTF Oddelkom za geologijo, organiziralo **27. posvetovanje slovenskih geologov**. Dogodek je potekal v prostorih NTF (glavni organizator član SGD prof.dr. Boštjan Rožič) in se ga je udeležilo 80 strokovnjakov. Spletna stran dogodka: https://sites.google.com/geo.ntf.uni-lj.si/27-posvet-slovenskih-geologov



Slika 4: 27. posvetovanje slovenskih geologov (Foto: NTF OG)

Med 15. in 20. 9. 2025 je SGD soorganiziralo **14. mednarodno konferenco Združenja za preučevanje marmorja in drugih kamnin v antiki, ASMOSIA XIV**. Dogodek je potekal v Ljubljani, člana SGD (dr. Rok Brajkovič in dr. Matevž Novak) sta aktivno sodelovala pri pripravi strokovnih geoloških vsebin in vodenju po Ljubljani. Spletna stran dogodka: https://www.asmosia14.si/

Med 5. in 7. 11. 2025 je bila v Zaragozi v Španiji 5. mednarodna konferenca strokovnjakov s področja geologije, kjer so potekala predavanja in ekskurzije različnih tem: rudarstvo, naravni viri, upravljanje z vodo, naravne nesreče, podnebje in okolje, geologija v prihodnosti ipd. Društvo je bilo podpornik dogodka. Spletna stran dogodka: https://www.5th-ipgc.com/

V letu 2025 se je vodja **skupine za povezovanje z mladimi** (t.j. SGD v povezovanju z Društvom študentov geologije - DŠG) sestal s predsednikom Tinetom Bohincem z namenom večje vključitve študentov v delovanje SGD. Predstavljeno je bilo delovanje SGD, skupin za obveščanje o dogodkih ter spletne strani. Tine Bohinc je predstavil trenutne aktivnosti v okviru DŠG, skozi katere se zrcalijo trenutni interesi študentov. Izražen je bil interes po skupni organizaciji dogodkov (predavanja, ekskurzije) ter pomoči pri organizaciji študentskih taborov. SGD se je zavezal za redno obveščanje študentov o raznih dogodkih in o pomoči (vsebinski in finančni), po zmožnostih. V preteklem letu je društvo sofinanciralo tisk DŠG koledarja za leto 2026 in ga distribuiralo med ožji izvršni odbor ter skrbnike vsebin društva, ter kot običajno študentom pomagalo pri organizaciji Geotabora.

Aktivnosti sekcije za promocijo geološke znanosti

Sekcija za promocijo geološke znanosti SGD je v letu 2025 izvedla številne aktivnosti:

- Organizacija delavnic za šoloobvezno mladino (preko 300 učencev in dijakov).
- Soorganizacija Mednarodnega dneva geopestrosti, kjer je sekcija izvedla delavnico *Dan geologije*. Namenjen je bil spoznavanju geologije, vzbujanju radovednosti in interesa mladih glede geoloških procesov ter promociji geologije kot znanosti.
- Sodelovanje z Zavodom za šolstvo Republike Slovenije pri prenovi učnih načrtov v osnovni šoli in splošni gimnaziji.
- Organizacija javnega sestanka sekcije, namenjenega širši strokovni javnosti.
- Udeležba na domačih in mednarodnih strokovnih in znanstvenih konferencah.
- Izdali poučevalni komplet KamenCheck in izvedli fotografiranje kompleta.
- Udeležba na 8. konferenci učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov NAK 2025, kjer so člani izvedli plenarno predavanje z naslovom »Geologija v učnem sistemu – kaj, kje, kako in zakaj?«, delavnico »Uporaba šolske geološke zbirke v učilnici in naravi« in predstavili poučevalni komplet »KamenCheck – učno grafivo za poučevanje o mineralih in kamninah« (dr. Rok Brajkovič, izr.prof.dr. Petra Žvab Rožič, Tristan Rome, Petra Škrap).
- Marca so izvedli Izobraževanje za učitelje (KATIS – program profesionalnega usposabljanja) na temo mineralov in kamnin (izr.prof.dr. Petra Žvab Rožič, dr. Rok Brajkovič, doc.dr. Tomislav Popit, Tristan Rome).
- Vodja sekcije dr. Rok Brajkovič je bil sprejet v sekcijo za poučevanje o geoznanostih COGE, ki deluje znotraj mednarodne mreže IUGS. V skupino se je vključil s ciljem mednarodnega povezovanja, krepitve sodelovanja in izmenjave dobrih praks.

Aktivnosti Sekcije za geokemijo

Geokemična sekcija SGD je skupaj z Geološkim zavodom Slovenije in NTF Oddelkom za geologijo v letu 2025 prevzela soorganizacijo 41. mednarodne znanstvene konference o okoljski geokemiji in zdravju, SEGH 2026. Spletna stran dogodka: https://www.geo-zs.si/en/konferenca-segh-2026/

Aktivnosti Sekcije za geološko dediščino

Osrednji dogodek, ki ga soorganizira Sekcija za geološko dediščino, je **Mednarodni dan geopestrosti**. V letu 2025 je bil že četrti zapored in je potekal 10. 10. 2025 v Parku Škocjanske jame. Dogodek je podprla tudi Slovenska nacionalna komisija za UNESCO (med drugim je njihova finančna podpora omogočila izdelavo promocijskih gradiv in ponatis plakatov Geopestrosti Slovenije), koordinator dogodka je bil Zavod RS za varstvo narave, sodelovala pa sta tudi Oddelek za geologijo NTF UL in Geološki zavod Slovenije, predvsem pri organizaciji izobraževalnega in interaktivnega programa **Dan geologije** pri Divaški jami. Žal je dogodek letos prejel manj medijske pozornosti (sporočilo za javnost vsem večjim medijem; RTV Slovenija kratek video prispevek v programu Slovenska kronika, na spletni strani ZRSVN, Instagramu in Facebooku). Geološki del dogodka je bil posvečen predstavitvi Vodnika po geološki poti dr. Bogdana Jurkovška. Nekaj vtisov so zbrali tudi dijaki Srednje šole Srečka Kosovela Sežana na: https://scsks.splet.arnes.si/ena-zemlja-mnogo-zgodb/.



Slika 5: Dan geologije in Mednarodni dan geopestrosti (Foto: Martina Stupar)

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

Društvo je vključeno v **EFG – European Federation of Geologists**, kjer je član društva, dr. Marko Komac, v letu 2025 postal »*RA Chair*« oz. vodja registracijskega organa EFG, člani društva pa sodelujejo v strokovnih svetovalnih telesih EFG. SGD je bil kot član Evropskega združenja geologov (EFG) v preteklem letu vključen v dva Evropska projekta Obzorje Evropa (Horizon Europe).

Projekt **CEEGS** – Nov sistem geološkega skladiščenja CO_2 s pridobivanjem elektrotermalne energije (*CO_2 Based Electrothermal Energy and Geological Storage System*) se izvaja od novembra 2022 in se je zaključil oktobra 2025. Projekt CEEGS je 3-letni projekt, ki ga financira Obzorje Evropa in temelji na razvoju medsektorske tehnologije za energetski prehod. Združuje sistem za shranjevanje obnovljive energije, ki temelji na trans-kritičnem ciklu CO_2, geološkem skladiščenju CO_2 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 CO_2. Člani skupine so organizirali video natečaj na temo »Shranjevanje CO_2 in geotermalna energija«, kjer je bil namen poudariti pomen shranjevanja energije za uspešen energetski prehod ter predstaviti vlogo tehnologij CEEGS pri doseganju trajnostne in nizkoogljične prihodnosti. Obveščali so javnosti in delili informacije o poteku natečaja ter delili vabilo na »coffee chat« dogodke, organizirane v okviru projekta.

Projekt **CRM-GEOTHERMAL** – Surovine iz geotermalnih fluidov (*Critical materials from geothermal fluids*) se izvaja od julija 2022 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 rezervoarjev 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. Naloga ekipe SGD je predvsem zagotoviti podatke o potencialu geotermalnih tekočin v Sloveniji. V preteklem letu je potekal spletni seminar na temo pojava, obogatitve in pridobivanja »Unlocking the Power of AI in Lithium Exploration«. 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.

Društvo je sodelovalo pri prijavi projekta **GEO-ECHOES**, katerega prijava žal ni bila uspešna.

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 2025 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). V mesecu maju smo izvedli srečanje članov SINQUA.

V okviru CMP komisije smo v 2025 nadaljevali z aktivnostmi v INQUA projekta ONSEA (Evolution od Seascapes), ki predstavlja nadgradnjo prejšnjega projekta NEPTUNE. V projektu sodeluje članica dr. Ana Novak. Poleti 2025 smo v okviru projekta ONSEA in v sodelovanju z INQUA projektom PALSEA organizirali skupno srečanje na tematiko vpliva spreminjanja višine morske gladine na obalna okolja z naslovom »Warmer coasts in a warming world: predictions, processes, and proxies, from past to present«. Srečanja v Benetkah, ki je potekalo v okviru serij dogodkov »Living on the Water Towards 2100 - Sea level Science in Venice«, se je udeležilo več kot petdeset udeležencev z vsega sveta.

V letu 2025 so potekale prve aktivnosti v zvezi z organizacijo 8. regionalnega znanstvenega srečanja za kvartarno geologijo, ki bo posvečeno zgodnjekvartarnim sedimentom. Srečanje bo potekalo 4.–6. 11. 2026 v Čatežu ob Savi, na katerem sta predvidena dva dneva predavanj in en dan ekskurzije. Osnovan je bil program srečanja, vzpostavljen organizacijski in znanstveni odbor ter objavljene prve najave za promocijo srečanja.

Udeležili smo se srečanja »INQUA-SEQS 2025 Meeting: Quaternary stratigraphy and Quaternary maps as a base to understand the environment of mankind«, ki je potekalo 16.–21. 9. 2025 na Dunaju, v Avstriji. Srečanja se je udeležila dr. Eva Mencin Gale, ki je s predavanjem predstavila svoje raziskave. Hkrati je članica na srečanju sodelovala tudi v organizacijskem in znanstvenem odboru.

Članica doc.dr. Petra Jamšek Rupnik je sodelovala v uredniškem odboru revije Quaternary International, uradni reviji INQUA. Dr. Eva Mencin Gale je sodelovala kot gostujoča urednica pri posebni številki revije Quaternary International z naslovom »Eurasia's common past during the Quaternary: cross-continental stratigraphic correlations«. Sodelovala je tudi pri prijavi sekcije za INQUA svetovni kongres z naslovom »European Quaternary landscapes and climate evolution: how stratigraphy and correlations can get us into the future changes and challenges«. Sekcija je bila odobrena. Doc.dr. Petra Jamšek Rupnik je postala »*voting member*« v INQUA.

Društvo je že šesto leto zapored član Mednarodnega združenja ProGEO – **The European Association for the Conservation of the Geological Heritage**, predstavnica Slovenije je Martina Stupar. V letu 2025 je potekala le organizacija Mednarodnega dne geopestrosti, ki je ena glavnih aktivnosti slovenske skupine v ProGeo. Koordinatorka skupine poziva mlajše kolege k vključitvi. Z aktualnimi informacijami, ki jih posreduje predsednik ali člani predsedstva ProGEO, slovenska predstavnica obvešča slovenske člane in ostalo strokovno javnost preko Georg liste.

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).

Članstvo društva

Na dan 31. 12. 2025 je društvo štelo 115 članov iz plačanih članarin (od tega ena častna članica in štirje študenti).

Poročilo pripravila predsednica SGD: dr. Astrid Švara

III. DEL

PREGLEDNI ČLANKI

PRISPEVEK K USKLAJEVANJU KLASIFIKACIJ ZALOG IN VIROV PREKO OKVIRA ZDRUŽENIH NARODOV ZA KLASIFIKACIJO MINERALNIH SUROVIN IN ENERGETSKIH VIROV

Snježana Miletić, Slavko Vekoslav Šolar, Duška Rokavec, Meta Bole

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: snjezana.miletic@geo-zs.si, slavko.solar@geo-zs.si, duska.rokavec@geo-zs.si, meta.bole@geo-zs.si

UVOD

Klasifikacija je proces sistematičnega razvrščanja predmetov, snovi ali pojavov v skupine glede na njihove skupne lastnosti, značilnosti ali merila. S klasificiranjem surovin in virov omogočimo njihovo bolj učinkovito upravljanje, nadzor nad kakovostjo, lažje načrtovanje proizvodnje ter varne in gospodarne rabe. Klasifikacija tako predstavlja osnovo za organizirano delo, standardizacijo in prenos znanja, saj z jasnimi kategorijami omogoča boljše razumevanje in obvladovanje kompleksnih sistemov v naravi in industriji.

Termin »klasifikacija«, ki ga prevajamo iz angl. jezika (»classification«) in ga uporabljamo v nadaljevanju, zato dejansko pomeni sistematično opredeljevanje zalog in virov s postopki klasificiranja in kategoriziranja po slovenski zakonodaji.

Večina držav vzhodne in del osrednje Evrope uporablja za klasifikacijo zalog in virov mineralnih surovin tako imenovani sistem ABC_1, ki izvira iz nekdanje Sovjetske zveze (klasifikacija GKZ) in temelji na kategorijah A, B in C_1 glede na stopnjo raziskanosti nahajališča.

Strokovnjaki iz evropskih držav s takim sistemom so se v okviru EU Mednarodnega centra odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (ICE-SRM EU) [1] združili v Skupini ABC_1. Cilj skupine je uskladiti poročanje preko Okvira Združenih narodov za klasifikacijo mineralnih surovin in energetskih virov (angl. United Nations Framework Classification for Resources (UNFC)) [2] v državah, ki uporabljajo sistem ABC_1.

V nadaljnjem besedilu, v slovenskih razmerah prevajamo angl. »United Nations Framework Classification for Resources (UNFC)« kot »Okvir Združenih narodov za klasifikacijo mineralnih surovin in energetskih virov«, ki ga apliciramo za sistematiziranje zalog in virov mineralnih in energetskih surovin. V nadaljevanju v kontekstu tega prispevka angl. izraz »resources« uporabljamo v pomenu mineralnih surovin in ne v pomenu virov po slovenski sistematizaciji zalog in virov.

Skupina ABC_1 se osredotoča na pregled trenutnega stanja v posameznih državah: nacionalni okviri in izvajanje Uredbe o kritičnih surovinah [3] v posameznih državah, nacionalna klasifikacija, nacionalne smernice, izzivi pri pretvorbi nacionalne klasifikacije v UNFC ter izmenjava izkušenj in priporočil.

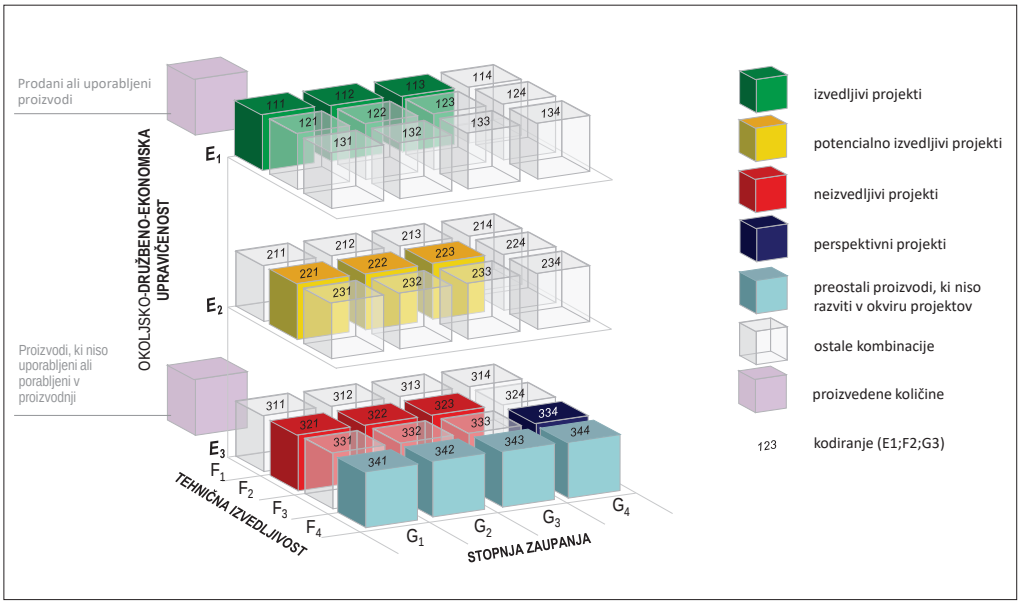
Usklajevanje klasifikacij v državah s sistemom ABC_1 je temeljilo na primerjavi med državami, pri čemer je bilo osnovno načelo pristop od zgoraj navzdol, osrednji del načrta dela pa je bila pretvorba nacionalnih klasifikacij v UNFC. Poleg tega je bila pripravljena skupna terminologija. Primerjava je zajemala faze raziskovanja, razvoja rudnika, proizvodnje, predelave in ravnanja z rudarskimi odpadki.

Za primerjavo klasifikacij je bila najprej izvedena pretvorba na podlagi osnovnih UNFC dokumentov, kot so [2], [4] in [5]. Primerjane so bile klasifikacije treh držav: Hrvaške, Srbije in Slovenije. Vsaka država je kot prvi korak pripravila preprosto tabelo pretvorbe svojega nacionalnega sistema v UNFC z osnovnimi kategorijami (E, F, G). Države so dodatno pojasnile svoje razumevanje pojma »zaloge« ter kontekst uporabe izraza »viri«.

Poleg terminologije so bile ključnega pomena tudi definicije: a) v dokumentih v angleškem jeziku so bile jasno opredeljene definicije, b) v dokumentih v nacionalnih jezikih pa je bilo treba jasno opredeliti definicije UNFC. Hrvaška, Srbija in Slovenija so primerjale definicije med državami in po potrebi uskladile izraze.

KAJ JE UNFC?

Klasifikacija UNFC temelji na načelih, po katerih se proizvodi projekta izkoriščanja mineralnih surovin in energetskih virov razvrščajo glede na tri temeljna merila: okoljsko-družbeno-ekonomsko upravičenost (E), tehnično izvedljivost (F) in stopnjo zaupanja (G). Poleg mineralnih surovin in energetskih virov se UNFC klasifikacija uporablja tudi za druge vire, kot je npr. podzemna voda. Razvrščanje oz. klasificiranje poteka z uporabo številčnega kodnega sistema. Kombinacije teh meril tvorijo tridimenzionalni sistem (slika 1). Za vsako od treh meril so opredeljene kategorije (npr. E1, E2, E3) in podkategorije (npr. E1.1) [2].



Slika 1: UNFC kategorije in primeri razredov (Vir: [2])

UNFC TERMINOLOGIJA

V nadaljevanju so predstavljeni izrazi in definicije, ki jih določa UNFC (2019) [2] in so ključni za razumevanje pretvorbe iz nacionalne klasifikacije ABC$_1$ v UNFC (sliki 2 in 3).

Skupen proizvod	Proizvedeno	Prodani ali uporabljeni proizvodi			
		Proizvodi, ki niso uporabljeni ali se uporabijo med proizvodnjo [a]			
		Razred	Minimalne kategorije		
			E	F	G[b]
	Okoljsko-družbeno-ekonomska upravičenost projekta in tehnična izvedljivost sta potrjeni	Izvedljivi projekti[c]	1	1	1, 2, 3
	Okoljsko-družbeno-ekonomska upravičenost projekta in tehnična izvedljivost še nista potrjeni	Potencialno izvedljivi projekti[d]	2[e]	2	1, 2, 3
		Neizvedljivi projekti[f]	3	2	1, 2, 3
	Preostali proizvodi, ki niso razviti iz določenega projekta[g]		3	4	1, 2, 3
	Informacije so nezadostne za oceno okoljsko-družbeno-ekonomske upravičenosti in tehnične izvedljivosti projekta	Perspektivni projekti	3	3	4
	Preostali proizvodi, ki niso razviti iz perspektivnih projektov[g]		3	4	4

a. Prihodnja proizvodnja, ki je neporabljena ali porabljena v projektnih operacijah, je razvrščena kot E3.1. Te lahko obstajajo za vse razrede količin, ki jih je mogoče predelati.

b. Kategorija G se lahko uporablja ločeno ali v obliki kumulativnih scenarijev (npr. G1+G2).

c. Ocene virov, povezane z izvedljivimi projekti, so v številnih klasifikacijskih sistemih opredeljene kot Zaloge, vendar obstajajo nekatere bistvene razlike med posebnimi opredelitvami, ki se uporabljajo v različnih panogah, zato se izraz tu ne uporablja.

d. Vsi potencialno izvedljivi projekti ne bodo razviti.

e. Potencialno izvedljivi projekti lahko izpolnjujejo zahteve za E1.

f. Neizvedljivi projekti vključujejo projekte, ki so v zgodnji fazi ocenjevanja, poleg tistih, za katere se šteje, da v bližnji prihodnosti verjetno ne bodo postali izvedljivi.

g. Preostali proizvodi, ki niso bili razviti iz določenih ali perspektivnih projektov, se lahko razvijejo v prihodnosti, ko se spremenijo tehnološki ali okoljsko-družbeno-ekonomski pogoji. Nekatere ali vse te ocene virov morda nikoli ne bodo pripravljene zaradi fizičnih in/ali okoljsko-družbeno-ekonomskih omejitev. Ta razvrstitev je lahko manj pomembna za projekte na področju obnovljivih virov energije, vendar se lahko še vedno uporabi za navedbo količine neuresničenega potenciala. Poudariti je treba, da so preostali proizvodi količine, ki bi se, če bi bile proizvedene, lahko kupile, prodale ali uporabile (tj. električna energija, toplota itd., ne pa tudi veter in sončno sevanje itd.).

Slika 2: Osnovna tabela UNFC razredov (Vir: UNFC (2019) [2])

UNFC razredi definirani s kategorijami in podkategorijami						
Skupen proizvod	Proizvedeno	Prodani ali uporabljeni proizvodi				
		Proizvodi, ki niso uporabljeni ali se uporabijo med proizvodnjo				
	Razred		Podrazred	Kategorije		
				E	F	G
	Znani viri	Izvedljivi projekti	Proizvodnja v teku	1	1.1	1, 2, 3
			Potrjen za razvoj	1	1.2	1, 2, 3
			Utemeljen za razvoj	1	1.3	1, 2, 3
		Potencialno izvedljivi projekti	Razvoj v teku	2[b]	2.1	1, 2, 3
			Razvoj trenutno ustavljen	2	2.2	1, 2, 3
		Neizvedljivi projekti	Razvoj nedorečen	3.2	2.2	1, 2, 3
			Razvoj neutemeljen	3.3	2.3	1, 2, 3
		Preostali proizvodi, ki niso razviti iz določenih projektov		3.3	4	1, 2, 3
	Potencialni viri	Perspektivni projekti	[Podrazredi niso določeni]	3.2	3	4
		Preostali proizvodi, ki niso razviti iz perspektivnih projektov		3.3	4	4

a. Glej tudi opombe k sliki 2.

b. Projekti, pri katerih je "Razvoj v teku" lahko izpolnjujejo zahteve za E1.

Slika 3: Podrobna tabela UNFC razredov in podrazredov, opredeljenih s podkategorijami (Vir: UNFC (2019) [2])

Projekt

Projekt je opredeljen razvojni ali operativni sklop, ki predstavlja osnovo za okoljsko, družbeno, ekonomsko in tehnično vrednotenje ter sprejemanje odločitev. V zgodnjih fazah ocenjevanja je projekt lahko opredeljen zgolj konceptualno, medtem ko so projekti z višjo stopnjo zrelosti opisani podrobneje.

Kadar za celoten ali del vira na podlagi obstoječe tehnologije ali tehnologije v razvoju ni mogoče opredeliti nobenega razvojnega ali operativnega projekta, se vse količine, povezane s tem virom (ali njegovim delom), razvrstijo v kategorijo F4. To so količine, ki bi jih – če bi bile proizvedene – lahko kupili, prodali ali uporabili.

Izvedljivi projekti

»Proizvodnja v teku« se uporablja, kadar projekt dejansko že proizvaja in prodaja ali uporablja enega ali več proizvodov. Čeprav izvajanje projekta trenutno morda še ni končano v celoti, je treba celotni projekt opremiti z vsemi potrebnimi odobritvami in pogodbami ter prevzetimi kapitalskimi sredstvi. Če je del razvojnega načrta projekta še vedno predmet ločene odobritve in/ali obveznosti kapitalskih skladov, tako da trenutno ni gotovo, da se bo nadaljeval, je treba ta del razvrstiti kot ločen projekt v ustrezni podrazred.

»Potrjen za razvoj« pomeni, da so veljavne vse odobritve/pogodbe in da so bila dodeljena finančna sredstva. Odločitev o napredovanju projekta je sprejeta. Gradnja in namestitev projektnih objektov bi morala potekati ali pa bi se morala začeti kmalu. Samo popolnoma nepredvidljiva sprememba okoliščin, na katero nosilci projekta ne morejo vplivati, bi bila sprejemljiv razlog za neuspeh projekta v razumnem časovnem okviru.

»Utemeljen za razvoj« pomeni, da se dokaže, da je projekt tehnično izvedljiv in okoljsko-družbeno-ekonomsko upravičen, ter da se utemeljeno pričakuje, da bodo predložene vse potrebne odobritve/pogodbe za nadaljevanje razvoja in obratovanja projekta.

Potencialno izvedljivi projekti

»Razvoj v teku« se uporablja za tiste projekte, na katerih se aktivno izvajajo tehnične dejavnosti za posamezne projekte, kot je pridobivanje dodatnih podatkov (npr. raziskovalno vrtanje) ali dokončanje študij izvedljivosti projekta in s tem povezanih družbeno-ekonomskih, okoljskih in ekonomskih analiz, namenjenih potrditvi upravičenosti projekta in/ali določitvi optimalnega razvojnega scenarija. Poleg tega lahko vključuje projekte z netehničnimi nepredvidenimi dogodki, pod pogojem, da se nosilci projektov trenutno aktivno ukvarjajo s temi nepredvidenimi dogodki in da se pričakuje, da bodo rešeni pozitivno v razumnem časovnem okviru. Pričakuje se, da bodo taki projekti z veliko verjetnostjo postali izvedljivi, razvoj sicer poteka kljub zadržkom.

»Razvoj trenutno ustavljen« pomeni, da ima projekt vsaj razumno možnost, da bo izvedljiv (tj. obstajajo razumne možnosti za morebitno gospodarsko proizvodnjo), vendar trenutno obstajajo večji netehnični nepredvideni dogodki (npr. okoljska ali socialna vprašanja), ki jih je treba rešiti, preden se lahko projekt usmeri v razvoj.

Temeljna razlika med projektom, katerega je »Razvoj v teku«, in tistim, katerega je »Razvoj trenutno ustavljen«, je v tem, da so pri prvem pomembne nepredvidene okoliščine taki, na katere lahko razvijalec projekta sedaj ali v prihodnosti neposredno vpliva (npr. s pogajanji), pri drugem pa so nepredvidene okoliščine take, da razvijalec projekta na njih nima neposrednega vpliva in so odvisne od odločitev drugih deležnikov, tako da sta tako izid kot časovnica odločitev značilno nezanesljiva.

Neizvedljivi projekti

»Razvoj nedorečen« ustreza projektom, ki so še vedno v zgodnji fazi tehnične in okoljsko-družbeno-ekonomske ocene (npr. nedavno novo odkritje) in/ali pri katerih bo potreben znaten obseg nadalje pridobljenih podatkov, da bi lahko smiselno ocenili možnosti za upravičen razvoj, kar pomeni, da trenutno ni zadostne podlage za sklep, da obstajajo razumne možnosti za morebitno uspešno proizvodnjo.

»Razvoj neutemeljen« kadar je mogoče opredeliti tehnično izvedljiv projekt, vendar je bilo ocenjeno, da nima zadostnega potenciala, da bi upravičil nadaljnje dejavnosti pridobivanja podatkov ali kakršna koli neposredna prizadevanja za odpravo nepredvidenih dogodkov. V takih primerih je lahko koristno opredeliti in evidentirati te količine tako, da se v primeru večje spremembe tehnologije ali okoljsko-družbeno-ekonomskih razmer prizna potencial za uresničljivo razvojno priložnost.

Preostali proizvodi, ki niso razviti iz določenih projektov

Kot preostali proizvod se razvrstijo količine, ki niso bile razvite v projektih oz. pri katerih ni bil ugotovljen noben tehnično izvedljiv projekt, ki bi lahko privedel do proizvodnje katere koli od teh količin. Nekatere od teh količin se lahko v prihodnosti proizvedejo zaradi razvoja tehnologij.

SISTEM ABC$_1$ IN ZAKODAJA

V večini držav EU so potencialna nahajališča mineralnih surovin, za katera še niso podeljene raziskovalne ali rudarske pravice, klasificirana predvsem s strani nacionalnih geoloških zavodov. Zalog in/ali virov znotraj raziskovalnih in/ali pridobivalnih prostorov sicer ne ocenjujejo geološki zavodi, ampak pooblaščeni ocenjevalci ali organizacije [6].

V Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji se zaloge in viri sistematično opredeljujejo na način klasificiranja in kategoriziranja zalog in virov izključno na območjih, kjer so podeljene rudarske pravice za raziskovanje ali rudarske pravice za izkoriščanje (raziskovalni ali pridobivalni prostor).

Klasifikacija in kategorizacija zalog in virov trdnih mineralnih surovin sta postopka, predpisana v nacionalni zakonodaji, s katerima se zaloge in viri trdnih mineralnih surovin razvrstijo po izkoristljivosti in raziskanosti [7–12]:

– Kategorizacija zalog je razvrstitev geoloških zalog na podlagi stopnje raziskanosti nahajališča in poznavanja kakovosti mineralnih surovin v zaloge kategorij A, B in C_1 ter vire kategorij C_2, D_1 in D_2 [12].
– Klasifikacija zalog je razvrstitev zalog na podlagi tehnično-ekonomske možnosti izkoriščanja v razrede: bilančne, pogojno bilančne in izvenbilančne zaloge [12].

Ocene zalog in virov so podane v t. i. elaboratih o izračunanih zalogah in virih, ki jih lahko pripravijo le certificirani strokovnjaki ali pristojne organizacije.

Hrvaška

Na Hrvaškem področje trdnih mineralnih surovin ureja Zakon o rudarstvu [7], ki ga izvaja Rudarski sektor Ministrstva za gospodarstvo. V zakonodaji Republike Hrvaške se geološke zaloge klasificirajo in kategorizirajo v skladu s Pravilnikom o ugotavljanju zalog in izkoriščanju mineralnih surovin [8].

Srbija

V Srbiji upravljanje mineralnih surovin ureja Zakon o rudarstvu in geoloških raziskavah [9], njegova ključna izvedba pa temelji na Pravilniku o klasifikaciji in kategorizaciji zalog trdnih mineralnih surovin [10]. Pravilnik določa standardiziran postopek, ki zagotavlja enotno klasifikacijo in kategorizacijo trdnih mineralnih surovin.

Slovenija

Raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin v Sloveniji ureja Zakon o rudarstvu [11]. Poročanje v Sloveniji ureja Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin [12].

USKLAJEVANJE SISTEMA ABC$_1$ IN POVEZOVANJE Z UNFC

Nacionalni klasifikacijski in poročevalski sistemi na Hrvaškem, v Srbiji in Sloveniji so se v zadnjih 30 letih razvili iz nekdanje jugoslovanske uredbe o klasifikaciji in poročanju. Ker so danes uporabniki teh sistemov tri samostojne države, se razlike med njihovimi klasifikacijami in poročanjem postopoma povečujejo.

Zato je faza usklajevanja nacionalnih klasifikacij posebej pomembna, preden nacionalne podatke o zalogah in virih ustrezno klasificiramo v skladu s kodnim sistemom UNFC (E, F, G). Pri tem so ključnega pomena pretvorbeni (angl. bridging) dokumenti, ki omogočajo pretvorbo nacionalnih klasifikacij v UNFC (kot je denimo [13] za CRIRSCO).

Pretvorba posameznih klasifikacij v UNFC temelji na več ključnih dejavnikih. Razredi so povezani z ekonomičnostjo oz. izvedljivostjo pridobivanja. Pri oceni zalog in virov predpisi določajo, kako se stopnja zaupanja ugotavlja, predvsem na podlagi gostote raziskovalnih del in drugih izvedenih del.

Pretvorba sistemov, ki se uporabljajo na Hrvaškem, v Srbiji in Sloveniji, v UNFC je prikazana v tabeli 1. Za namen prikaza so bile ponovno opredeljene bilance zalog:

- BR – Bilančne zaloge. Bilančne zaloge kategorij A, B in C$_1$ predstavljajo količine ugotovljenih/ocenjenih trdnih mineralnih surovin v nahajališču, ki jih je mogoče ekonomsko izkoriščati in predelovati z obstoječimi rudarskimi metodami in tehnologijami predelave.
- ER – Eksploatacijske (industrijske) zaloge. Predstavljajo del bilančnih zalog, zmanjšan za izgube med pridobivanjem in predelavo.
- PBR – Pogojno bilančne zaloge. Trenutno jih ni mogoče izkoriščati zaradi določenih omejitev, vendar je razumno pričakovati, da bodo v predvidljivi prihodnosti postale bilančne.
- NBR – Izvenbilančne zaloge. Predstavljajo količine ugotovljenih/ocenjenih trdnih mineralnih surovin v nahajališču, ki jih ni mogoče ekonomsko izkoriščati ali predelovati z obstoječimi rudarskimi metodami in tehnologijami predelave.
- PR – Viri. Viri trdnih mineralnih surovin kategorij C$_2$, D$_1$ in D$_2$ predstavljajo potencialne vire in so izključeni iz razvrstitve na bilančne in izvenbilančne razrede.

Dodatni komentarji in pojasnila k tabeli 1

- Izvedljiv projekt lahko vsebuje bilančne (BR) ali eksploatacijske (ER) zaloge.
- V kolikor nacionalna klasifikacija ne vključuje pogojno bilančnih zalog, so te lahko vključene bodisi med bilančne bodisi med izvenbilančne zaloge.

- Vendar pa se iz konservativnega vidika pogojno bilančne zaloge obravnavajo kot izvenbilančne.
- PR predstavljajo potencialne vire, saj potencialne zaloge zaradi stopnje gotovosti ne obstajajo.
- Zaprti ali opuščeni rudniki lahko vsebujejo proizvode, ki se potencialno lahko razvijejo, ter preostale proizvode, ki niso bili razviti v okviru predvidenih projektov.

Tabela 1 »Pretvorba nacionalnih klasifikacijskih sistemov Hrvaške, Srbije in Slovenije v UNFC« je pripravljena na podlagi obstoječih referenc in poglobljene razprave med strokovnjaki geoloških zavodov Hrvaške, Srbije in Slovenije ter temelji na naslednjih predpostavkah:
- Tabela pretvorbe je namenjena izključno pretvorbi nacionalnih klasifikacij v UNFC, ne pa obratno. To pomeni, da nekatere (pod)kategorije v okviru nacionalne klasifikacije ne ustrezajo neposredno posameznim podrazredom UNFC, zato je včasih potrebno združevanje podkategorij v okviru nacionalne klasifikacije.
- Sliki 2 in 3 iz [2] sta ključni za razumevanje tabele 1.
- Definicije izrazov UNFC (razredi in podrazredi) po [2] so predstavljene v poglavju UNFC TERMINOLOGIJA.
- Projekt, kot je opredeljen v [2], je treba v kontekstu pretvorbe razumeti kot kombinacijo nahajališča (območje, zaloge in viri mineralnih surovin / energetski viri, proizvod) in dejavnosti (raziskovanje, razvoj rudnika, pridobivanje).
- Kadar je mogoče, naj en projekt ustreza eni surovini.

ZAKLJUČEK

V okviru EU Mednarodnega centra za trajnostno upravljanje z viri, ki ga koordinira Geološki zavod Slovenije, je oblikovana Skupina ABC_1. Skupina ima za cilj uskladiti klasifikacije, ki temeljijo na tako imenovanem sistemu ABC_1 (ali GKZ), preko Okvira Združenih narodov za klasifikacijo mineralnih surovin in energetskih virov.

Primerjava klasifikacijskih posebnosti ter povezanih izrazov in terminov v skladu z rudarsko zakonodajo v treh evropskih državah (Hrvaška, Srbija in Slovenija), ki uporabljajo sistem ABC1, je pokazala, da je uskladitev pretvorbe nacionalnih klasifikacij v UNFC izvedljiva. Na podlagi teoretičnega primera smo potrdili ustreznost UNFC za poročanje rezultatov (npr. v skladu z Uredbo o kritičnih surovinah [3]) ter za spremljanje razvoja projektov.

Celoten dokument v angleškem jeziku »Note on harmonisation between national reserve and resource reporting classifications of Croatia, Serbia, Slovenia and mapping to UNFC« so pripravili (po abecedne vrstnem redu): Jasmina Djogić (Geološki zavod Srbije), Meta Dobnikar (Geološki zavod Slovenije), Nikola Gizdavec (Hrvaški geološki zavod), Vuk Kasalica (Geološki zavod Srbije), Erli Kovačević Galović (Hrvaški geološki zavod), Snježana Miletić (Geološki zavod Slovenije), Duška Rokavec (Geološki zavod Slovenije), Slavko Vekoslav Šolar (Geološki zavod Slovenije), in je dostopen na spletu [14].

Dokument [14] je sedaj na voljo za praktičen preizkus tako v Sloveniji kot tudi v drugih državah z ABC_1 ali podobnim sistemom.

Tabela 1: Pretvorba nacionalnih klasifikacijskih sistemov Hrvaške, Srbije in Slovenije v UNFC (Vir: [14])

NATIONAL CLASSIFICATION			UNFC CLASSIFICATION					CRIRSCO Template	INSPIRE
Area	Viability Classification Feasibility Balance of reserves[4]	National class Categorization	E[1]	F[2]	G[3]	Class Project	Sub-Class		Code List
EMA[5]	Active operation	A, B, C_1 (BR)[4]	1 1	1 1.1	1,2 1,2	Viable	On production	G1 = Proved Reserves G2 = Probable Reserves	operating
EMA[5]	Mine development is underway or due to start	A, B, C_1 (BR)[4]	1 1	1 1.2	1,2 1,2	Viable	Approved for Development	G1 = Proved Reserves G2 = Probable Reserves	under development
EMA[5] / RMA[5]	Proven viability	A, B, C_1 (BR)[4]	1 1	1 1.3	1,2 1,2	Viable	Justified for Development	G1 = Proved Reserves G2 = Probable Reserves	pending approvals
EMA[5] / RMA[5] / NMA[5]	Potential development Viability to be proven	A, B, C_1 (PBR)[4]	2 2	2 2.1	1,2,3 1,2,3	Potentially[6] Viable	Development Pending	G1 = Proved Reserves / Measured Resources G2 = Probable Reserves / Indicated Resources G3 = Inferred Resources	FE
EMA[5]	No active operation Potential Development	A, B, C_1 (PBR)[4]	2 2	2 2.2	1,2,3 1,2,3	Potentially[6] Viable	Development On Hold	G1 = Proved reserves / Measured Resources G2 = Probable reserves / Indicated Resources G3 = Inferred Resources	care & maintance
RMA[5] / NMA[5] /	Early stage of viability process[7]	A, B, C_1 (NBR)[4]	3 3.2	2 2.2	1,2,3 1,2,3	Non-Viable	Development Unclarified	G1 = Measured Resources G2 = Indicated Resources G3 = Inferred Resources	resource assessment
RMA[5]/ NMA[5] /	Technically feasible, but Insufficient potential	A, B, C_1 (NBR)[4]	3 3.3	2 2.3	1,2,3 1,2,3	Non-Viable	Development Not Viable	G1 = Measured Resources G2 = Indicated Resources G3 = Inferred Resources	not operating
NMA[5]	closed, historic mines	A, B, C_1, C_2 (NBR+R)[4]	3 3.3	4 4	1,2,3,4 1,2,3,4	Remaining products[8]		not applicable	closed, abandoned, historic mines
EEA[9] REA[9] NEA[9]	prospection reconnaissance	A, B, C_1, C_2, D_1, D_2 A, B, C_1, C_2, D_1, D_2 (NBR+R)[4]	3 3.2	3 3	4 4	Prospective Project		Exploration Target Exploration Results	
NEA[9]		C_2, D_1, D_2 Resources (R)[4]				Remaining products[10]		not applicable (?)	

[1] Environmental-socio-economic viability
[2] Technical feasibility
[3] Degree of confidence
[4] Balance of reserves: Balanced reserves (BR), Potentially Balanced Reserves (PBR), Non-Balanced Reserves (NBR), Non-Balanced Reserves + Resources (NBR+R), Resources (R)
[5] Extraction, mining, exploitation area: Existing Mining Area (EMA), Requested Mining Area (RMA), No (Existing / Valid / Requested) Mining Area (NMA)
[6] Potentially Viable Projects may satisfy the requirements for E1.
[7] Recent discovery where significant further data acquisition will be required
[8] Remaining products not developed from identified projects or prospective projects may become developable in the future as technological or environmental-socio-economic conditions change. Some or all of these estimates may never be developed due to physical and/or environmental-socio-economic constraints.
[9] Exploration area: Existing Exploration Area (EEA), Requested Exploration Area (REA), No Exploration Areas (NEA)
[10] Remaining products not developed from prospective projects

Literatura

1. EU mednarodni center odličnosti za trajnostno upravljanje z viri (EU International Centre of Excellence on Sustainable Resource Management - ICE-SRM EU): https://www.geologicalservice.eu/areas-of-expertise/raw-materials/european-international-centre-of-excellence-on-sustainable-resource-management
2. UNECE, 2019. United Nations Framework Classification for Resources Update 2019 https://unece.org/sites/default/files/2023-10/UNFC_ES61_Update_2019.pdf (Prevod v slovenski jezik: https://unece.org/sites/default/files/2023-12/UNFC_ES61_Update_2019b%20slo_0.pdf)
3. European Parliament and the Council of the European Union, 2024. Critical Raw Material 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, OJ L, 2024/1252, 3.5.2024, ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj
4. UNECE, 2021. Supplementary Specifications for the Application of the UNFC for Minerals. United Nations, Geneva. https://unece.org/sites/default/files/2022-01/UNFC%20Mineral%20Specifications%202021.pdf
5. UNECE, 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. https://unece.org/sites/default/files/2022-10/Revised_UNFC_Guidance_Europe_as_of_19.October.2022.pdf
6. Rokavec, D. 2024. Uvod v metodologijo klasifikacije UNFC v Sloveniji. Geological Survey of Slovenia. https://www.geo-zs.si/wp-content/uploads/2025/05/Uvod-v-metodologijo-klasifikacije-UNFC-v-Sloveniji_2024.pdf
7. Zakon o rudarstvu, NN 56/13, 14/14,52/18, 115/18, 98/19, 82/23, hrv. https://www.zakon.hr/z/390/zakon-o-rudarstvu).
8. Pravilnik o utvrđivanju rezervi i eksploataciji mineralnih sirovina, Narodne novine 138/2022, hrv. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_11_138_2080.html
9. Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima. „Službeni glasnik RS“, br. 101 od 8. decembra 2015, 95 od 8. decembra 2018 - dr. zakon, 40 od 22. aprila 2021. https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2015/101/1/reg),
10. Pravilnik o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima. »Službeni list SFRJ«, broj 53 od 19. oktobra 1979. https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/slsfrj/drugidrzavniorganiorganizacije/pravilnik/1979/53/1/reg).
11. Zakon o rudarstvu (ZRud-1). Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26) https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO5706
12. Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin Uradni list RS, št. 3/20 https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV13628
13. UNECE, 2024. Bridging Document between the Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards Template and the United Nations Framework Classification for Resources*. Prepared by the Ad Hoc Task Group for Revising the Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO) Template and the United Nations Framework Classification for Resources (UNFC) Bridging Document https://unece.org/sites/default/files/2024-04/CRIRSCO_Template_UNFC_BD_ECE_ENERGY_GE.3_2024_5_ENG.pdf
14. ICE-SRM EU, 2026. Note on harmonisation between national reserve and resource reporting classifications of Croatia, Serbia, Slovenia and mapping to UNFC. https://www.geo-zs.si/publikacije/abc1-harmonisation-to-unfc/

GEOLOŠKA IN LITOGEOKEMIJSKA KARAKTERIZACIJA SLOVENSKIH DOLOMITOV S POSKUSNO EKSTRAKCIJO MAGNEZIJA

Gorazd Žibret[1], Neža Malenšek-Andolšek[1], Vilma Ducman[2], Mitja Kolar[3], Jernej Imperl[3], Lea Žibret[2]

[1]Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: gorazd.zibret@geo-zs.si, neza.malensek@geo-zs.si
[2]Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
e-mail: vilma.ducman@zag.si, lea.zibret@zag.si
[3]Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Večna pot 113, Ljubljana
e-mail: mitja.kolar@fkkt.uni-lj.si, jernej.imperl@fkkt.uni-lj.si

UVOD

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) sodeluje skupaj z Zavodom za gradbeništvo Slovenije (ZAG) in Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo (FKKT) v temeljnem raziskovalnem projektu z naslovom »Geološka in litogeokemijska karakterizacija slovenskih dolomitov s poskusno ekstrakcijo magnezija«, financiranem s strani Javne agencije za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost (ARIS). Številka projekta je J1-50032, projekt pa koordinira ZAG.

Glavni cilji projekta so:

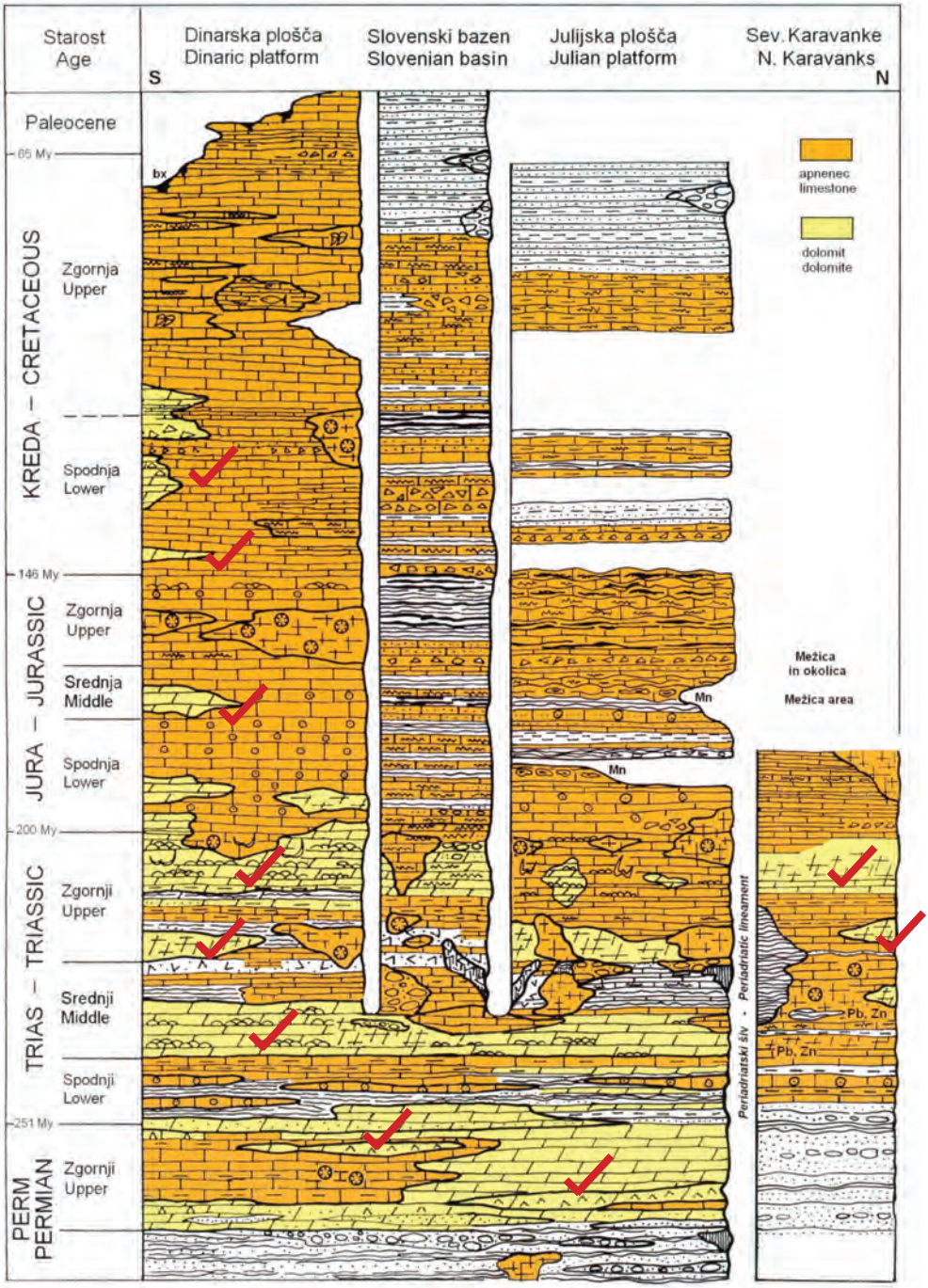
- oceniti slovenska nahajališča dolomitov različnih starosti, vključno z njihovimi geološkimi, sedimentološkimi, mineraloškimi značilnostmi, ter določiti njihovo elementno sestavo, vključno s slednimi prvinami;
- narediti genetski model dolomitov na podlagi primerjave trendov vsebnosti slednih elementov;
- definirati izhodišče za morebitno prihodnjo kemokronološko klasifikacijo;
- narediti oz. dokazati koncept ekstrakcije magnezija v laboratorijskih pogojih (raven TRL 3);
- valorizirati slovenske dolomitne formacije za morebitno prihodnjo ekonomično pridobivanje magnezija;
- določiti poti in vire financiranja za nadaljnje povečanje ravni TLR po koncu projekta.

Začetek projekta je bil 1. 10. 2023, trajanje pa 3 leta (t.j. do 30. 9. 2026). Projekt je sestavljen iz 6 delovnih paketov. Vzorčenje vodi GeoZS, analize ZAG, ekstrakcijo magnezija FKKT. Za izdelavo litogeokemičnih modelov in določitev korakov za prihodnost je zadolžen GeoZS, razširjanje rezultatov in upravljanje s projektom pa vodi ZAG.

VZORČENJE

Vzorčenje je bilo zasnovano na način, da smo zajeli vse glavne dolomitne formacije na območju Slovenije, tako glede na starost, kot tudi glede na tektonsko razčlenitev ozemlja. Najstarejši odvzeti dolomiti so bili permske starosti, najmlajši pa kredni dolomiti Dinarske karbonatne platforme. Slika 1 prikazuje geološki stolpec in vzorčene formacije. Vzorci so pred analizo bili obdelani v laboratorijih GeoZS. Pred izvedbo analize sestave (elementne in mineraloške) so bili vzorci posušeni, zmleti in presejani na frakcijo <0.063 mm. Za opazovanje

pod optičnim in elektronskim mikroskopom pa so bili pripravljeni preparati kosov dolomitov, ki so bili vliti v smolo, prežagani ter polirani (za SEM/EDS analizo) oz. so bili izdelani zbruski za opazovanje v presevni optični svetlobi.



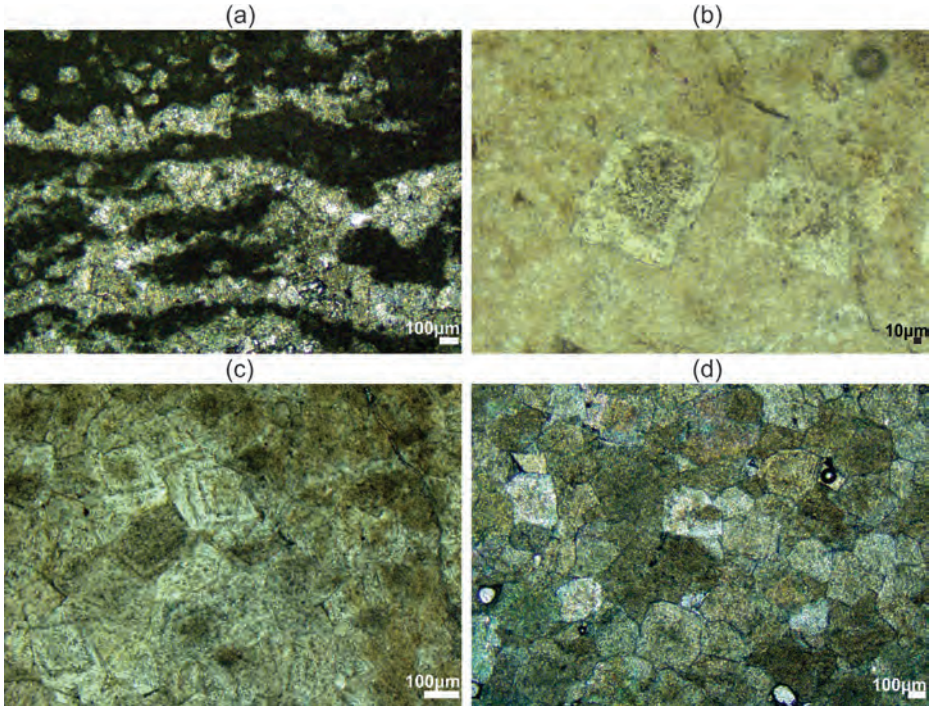
Slika 1: Dolomitne formacije, ki so bile zajete pri vzorčenju. Dopolnjen geološki stolpec je iz članka Ogorelec (2011).

KARAKTERIZACIJA DOLOMITOV Z OPTIČNO MIKROSKOPIJO

Mikroskopska analiza je bila izvedena na 46 vzorcih dolomitov z 13 lokacij z namenom opredelitve njihovih mikrofaciesov in preverjanja skladnosti s stratigrafskim okvirom, določenim na podlagi geološkega kartiranja, terenskih opazovanj in literature (Ogorelec, 2011).

Vzorci zajemajo zaporedje od perma do krede. Permski dolomiti so pretežno mikritni, spodnjetriasni pa sestavljeni iz izmenjujočih se sparitnih in stromatolitnih plasti. Srednjetriasni dolomiti so večinoma sparitni s srednje do grobozrnatimi kristali. Zgornjetriasni dolomiti kažejo največjo raznolikost mikrofaciesov, od mikritno-sparitnih dolomitov z različno stopnjo poroznosti do dolomitov s stromatolitnimi laminacijami (slika 2a) in dolomitov z rožencem (slika 2b), značilnih za globlje dele Slovenskega bazena. Jurski dolomiti so v spodnjem delu pretežno mikritno-sparitni z izmenjujočimi se stromatolitnimi plastmi, v zgornjem delu pa prevladujejo bolj homogeni sparitni dolomiti. Posamezni kristali dolomitov imajo lahko jasno izraženo rombično obliko in rombično osrednjo cono (slika 2c). Kredni dolomiti so večinoma sparitni, sestavljeni iz subhedralnih kristalov dolomita (slika 2d), pogosto pa vsebujejo tudi kalcitne žile in posamezne kalcitne kristale.

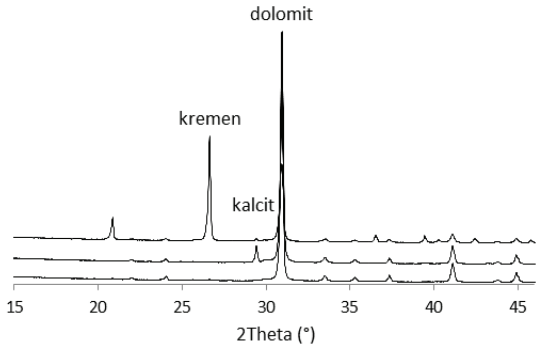
Ugotovljeni mikrofaciesi dobro sledijo stratigrafskemu zaporedju, določenemu na podlagi geološkega kartiranja in literature, ter ustrezajo stratigrafskim intervalom, ki jih je opisal Ogorelec (2011). Primerljivi mikrofaciesi dolomitov so bili opisani tudi v sosednjih območjih (Meister et al., 2013; Caggiati et al., 2018; Maričić et al., 2018), kar kaže na regionalno skladnost sedimentacijskih okolij in diagenetskih procesov. Za neodvisno potrditev starosti posameznih enot bi bile potrebne dodatne metode, kot je biostratigrafija.



Slika 2: (a) Dolomit s temnimi stromatolitnimi in svetlimi sparitnimi dolomitnimi laminami – Kot pri Ribnici, (b) evhedralni kristali dolomita v kremenčevi (roženčevi) matrici – Kozlov rob, (c) sparitni dolomit z rombičnimi kristali dolomita in rombično osrednjo cono – Hrast pri Vinici, (d) sparitni dolomit s subhedralnimi zrni dolomita.

MINERALOŠKA ANALIZA

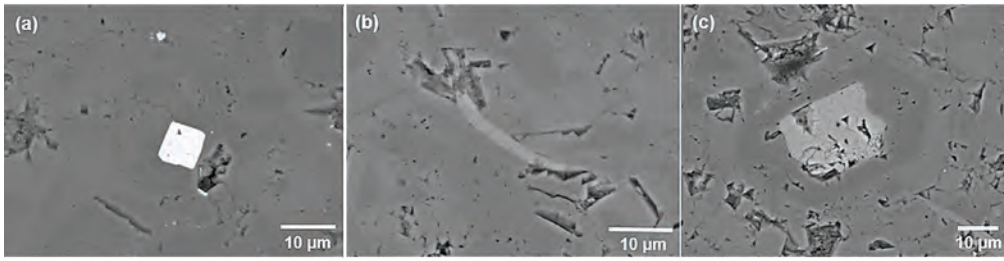
Mineraloška sestava slovenskih dolomitov zgornjepermske do kredne starosti je bila proučevana z rentgensko praškovno difrakcijo, s katero so bili v vzorcih identificirani minerali dolomit, kalcit in/ali kremen. Slika 3 prikazuje primer rentgenogramov za izbrane zgornjetriasne dolomite. Ker je meja detekcije rentgenske praškovne difrakcije približno 1 masni %, je bila za identifikacijo potencialnih manj zastopanih faz izvedena podrobna vrstična elektronska mikroskopija z energijsko disperzijsko rentgensko spektroskopijo (SEM/EDS). Na potencialno prisotnost manj zastopanih faz pa je kazala tudi prisotnost številnih slednih prvin v vzorcih.



Slika 3: Rentgenogrami izbranih slovenskih zgornjetriasnih dolomitov

OPAZOVANJE MIKROSTRUKTUR S SEM/EDS

SEM/EDS je potrdil prisotnost specifičnih mineralov v dolomitih, med katerimi glede na njihov nastanek lahko ločimo avtigene, detritične in diagenetske minerale. Avtigeni minerali, kot so dolomit, kalcit, sadra, barit, apatit, fluorit in železovi oksihidroksidi, so nastali v času nastajanja kamnine (slika 4a). Slika 4a kot primer avtigenega minerala prikazuje presek železovega oksida. Detritični minerali, kot so kremen, cirkon, albit, K-glinenec, sljuda, pirokseni, spinel in rutil, predstavljajo terigeni material, ki je bil v sedimentni bazen prinesen z rekami. Slika 4b kot primer detritičnega minerala prikazuje listič sljude v dolomitu. Diagenetski minerali, kot so galenit, ceruzit, sfalerit, smitsonit, pirit, siderit, roženec, kuprit, uraninit in žilni kalcit, so med diagenezo kristalizirali v porah ali razpokah, na njihovo kemično sestavo pa je vplivala predvsem sestava pornih fluidov. Slika 4c kot primer diagenetskega minerala prikazuje delno raztopljen kalcit, ki ga obrašča dolomit.



Slika 4: Manj zastopani minerali v dolomitih, opazovani z vrstičnim elektronskim mikroskopom: (a) železov oksid, (b) sljuda in (c) delno raztopljen kalcit

LITOGEOKEMIJSKA KARAKTERIZACIJA

Litogeokemijska karakterizacija je zajemala analizo 63 glavnih in slednih prvin, vključujoč: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Hf, Hg, Ho, In, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Si, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn ter Zr. Analitska metoda za večino slednih prvin je bila ICP-MS po predhodnem 4-kislinskem razklopu (MA250), z izjemo As, B, Cd, Hg in Tl, ki so bili analizirani po razklopu z zlatotopko (AQ300). Vsebnost glavnih prvin (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na in Si) so bile analizirane po predhodnem zlitju z litijevim boratom, mobilizacijo ionov z lasersko ablacijo in analizo z ICP-MS (LF300). Tabela 1 prikazuje deskriptivne statistične podatke vsebnosti glavnih in slednih prvin v slovenskih dolomitih.

Tabela 1: Deskriptivni statistični parametri izbranih glavnih in slednih prvin v slovenskih dolomitih. Prvine, kjer je bilo več kot 50 % vzorcev pod mejo detekcije, so izpuščene. BDL - pod mejo detekcije. MA250 - 4 kislinski popoln razklop; AQ300 - razklop z zlatotopko; LF300 - zlitje z litijevim boratom in laserska ionizacija; vse analizirano z ICP-MS. MDL - meja detekcije; Min - minimum; P10 - 10. percentil; P25 - 25. percentil; Md - mediana; P75 - 75. percentil; P90 - 90. percentil; Max - maksimalna vrednost. Vse enote, navedene v tabeli 1, so v mg/kg.

Element	način analize	MDL	Min	P10	P25	Md	P75	P90	Max
Al	LF300	53	BDL	53	150	340	740	1000	4800
Ba	MA250	1	BDL	BDL	BDL	2.0	3.0	4.0	7.0
Ca	LF300	71	120000	210000	220000	220000	220000	230000	230000
Ce	MA250	0.02	0.070	0.19	0.35	0.61	1.1	1.7	5.6
Co	MA250	0.2	0.60	1.2	1.5	2.1	3.0	4.9	200
Cr	MA250	1	BDL	BDL	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0
Cu	MA250	0.1	0.30	0.60	0.78	1.0	1.2	1.6	2.2
Fe	LF300	280	BDL	BDL	280	420	700	980	1800
Ga	MA250	0.02	0.020	0.050	0.078	0.16	0.24	0.32	1.0
K	LF300	83	BDL	BDL	BDL	83	250	360	1700
La	MA250	0.1	BDL	0.10	0.30	0.40	0.70	1.1	3.9
Li	MA250	0.1	0.28	0.40	0.60	1.0	1.2	2.0	4.2
Mg	LF300	60	63000	120000	120000	130000	130000	130000	130000
Mn	MA250	1	4.0	8.7	19	27	45	63	110
Mo	MA250	0.05	BDL	BDL	0.058	0.13	0.55	0.86	1.6
Na	LF300	74	BDL	BDL	74	74	150	220	300
Nd	MA250	0.1	BDL	0.093	0.20	0.30	0.60	1.0	3.5
Ni	MA250	0.1	BDL	BDL	0.18	0.60	0.93	1.2	2.7
P	MA250	10	BDL	20	20	20	30	49	110
Pb	MA250	0.02	0.13	0.21	0.39	0.53	1.3	4.6	150
Rb	MA250	0.1	BDL	BDL	0.20	0.40	0.90	1.4	5.2
Sb	MA250	0.02	BDL	BDL	0.018	0.040	0.050	0.083	0.15
Se	MA250	0.3	BDL	BDL	0.30	0.31	0.40	0.50	0.60
Si	LF300	47	BDL	110	280	650	2400	6500	220000

Element	način analize	MDL	Min	P10	P25	Md	P75	P90	Max
Sr	MA250	1	31	50	62	72	82	95	120
Ti	MA250	10	BDL	BDL	BDL	20	30	53	150
U	MA250	0.1	0.10	0.20	0.30	0.85	1.8	2.4	15
V	MA250	2	BDL	BDL	BDL	4.3	7.0	12	21
W	MA250	0.1	1.3	3.8	5.0	6.4	11	23	1100
y	MA250	0.1	BDL	0.20	0.30	0.70	1.9	4.1	25
Zn	MA250	0.2	1.6	2.8	3.4	4.8	6.5	15	270
Zr	MA250	0.2	BDL	0.20	0.30	0.50	1.0	2.2	13

Analiza vsebnosti prvin je podala tudi nekatere možne kemične indikatorje starosti dolomitov, med katerimi naj izpostavimo:

- največje razlike v elementni variabilnosti dolomitov smo zaznali pri Rb, Zr, Pb, Y, U, Zn, Al in Si;
- povišane vsebnosti Zr so možen kemostratigrafski indikator dolomitov permske starosti;
- povišane vsebnosti Ce, Rb, Ba, La in Nd so možen pokazatelj dolomitov skitske starosti (spodnji trias);
- povišane vsebnosti Pb smo zaznali v dolomitih Vzhodnih Alp;
- povišane vsebnosti Co, Si in W so pokazatelj globokomorskih dolomitov zgornjega triasa (Baški dolomit z roženci).

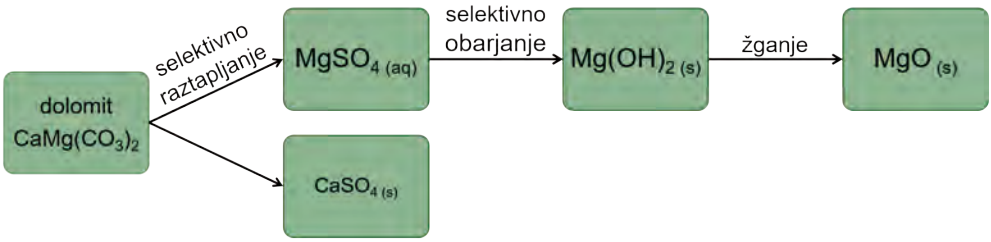
EKSTRAKCIJA MAGNEZIJA

Dolomit je karbonatni mineral (slika 5) magnezija in kalcija, ki ga predstavljamo z empirično formulo $CaMg(CO_3)_2$ – obe kovini sta prisotni v enakem molskem deležu. Iz tega sledi, da kot potencialna magnezijeva ruda vsebuje visok masni delež magnezija (13,2 %). Za dolomit iz ožjega izbora vzorcev, ki smo ga uporabili kot modelni vzorec za ekstrakcijo magnezija, je bila določena skoraj idealna sestava glede na masni delež Mg – 12,75 %, ta vzorec pa je vseboval tudi minimalno količino drugih primesi. Ločevanje magnezija in kalcija je težavno, saj sta si elementa kemijsko zelo podobna. Kljub temu je selektivna separacija, kjer izkoriščamo razlike v topnosti magnezijevih in kalcijevih spojin, mogoča z uporabo izbranih kemijskih reagentov. Raztapljanje dolomita z žvepleno (VI) kislino je ena od možnosti, saj je nastali magnezijev sulfat več kot 1,000,000-krat bolj topen kot kalcijev sulfat. Zato se slednji iz raztopine izloči kot oborina, raztopina pa ostane bogata z magnezijem. Tako nam je iz modelnega dolomita uspelo s selektivnim raztapljanjem pridobiti raztopino, v kateri je bilo raztopljenega 98 % celotnega Mg in le 5 % celotnega Ca, ali izraženo z molskimi razmerji je raztopina vsebovala 18-krat več Mg kot Ca. Dodatno je kot stranski produkt nastal zelo čist $CaSO_4$, ki predstavlja potencialni vir kalcija. Kot industrijsko pomembne oblike magnezija se, ob kovinskem magneziju, navajajo v literaturi še druge zvrsti, kot npr. – oksidi, hidroksidi ali kloridi (slika 6). V ta namen smo zato raztopljeni magnezij z dodajanjem raztopine NaOH oborili in pretvorili v trdno obliko $Mg(OH)_2$. Čeprav sta hidroksida obeh kovin zelo netopna, je razlika med topnostjo izredno velika, a je tokrat kalcijev hidroksid 1,000,000-krat bolj topen kot magnezijev hidroksid. Z dodajanjem ustrezne količine raztopine NaOH je tako mogoče selektivno oboriti le $Mg(OH)_2$ in ga tako še dodatno očistiti sledov kalcija, ki je ostal

raztopljen v prvem koraku ločbe. Tako smo kot produkt pridobili trden in zelo čist $Mg(OH)_2$, ki je vseboval 96 % začetne količine Mg in 0,6 % začetne količine Ca ali izraženo z molskimi razmerji – skoraj 150-krat več Mg kot Ca. V zadnji stopnji smo, z žganjem pri 950 °C in praktično brez izgub, pridobili končni produkt – magnezijev oksid MgO.



Slika 5: Vzorec modelnega dolomita v obliki fino mletega sivo-belega prahu



Slika 6: Shema pridobivanja različnih produktov iz dolomita

DELO ZA NAPREJ IN ZAKLJUČKI

V zadnji fazi projekta (do septembra 2026) ostanejo načrti še za manjkajoče naloge, glede na zastavljene cilje projekta, in sicer:

- testi redukcije MgO in ekstrakcija elementnega Mg;
- merjenje različnih parametrov pri tej reakciji: potrebna energija, reagenti, čas itd.;
- ekonomska ocena pridobivanja Mg iz slovenskih dolomitov, z določitvijo mejnih vrednosti kritičnih ekonomskih parametrov, kot so cena Mg oz. cena energije;
- aktivnosti po koncu projekta za dvig ravni TLR;
- morebitno povezovanje s podjetji, ki imajo potrebno tehnologijo za ekstrakcijo Mg (npr. IMPOL, Talum).

Ta vsekakor zanimiv projekt je povezal znanje treh slovenskih inštitucij. Zavod za gradbeništvo Slovenije, ki je koordiniral projekt, je prispeval znanje v zvezi z elementno, mineraloško in mikrostrukturno karakterizacijo materialov. Geološki zavod Slovenije je poskrbel za terensko delo, pripravo preparatov in petrološko karakterizacijo vzorcev. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani pa je prispevala znanje v zvezi s postopki in procesi, ki vodijo do ekstrakcije elementnega magnezija iz dolomita. Elementne analize pa so bile opravljene v zunanjem laboratoriju (Bureau Veritas, Vancouver, Kanada) in krite z materialnimi stroški projekta.

Pridobljene izkušnje in povezave bodo vsekakor koristne tudi v prihodnje, pridobljeno znanje in podatki pa bodo javno dostopni v obliki znanstvenih člankov in podatkovnih nizov. Projekt je financirala Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS), projekt št. J1-50032.

Literatura in viri

1. Caggiati, M., Gianolla, P., Breda, A., Celarc, B., Preto, N., 2018: The start-up of the Dolomia Principale/Hauptdolomit carbonate platform (Upper Triassic) in the eastern Southern Alps. Sedimentology 65, 1097–1131.
2. Maričić, A., Starčević, K., Barudžija, U., 2018: Physical and mechanical properties of dolomites related to sedimentary and diagenetic features – case study of the Upper Triassic dolomites from the Medvednica and Samobor Mts., NW Croatia. MGPB 33, 33–44.
3. Meister, P., Mckenzie, J. A., Bernasconi, S. M., Brack, P., 2013: Dolomite formation in the shallow seas of the Alpine Triassic. Sedimentology 60, 270–291.
4. Ogorelec, B., 2011: Microfacies of Mesozoic Carbonate. Geologija 53, 1–136.

PREGLED NAHAJALIŠČ IN POJAVOV URANA V SLOVENIJI

Miloš Markič

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

UVOD

Članek vsebuje pregled nahajališč in pojavov potencialno povišanih koncentracij urana na območju Slovenije. Na to in sorodne teme je bilo objavljenih precej del, tista iz katerih povzemamo podatke in smo jih uporabili pri pisanju predmetnega besedila, navajamo na koncu članka v poglavju Viri in literatura.

O proizvodnji in preskrbi z uranom (U) in torijem (Th) v svetu in o trajnem odlaganju radioaktivnih odpadkov (s seznamom trajnih odlagališč) smo pred nekaj leti že objavili članek v biltenu Mineralne surovine (Markič, 2021). Sicer smo pripravili tudi predavanja in interna poročila na to temo. Namen teh dejavnosti je vzdrževanje védenja o uranu (in toriju) v naših kamninah. Geologija mineralnih surovin proučuje ta dva radioaktivna elementa, pomembna za jedrsko energetiko, predvsem v kamninah, medtem ko ju okoljska geokemija proučuje predvsem v tleh.

Glavni namen predmetnega članka je predstaviti območja z uranom tudi izven Žirovskega vrha, ki je sicer opisano najobširneje, kje so se tovrstne raziskave izvajale in kakšni so bili njihovi rezultati. Za ta območja smo predstavili posamezne karte, nekoliko prirejene iz obstoječih javno dostopnih del. Objavljena so bila v času »živih« raziskav na uran ali kmalu po njih in imajo zato še danes velik pomen. Ekonomsko pomembna orudenja z uranom izven Žirovskega vrha niso bila najdena, pač pa le zelo omejene lokalnosti s signifikativno povišano radioaktivnostjo in vsebnostmi urana. Mnoge podrobnosti in številna poročila ter elaborati o raziskavah na uran so shranjena v arhivu Rudnika Žirovski vrh, v arhivu v Škofji Loki in v Arhivu Republike Slovenije, na Geološkem zavodu Slovenije (GeoZS) in pri Komisiji za ugotavljanje zalog in virov mineralnih surovin. Samo na GeoZS je arhiviranih o Žirovskem vrhu 399 dokumentiranih del.

Naše najpomembnejše orudenje z uranom je Žirovski vrh. Nekateri drugi pojavi obogatitev z uranom v Sloveniji so na širšem območju Škofje Loke med Selško in Poljansko dolino, v Rudniku živega srebra Idrija (»skonca« plasti), ponekod v Karavankah (npr. Kofce, Sveta Ana) in v Zasavju (Knez dol severno od Trbovelj). Pojavljajo se v paleozojskih glinavcih in peščenjakih.

Povišanja koncentracij urana so znana tudi v premogih že zaprtih premogovnikov Kočevje (prvič izmerjena povišana radioaktivnost v 1950-ih letih), Vremski Britof, Kanižarica in Sečovlje – v vseh primerih v slojih premoga blizu podlage iz mezozojskih in paleogenskih apnencev ali v samih teh apnencih. Predno so našli »ekonomski« uran v paleozojskih glinavcih in peščenjakih, so bile ravno plasti premogov glavna tarča tovrstnih raziskav. Na primer pepel premoga iz Kanižarice ga vsebuje 250 ppm (g/t), velenjski lignit do 10 ppm. Po Ketrisu in Yudovichu (2009) je svetovno povprečje (vrednost klarka) za rjave premoge 2,9 ppm, za črne premoge pa 1,9 ppm. (Pri premogih ločimo analitske vrednosti za tako imenovani celotni premog (»whole coal«), sestavljen iz organskega in anorganskega dela, ali pa za pepel (anorganski del premoga).)

V Evropski uniji danes ne obratuje niti eden rudnik urana, in gorivo uvaža. Največji rudniki urana so danes v Kazahstanu, Avstraliji, Kanadi in v Namibiji. Francija se oskrbuje z jedrskim gorivom za proizvodnjo okoli 70 % električne energije, kar je največji delež v Evropi, Slovenija za proizvodnjo okoli 22 % električne energije.

SPLOŠNO O RADIOAKTIVNIH ELEMENTIH URANU (U), TORIJU (Th) IN KALIJU (K) V KAMNINAH

Poleg urana (U) sta pomembna naravna radioaktivna elementa še torij (Th) in kalij (K) z njihovimi potomci radioaktivnega razpada. Naravni U vsebuje več kot 99 % izotopa U^{238}, medtem ko je U^{235} manj kot 1 %. Radioaktivni izotopi torija so Th^{227}, Th^{228}, Th^{230}, Th^{232} in Th^{234}, med katerimi prevladujejo težji izotopi. Glavni sestavni del naravnega torija je Th^{232}. Povprečna vsebnost U (klark U) v Zemljini skorji je 3 milijoninke (ppm), klark Th pa je 10 ppm (tabeli 1 in 2). Namesto enote ppm navajamo v nadalje enoto gram na tono (g/t). Seveda pa so lahko koncentracije U in Th v posameznih kamninah tudi mnogo višje od navedenih klarkov. Kot ekonomsko zanimiva orudenja smatramo koncentracije U nad 1000 g U/t kamnine (tabela 2), pri visokih cenah v posameznih obdobjih tudi že nad okoli 700 g/t.

Tabela 1: Povprečne koncentracije urana in torija v različnih kamninah po podatkih iz Internet 1 in 2

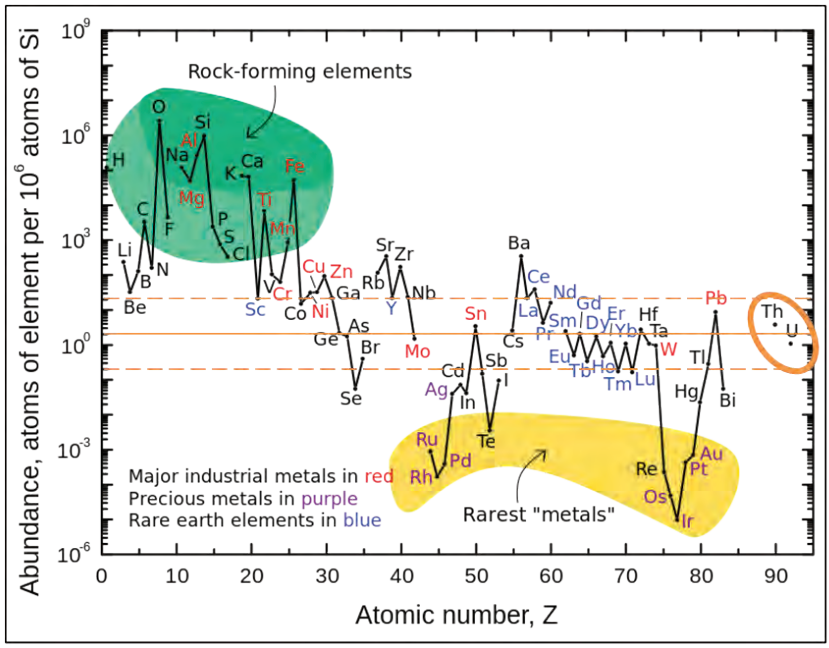
Povprečne koncentracije urana in torija v različnih kamninah (v g/t)		
Kamnina	**U (g/t)**	**Th (g/t)**
Ultrabazične kamnine	0,01	0,05
Bazične kamnine	0,5	3,5
Graniti	3-4	12
Zgornji del Zemljine skorje	3	10

Tabela 2: Povprečne koncentracije urana v g/t v rudah, kamninah in vodah (Vir: »Supply of Uranium«, World Nuclear Assocciation, 2008, Internet 3)

Povprečne koncentracije urana (U) v rudah, kamninah in vodah (v g/t)	
Visokokakovostna ruda (>2 % U)	**20.000**
Nizkokakovostna ruda (0,1 % U)	**1.000**
Črni glinavci	50 - 250
Vulkanske kamnine	20 - 200
Granit	4
Sedimentne kamnine	2
Zemljina skorja	2,8
Morska voda	0,003
Podzemna voda	> 0,001 - 8

V tabelah 1 in 2 niso posebej navedeni peščenjaki. Dejansko so koncentracije U v peščenjakih na splošno nižje kot v nekaterih ostalih kamninah.

U in Th pogosto nastopata skupaj. V 60-ih in 70-ih letih prejšnjega stoletja so v ZDA in v Sovjetski zvezi zgradili nekaj reaktorjev na Th, ki pa so jih kasneje opustili. Za Th velja, da je danes tehnološko manj uporaben kot U, je pa verjetno element prihodnosti. Danes je za jedrsko energetiko pomemben predvsem U. Kalij je v kamninah zelo razširjen, zlasti v kislih magmatskih kamninah, vendar je radioaktiven le izotop K^{40}, ki pa ga je količinsko zelo malo. U in Th sta v Zemljini skorji približno enako ali le nekoliko manj obilna kot večina glavnih industrijskih kovin (Internet 4 in 5), sta pa mnogo obilnejša kot na primer srebro, zlato, platina, živo srebro (slika 1).



Slika 1: Obilnost kemičnih prvin v Zemljini skorji (v atomih elementa na 10^6 atomov silicija (Si)) (Vira: Internet 4 in 5)

Stanje rudarjenja na uran v svetu in v Evropi povzema na splošno spletna stran Internet 6, iz katere lahko povzamemo, da danes v Evropi ne deluje noben rudnik urana. Največje proizvajalke so Kazahstan, Kanada, Avstralija, Namibija.

Zanesljivo dokazane zaloge (»reasonably assured resources«) so vezane na ceno pridobljenega urana (»recovered uranium« ali »extracted uranium«). Tako poznamo štiri kategorije zalog pri cenah za 1 kg urana v ameriških dolarjih (USD): pri cenah do (<) 40 USD, do 80 USD, do 130 USD in do 260 USD. Zanesljivo dokazane zaloge U pri ceni 260 USD/kg U so v svetu največje v Avstraliji (2,05 × 10^6 ton), Kazahstanu (0,97 × 10^6 ton), Kanadi (0,87 × 10^6 ton) in Namibiji (0,5 × 10^6 ton) (Internet 7). Pri ceni U do 130 USD/kg U znašajo zanesljivo dokazane zaloge in manj raziskane zaloge (»inferred resources«) skupaj po podatkih World Nuclear Association za Avstralijo 1,67 × 10^6 ton, za Kazahstan 0,81 × 10^6 ton, za Kanado 0,58 × 10^6 ton, Namibijo 0,50 × 10^6 ton in za Rusijo 0,48 × 10^6 ton (Internet 8).

V tabelah na spletu, iz katerih smo na kratko povzeli zgornje podatke, in ki temeljijo na podatkih ustanov, kot so International Atomic Energy Agency, World Nuclear Association, World Population Review (glej internetne strani v Virih in literaturi), o zalogah in proizvodnji

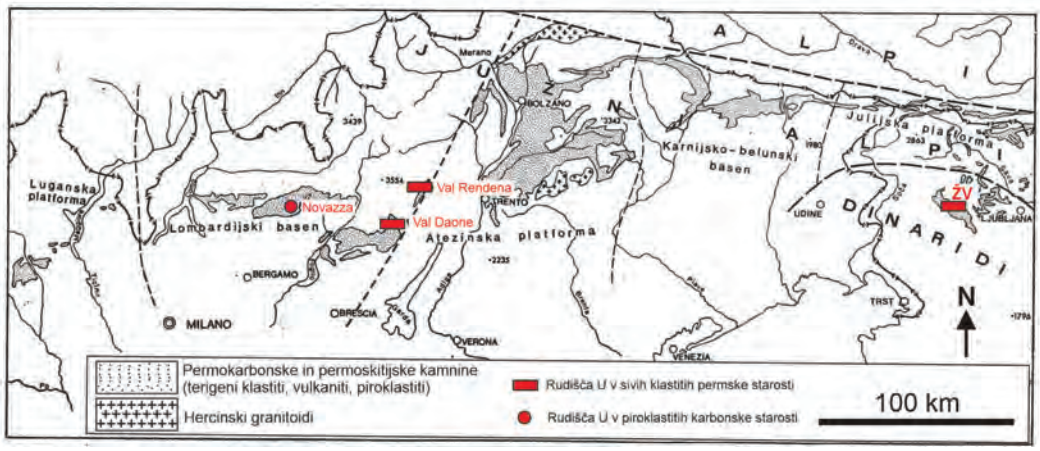
U ne najdemo posebej podatkov o zalogah pri cenah <40 oziroma <80 USD. To si lahko razlagamo, da danes proizvajalke menijo, da se urana ne izplača prodajati pri tako nizkih cenah. Cena urana (Internet 9) se danes giblje okoli 90 USD za funt (v angleščini »pound« s kratico »lbs«) (1 lbs = 0,45 kilograma; Internet 10), kar je 200 USD/kg.

ZAČETKI IN OBMOČJA DETEKCIJE TER RAZISKAV RADIOAKTIVNOSTI KAMNIN V SLOVENIJI

Začetek raziskav na uran (in torij) širom po Jugoslaviji in v Sloveniji sega v zgodnja 1950-a leta. Pri nas so takrat povišano radioaktivnost zaznali v ladinijskih (srednjetriasnih) »skonca« plasteh idrijskega živosrebrnega (Hg) rudišča (Florjančič, 2000, 2002). Prevladujoče jih sestavljajo peščenjaki, meljevci, bituminozni skrilavi glinavci ter tanke plasti premoga, radiolarita in tufa – bile so najpomembnejši rudni horizont idrijskega rudišča (Mlakar in Drovenik, 1971; Čar, 2013).

Med osrednjimi začetnimi cilji raziskav na uran v 1950-ih letih so bili premogi, pri nas v premogovniku Vremski Britof (prehodne plasti iz zgornje krede v paleocen – črni premog) in na Hrvaškem v Istri premogovnik Raša (paleogen – črni premog) ter premogovnika Kočevje in Kanižarica (neogen – rjavi premog). V vseh teh premogiščih so plasti premogov razvite v prevladujoče karbonatnih kamninah (Vremski Britof, Sečovlje, Raša v Istri) ali blizu nad njimi v lapornatih in glinastih plasteh (Kočevje, Kanižarica).

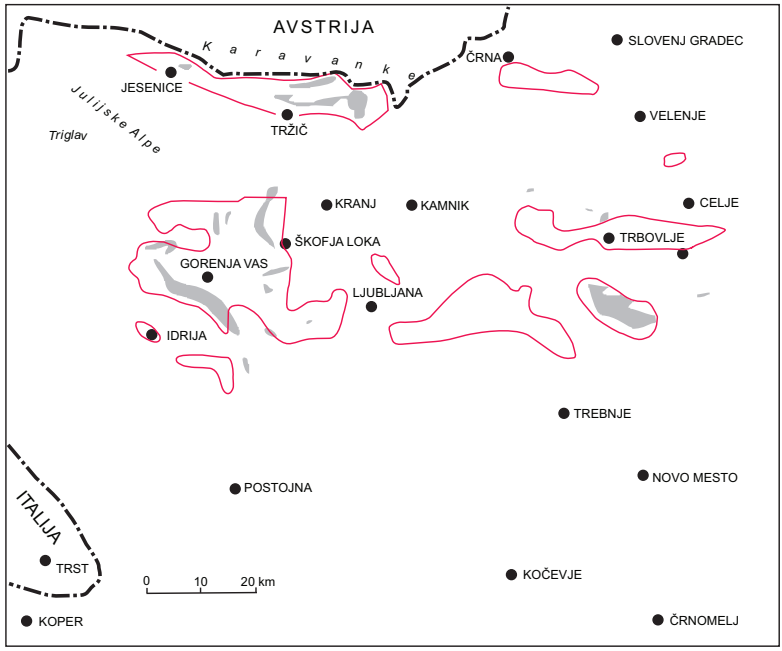
V 1950-ih letih so orudenja z U ugotovili v permskih klastičnih, tako imenovanih »grödenskih plasteh« (formacija Val Gardena) v italijanskih Dolomitih, kar je nato postala glavna ciljna geološka formacija za raziskave na U od Italije preko Slovenije (slika 2) in dalje na Hrvaško (Papuk) in na Madžarsko (Mecsek). Mecsek se je razvil v rudnik urana v drugi polovici 1950-ih let in je deloval do leta 1997. Žirovski vrh, kjer so raziskave na uran potekale od leta 1960 dalje, je postal proizvodni rudnik leta 1982 in je deloval do leta 1990 (Florjančič, 2000).



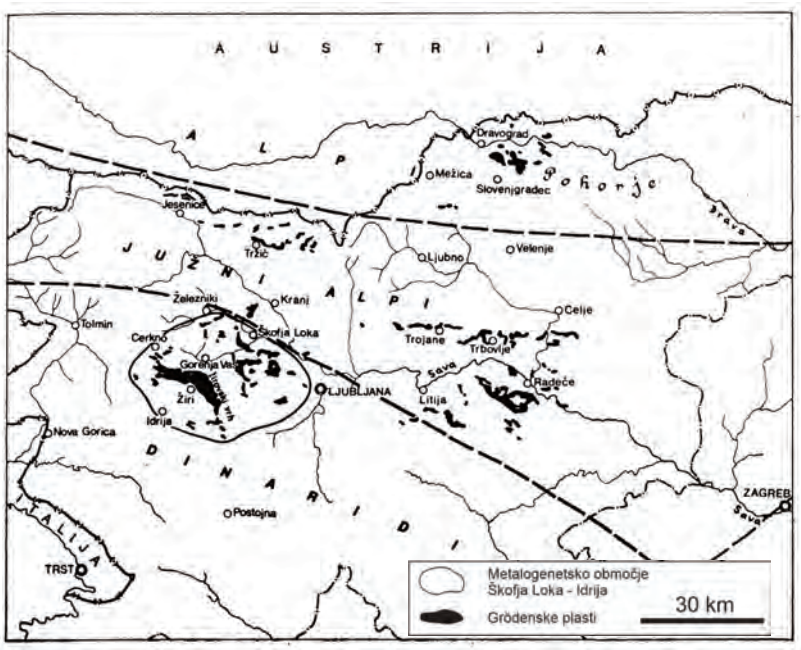
Slika 2: Rudišča urana v Italiji in Žirovski vrh (ŽV) v Sloveniji (Vir: Omaljev, 1982). Rudišče Žirovski vrh je v sivih grödenskih klastitih permske starosti (formacija Val Gardena).

Navdušenje nad rezultati raziskav na območju Žirovskega vrha nad Gorenjo vasjo v zgodnjih 1960-ih letih je spodbudilo prospekcijo radioaktivnosti tudi drugje po Sloveniji, najprej v širšem območju zahodno in južno od Škofje Loke, nato še širše. Skico teh območij je v članku »Prospekcija radioaktivnih kamenin v Sloveniji« objavil v reviji *Geologija* Omaljev

(1971) (slika 3). Kasneje je objavil še karto, ki jo je imenoval »Pregledna karta strukturnega sklopa Slovenije z metalogenetskimi rejoni« (Omaljev, 1982) (slika 4) v knjigi z naslovom »Metalogenetske karakteristike uranskog rudišta Žirovski vrh«.



Slika 3: Skica radiometrično raziskanih delov Slovenije (Omaljev, 1971)



Slika 4: Pregledna karta »strukturnega sklopa« Slovenije po Omaljevu (1982) s prikazom razprostranjenosti grödenskih plasti in škofjeloškega metalogenetskega območja

Leta 1978 je bila izdelana in nato leta 1980 izdana Metalogenetska karta SR Slovenije (Drovenik, F. in soavtorji, 1980) kot priloga k obširnemu delu na skoraj 160 straneh z naslovom »Nastanek rudišč v SR Sloveniji« (Drovenik, M., Pleničar, Drovenik, F., 1980), objavljenem v reviji *Geologija*. Velika vrednost te karte, ki je bila izdelana v času še aktivnih raziskav orudenj z različnimi kovinami, je, da rudišča in pojave orudenj prikazuje v genetskem kontekstu. Med 210 orudenji in pojavi različnih kovin jih je prikazanih 6 tudi za U in Th, in sicer:

1. Bodovlje zahodno od Medvod v grödenskih plasteh malo nad sotočjem Poljanske Sore s Selško Soro – pojavljanje U,
2. Knez dol severovzhodno nad Trbovljami v grödenskih plasteh – pojavljanje U,
3. Ljubelj nad Tržičem v grödenskih plasteh – pojavljanje Th,
4. Selška dolina »I« severozahodno od Škofje Loke v grödenskih plasteh – pojavljanje U,
5. Selška dolina »II« zahodno od Škofje Loke v grödenskih plasteh – pojavljanje U,
6. Žirovski vrh nad Poljansko dolino v grödenskih plasteh – veliko stratiformno rudišče U.

Meritve naravne radioaktivnosti, ki odražajo skupne vsebnosti U in Th (K zanemarimo, ker ga je izredno malo), izvajamo za različne geološke materiale – rude, kamnine, zemljine, vode in pline, za slednje predvsem radioaktivnosti zaradi radona.

Območja raziskovanja radioaktivnih kamnin v Sloveniji v 1960-ih letih (Omaljev, 1971) so prikazana na sliki 3, razprostranjenost grödenskih plasti pa na sliki 4. Omaljev (1971) v nadaljevanju članka objavlja še podrobnejše karte za posamezna območja – za Posavske gube (od Idrije in Cerknega preko Žirovskega vrha, Škofje Loke, Trojan, Litije, Laškega in do Radeč), za Karavanke (od Jesenic preko Tržiča do Črne na Koroškem) ter za Kočevsko in Črnomeljsko kotlino, kjer sta delovala premogovnika rjavega premoga Kočevje in Kanižarica. V obeh je bila radioaktivnost vezana na plasti rjavega premoga. Radioaktiven je tudi črni premog iz Vremskega Britofa in iz Sečovelj. Slednji je podoben črnemu premogu iz Raše v Istri (Hamrla, 1959), ki je tudi radioaktiven (Medunić in sod., 2016), še zlasti njegov pepel.

V nadaljevanju prikazujemo in na kratko opisujemo anomalno radioaktivne kamnine zgoraj omenjenih območij. Radioaktivnost se je merila v μR/h (mikroroentgenih na uro). Pri raziskavah na U in Th in spremljajočih geokemičnih raziskavah se je ugotovilo, da veljajo približno naslednja razmerja (Omaljev, 1971):

– Radioaktivnost kamnine z 10 gU/t je 10 μR/h.
– Radioaktivnost kamnine z 10 gTh/t je 4 μR/h.
– Radioaktivnost kamnine z 10.000 gK/t (1 %), ki pa ga je »zanemarljivo« malo, je 2 μR/h.

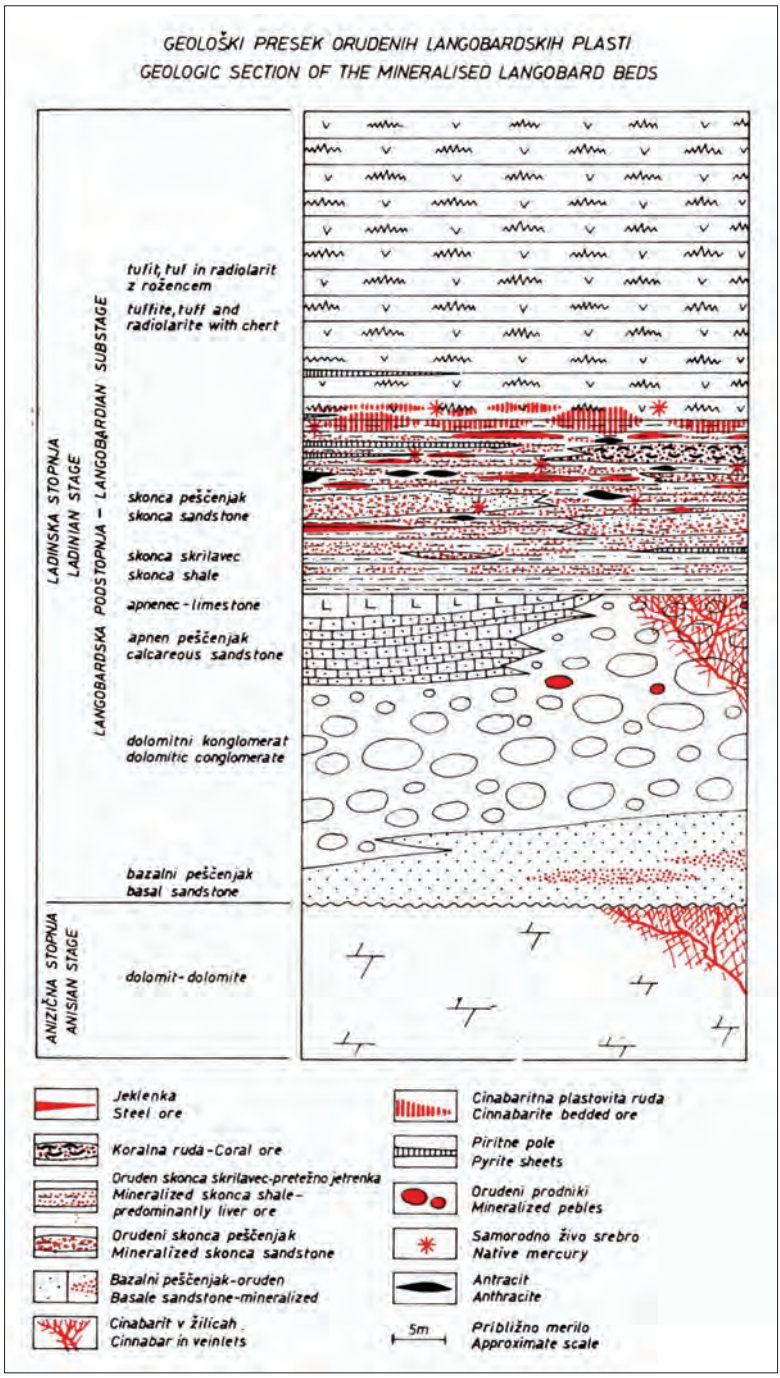
Kamnina s 1000 gramov U na tono (1000 gU/t), ki je že ruda (tabela 2), ima radioaktivnost okoli 1000 μR/h. Če torej ugotovimo radioaktivnost nekaj 100 μR/h, je to že pokazatelj znatno povišane vsebnosti U, ali Th, ali U in Th. Geokemične preiskave po radiometričnih raziskavah so pokazale, da v preiskovanih vzorcih znatno prevladuje U nad Th. Slednji prevladuje le v plasteh na Ljubelju (Drovenik, F. in soavtorji, 1980; Drovenik, M., Pleničar, Drovenik, F., 1980).

V nadaljevanju opisujemo najpomembnejše pojave povišane radioaktivnosti in uranonosnosti v Sloveniji. Izraz »uranonosnost« privzemamo po Florjančiču (2000). Kot smo že navedli, pa lahko skupaj z U nastopa tudi Th.

Idrija

V rudišču živega srebra (Hg) Idrija so uranonosnost prvič detektirali leta 1947, ko je tja prišel prof. Zontov iz Sovjetske zveze (Florjančič, 2002). Zaznali so jo v tako imenovanih »skonca« plasteh, sestavljenih iz bituminoznih skrilavih glinavcev, meljevcev, peščenjakov,

tankih plasti antracita, radiolarita in tufa. V času sedimentacije je bilo to redukcijsko okolje, ugodno za precipitacijo U. Položaj »skonca« plasti triasne starosti (ladinij - langobardij), ki so tudi glavni horizont za orudenje s Hg, je prikazan na sliki 5.



Slika 5: Položaj »skonca« plasti v stolpcu orudenih srednjetriasnih ladinijskih plasti langobardijske podstopnje (Mlakar in Drovenik, 1971)

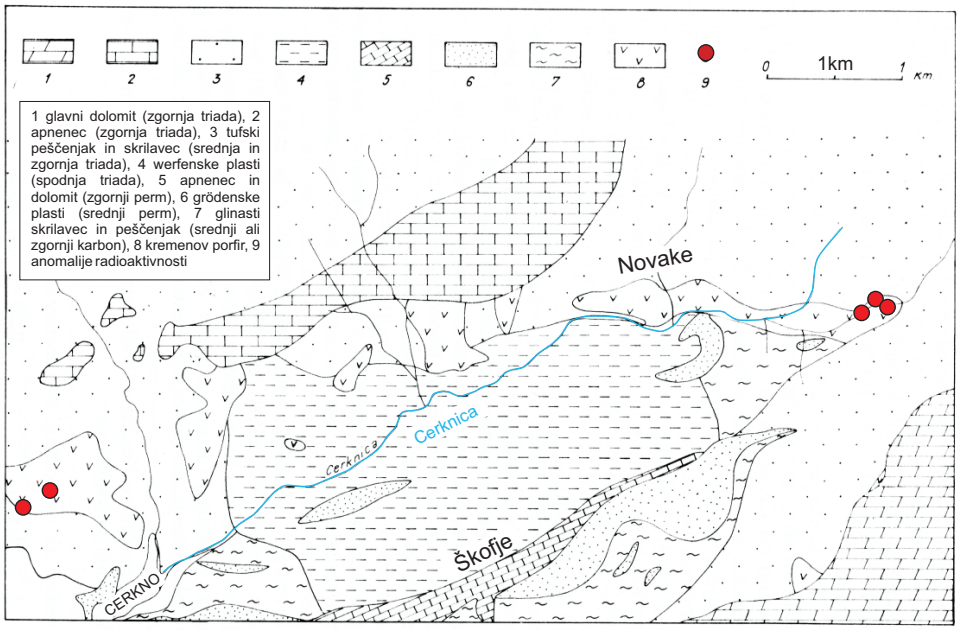
Omaljev (1971) navaja, da znaša radioaktivnost »skonca« glinastih skrilavcev do 350 μR/h in »ponekod še več«. Nadalje navaja, da ta ponekod doseže do 700 μR/h. Omenja tudi vsebnost U in sicer, da so posamezni vzorci vsebovali do 0,2 % U (2000 gU/t). Zelo visoko anomalijo radioaktivnosti so izmerili na X. obzorju, in sicer kar 10.000 μR/h. Tako visoke vsebnosti in radioaktivnosti že predstavljajo kar bogato orudenje. V zgodnjih 1950-ih letih je bilo izvedeno vzorčenje na več kot sto mestih na različnih obzorjih. Z različnimi metodami (Geiger Mullerjevi merilniki, scintilometri, kemične analize) so bile ugotovljene vsebnosti med 50 in 1440 gU/t. V letih 1951–1957 so nato odkopali 1813 ton radioaktivnega »skonca« materiala z radioaktivnostjo nad 100 gU/t in s povprečno radioaktivnostjo 150 gU/t. To je bilo premalo, da bi lahko »skonca« plasti v nadalje smatrali kot ekonomsko zanimivo rudo.

Pri navedbah radioaktivnosti za plasti »skonca« moramo upoštevati, da je ta odraz vsebnosti U in Th »s kriterijem vzpostavljenega radioaktivnega ravnotežja« (Omaljev, 1971 po Damjanoviću, 1966; Florjančič, 2002).

Z nadaljnjimi raziskavami so na X. obzorju v »skonca« plasteh naleteli tudi na radioaktivnost intenzitete 10.000 μR/h. A to je bila lokalna anomalija, kar je bila verjetno prva najdba uranove smole pri nas (Florjančič, 2002) in seveda ni bila reprezentativna za večji del omenjenih plasti. V Idriji nastopajo tudi grödenske plasti, ki pa so drugačne kot na Žirovskem vrhu (Omaljev, 1971), in niso pokazale znatnejše radioaktivnosti.

Cerkljansko

Anomalije radioaktivnosti v okolici Cerknega so prikazane na sliki 6.



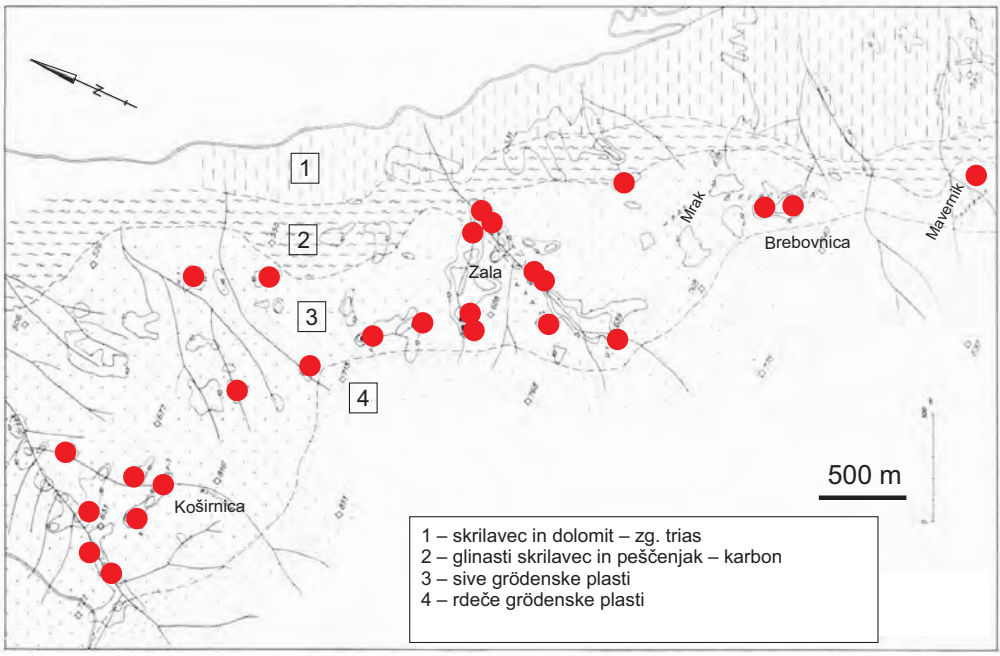
Slika 6: Geološka karta z anomalijami radioaktivnosti (rdeči krožci) v okolici Cerknega (prirejeno po Omaljevu, 1971)

Anomalije so ugotovili na petih lokacijah, vendar so bile le šibke, največ 14–16 μR/h, v kremenovem porfirju. V grödenskem peščenjaku so bile nižje. Toda našli so tudi bloke sivega peščenjaka z vsebnostjo U 0,03 % ali 300 gU/t, katerih prave izdanke pa niso mogli najti.

Žirovski vrh

Prvo anomalijo radioaktivnosti v grödenskih plasteh so na Žirovskem vrhu izmerili 29. maja 1960, na njegovem severovzhodnem pobočju v dolini Brebovnice med zaselkoma Mavernik in Mrak (slika 7). V cestnem vseku in v nanosu ob cesti so izmerili radioaktivnost jakosti 40–100 μR/h, medtem ko je bilo že znano iz predhodnih raziskav, da znaša radioaktivnost naravnega ozadja 7–10 μR/h (Omaljev, 1971).

Med letoma 1964 in 1968 je potekalo kartiranje na Listu Kranj za Osnovno geološko karto Jugoslavije v merilu 1:100.000, ki je bil nato izdan leta 1974, tolmač pa leta 1976 (Grad in Ferjančič, 1974, 1976). Izsek iz te karte je prikazan na sliki 8. Grödenske plasti so v rjavi barvi in z oznako P_2^2 (srednji perm). Označeno je tudi območje najintenzivnejših raziskav na uran.

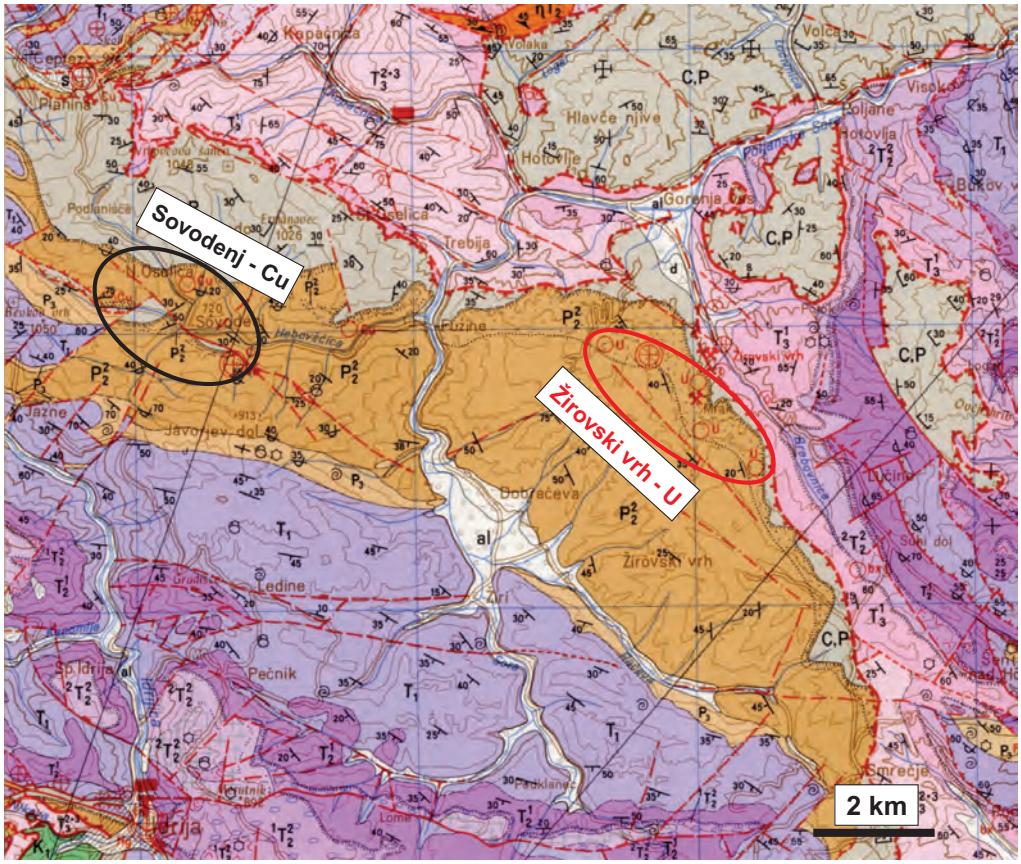


Slika 7: Geološka karta severovzhodnega pobočja Žirovskega vrha s prikazom lokalnosti (rdeči krožci) anomalnih radioaktivnosti nad 100 μR/h (prirejeno po Omaljevu, 1971)

.

Nadaljnji opis povzemamo večinoma po Omaljevu (1971), Florjančiču s sodelavci (2000) in Florjančiču (2002).

Na kraju prve znatne anomalije v dolini Brebovnice so naredili razkop in naleteli na oranžaste in zelene sekundarne uranove minerale ter izmerili zelo visoko radioaktivnost, kar 10.000 μR/h. Na podlagi tega so se odločili za izdelavo raziskovalnega rova, v katerem so zopet naleteli na lečasto U orudenje z mineraloma dumontit $Pb_2(UO_2)_3O_2(PO_4)_2 \times 5H_2O$ in nekaj torbernita $Cu[(UO_2)(PO_4)]_2 \times 12H_2O$. Izmerili so izredno visoko radioaktivnost, celo višjo od zaznave radiometra, 20.000 μR/h. Omenimo naj, da se pojavnost U pogosto povezuje s pojavi fosforja (P) in da je orudenje z Cu (Drovenik, F. in soavtorji, 1980; Drovenik, M., Pleničar, Drovenik, F., 1980) znano iz nahajališč Sovodenj in Škofje nekaj kilometrov zahodno in severozahodno od Žirovskega vrha (sliki 8 in 9).

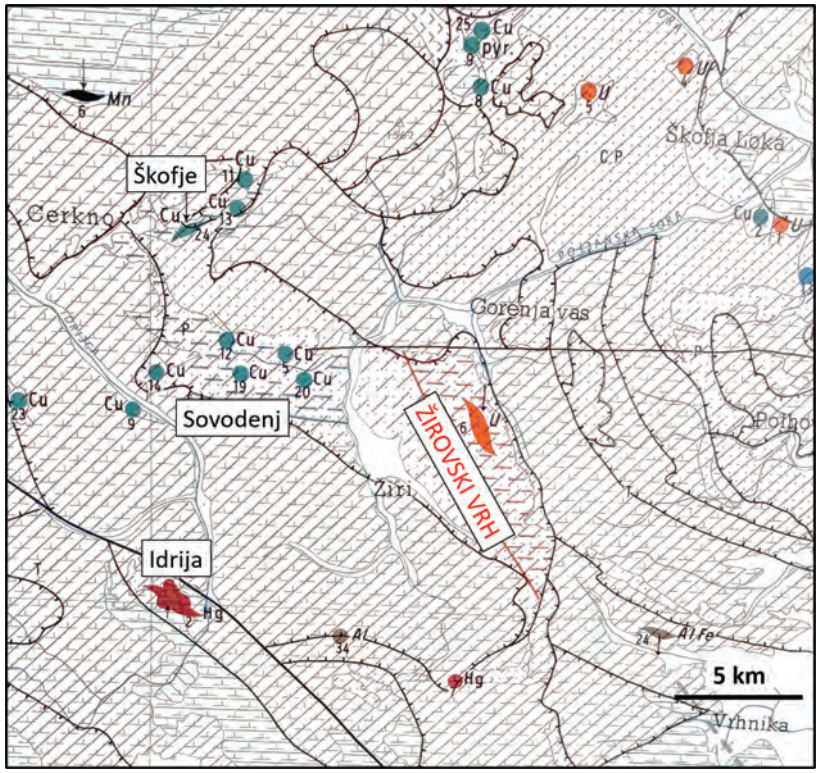


Slika 8: Izsek iz Lista Kranj Osnovne geološke karte (OGK) Jugoslavije 1:100.000 (Grad in Ferjančič, 1974). Grödenske plasti so v rjavi barvi. Prikazani sta območji Žirovski vrh z orudenjem z uranom (U) in Sovodenj z orudenjem z bakrom (Cu).

Nadaljevali so z raziskavami v dolini Zale (slika 7) ob potoku Zala in njenih pritokih. Tudi tu so izkopali rov. Sivi grödenski peščenjak je imel radioaktivnost 100–200 μR/h, minerali z U pa do 5000 μR/h. V razkopu in dveh naslednjih rovih v dolini Zale je radioaktivnost povečini znašala do 1000 μR/h, v redkih primerih pa je dosegla 20.000 μR/h. S to raziskavo so našli rudno telo s smerjo severozahod – jugovzhod (NW–SE). Ta smer orudenja na območju celotnega Žirovskega vrha je jasno prikazana tudi na Metalogenetski karti (Drovenik, F. in soavtorji, 1980) (slika 9). V dolini Zale so nato naleteli na visoko radioaktivnost – do 5000 in celo do 10.000 μR/h – v še enem krajšem rovu.

Na karti na sliki 7 je na zahodu označena dolina Koširnice. Tudi tu so razkopavali in našli sekundarne U minerale, predvsem dumontit $Pb_2(UO_2)_3O_2(PO_4)_2 \times 5H_2O$. V kratkem rovu so izmerili radioaktivnost preko 20.000 μR/h in v orudenih telesih vsebnosti nad 10.000 gU/t (1 % !). Celoten pas orudenj z U med Brebovnico in Koširnico v sivem grödenskem peščenjaku (slika 7), ki so ga ugotovili s prospekcijo na površini, razkopi in krajšimi rovi, je dolg dobrih 7 km in širok okoli 1,5 km, ponekod tudi nekaj več.

V obdobju raziskav, ki so sledile in bile že namenjene odpiranju rudnika, so ugotovili značilno »S« strukturo rudišča (slika 10), ki sta jo ugotovila in predstavila na srečanju IAEA v Atenah Lukacs in Florjančič (1974). Ne bistveno spremenjeno jo zasledimo tudi v kasnejših



Slika 9: Izsek iz Metalogenetske karte SR Slovenije (Drovenik, F. in soavtorji, 1980), ki kaže območje orudenja z uranom (U) na Žirovskem vrhu, tri pojave U v okolici Škofje Loke, pojave bakra (Cu) na območju Sovodenj in Škofjega ter orudenje z živim srebrom (Hg) na območju Idrije.

delih (Omaljev, 1982; Drovenik, 1984; Florjančič s sodelavci, 2000; Čadež, 2023), v izračunih zalog, ki so bili izdelani v letih 1964, 1969, 1971, 1974, 1976, 1977, in elaboratih o zalogah, ki so jih različni avtorji, kot navaja Florjančič s sodelavci (2000), izdelali v letih 1978 (Pečnik, M. in Lukacs, E.), 1984 (Florjančič, A.P.), 1990 (Čadež, F.) in 1995 (Čadež, F.).

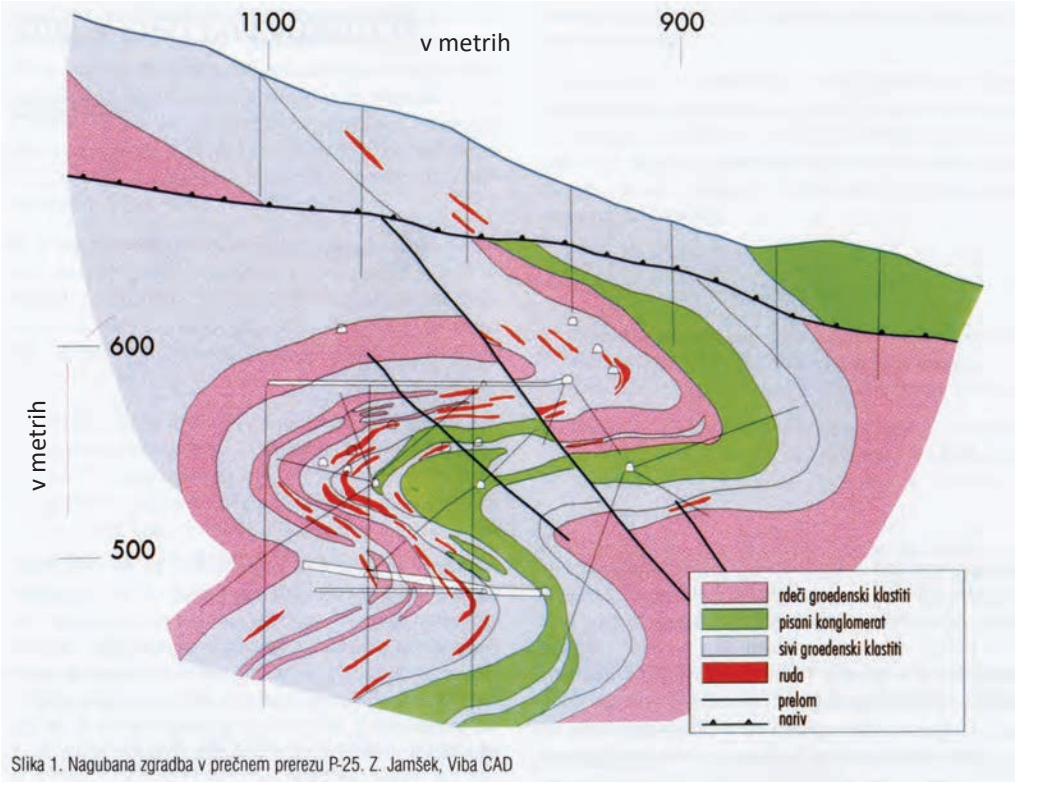
Zadnji elaborat je torej izdelal Franci Čadež leta 1995 že po zaprtju rudnika. Rudne zaloge vrste B + C_1 so po njegovem elaboratu znašale (zaokroženo) 1,9 milijona ton rude z vsebnostjo 1,43 kg U_3O_8 na tono kamnine. Poleg tega je bilo ocenjenih še skoraj 2 milijona ton rude vrste C_2 in D_1, ki jih (op.p.) opredeljujemo kot potencialne vire. Uran (op.p.) je bil smatran predvsem kot strateška surovina z ne prav posebnim poudarkom glede na ceno. Obstaja pa ocena Maksimilijana Pečnika in Egona Lukacsa iz leta 1978, ki sta bilančnost zalog utemeljila na ceni 101,5 USD na »lb« U_3O_8, »kar pomeni rez koncentracije rudnega telesa pri 400 g U_3O_8/t« (Florjančič s sodelavci, 2000, p. 64). »Lb« (op.p.) pomeni »libra« ali funt (1 lb je 0,45 kg).

Vrednotenja zalog se med seboj razlikujejo glede na rezultate napredujočih raziskav, tehnološke možnosti rudarjenja in ekonomske kriterije, zlasti v zvezi z mejnimi (še rentabilnimi) vsebnostmi U oziroma pridobljenega U_3O_8, tako imenovane »rumene pogače«. Rumeno pogačo (»yellowcake«) so iz izkopane rude tehnološko pridobili na samem Žirovskem vrhu, ki je šla nato v 1980-ih letih, ko je rudnik že deloval, v »obogatitev« v ZDA. Takrat je bilo obogateni U kot gorivo za jedrske elektrarne lahko pridobiti le še v Franciji in v Sovjetski zvezi.

Za Žirovski vrh so se zanimali ali bili povabljeni tudi mednarodni strokovnjaki iz tedanje Sovjetske zveze, Francije, ZDA, Madžarske in še od kod. Z Žirovskim vrhom so se tedaj ukvarjali mnogi najbolj znani slovenski geologi, ki jih citiramo v tem prispevku, oni pa navajajo še mnoge druge. Maksimilijan Pečnik je postal leta 1988 ekspert IAEA (Mednarodna agencija za atomsko energijo) in deloval v številnih misijah po svetu.

V celotnem času obratovanja so iz 630.000 ton rude proizvedli 450 ton rudnega koncentrata U_3O_8 (Florjančič s sodelavci, 2000) ali 715 gU_3O_8 /t rude. Iz tega lahko povzamemo, da je bila koncentracija U v odkopani rudi 610 gU/t rude[1], kar pomeni siromašno rudo, če ta podatek primerjamo s podatki v tabeli 2.

Franci Čadež in A.P. Florjančič (v Florjančič s sodelavci, 2000) na koncu svojega prispevka o zalogah v poglavju »Koliko urana je na Žirovskem vrhu« zapišeta naslednje – citirano: *»Celoten potencial nahajališča Žirovski vrh tako ocenjujemo na okrog 16.000 ton U_3O_8, pri čemer je bilo že odkopanega le okrog 600 ton. V odprtem delu jame bi odprte, večinoma že raziskane in deloma pripravljene zaloge zadoščale za 9-letno proizvodnjo po 160 ton U_3O_8 na leto. Preostali večji del zalog pa bi bilo potrebno še odpreti z jamskimi progami, podrobneje raziskati in pripraviti za odkopavanje. Iz kratkega pregleda rezerv uranove rude v Žirovskem vrhu je razvidno, da je rudnik po prenehanju proizvodnje razpolagal s takimi količinami rude in s tako vsebnostjo urana v njej, da je bila ob normalnem delu zagotovljena še vsaj 20 letna nemotena načrtovana proizvodnja«.*



Slika 10: Značilna »S« struktura v prerezu rudišča Žirovski vrh, ki kaže lečasta orudenja z U v sivem grödenskem peščenjaku (po Z. Jamšku v Florjančič s sodelavci, 2000).

[1]Vsebnost U v U_3O_8 je približno enaka: 238 × 3 / (238 × 3) + (16 × 8) = 0,85. V besedilu navajamo nekoliko zaokrožene vrednosti, npr. namesto 607,75 gU/t navajamo 610 gU/t.

Leta 1990 je bila proizvodnja ustavljena, po tem ko se je odkopavanje rude pričelo leta 1982 (Florjančič s sodelavci, 2000). Splošno znani vzroki so bili zlasti znižanje cene urana na svetovnem trgu (plasiranje urana iz Sovjetske zveze po razmeroma nizkih cenah na svetovni trg), jedrska nesreča v sovjetski jedrski elektrarni v Černobilu (močan vpliv na javno mnenje o nevarnosti jedrske tehnologije), povečujoče se civilnodružbeno nasprotovanje rudarjenju zaradi ekoloških vprašanj vključno s skladiščenjem visoko-radioaktivnih odpadkov, nenazadnje pa tudi relativna siromašnost rude.

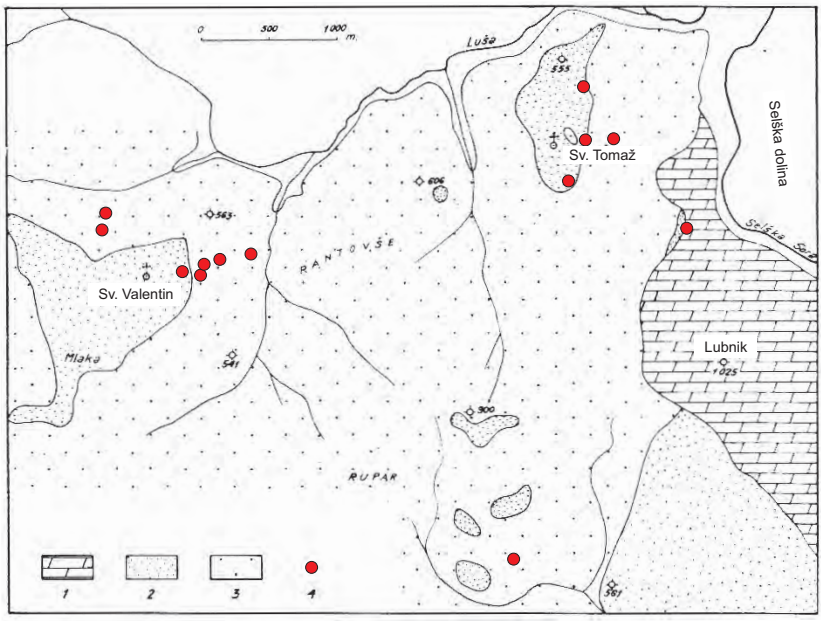
Urana ne pridobivamo že več kot 35 let, in tudi v Evropi ga ne več, je pa U iz Žirovskega vrha za obratovanje Jedrske elektrarne (JE) Krško dal približno 12 TWh električne energije. Za primerjavo, leta 2024 je znašala proizvodnja električne energije v Sloveniji dobrih 16 TWh (Internet 11). Pomembno je tudi, da je doba jedrskih raziskav v tedanji Jugoslaviji in v Sloveniji že takoj po okoli letu 1948 združila zelo širok spekter raziskovalnih in spremljajočih dejavnosti, od geologije in rudarstva do fizike, kemije, metalurgije, biologije, medicine, strojništva, gradbeništva, elektrotehnike in računalništva do okoljevarstva, urbanizma, družboslovja itd. Za razliko od rudarjenja že več kot 40 let uspešno deluje JE Krško in tudi zelo uspešno učni Jedrski reaktor v Brinju (Podgorici) pri Ljubljani ter raziskovalna skupina na Institutu Jožef Stefan.

Na območju nekdanjega Rudnika urana Žirovski vrh so tri odlagališča rudarskih odpadkov: Jazbec ($1{,}2 \times 10^6$ m^3), DP-10 ($0{,}063 \times 10^6$ m^3) in Boršt ($0{,}4 \times 10^6$ m^3). Njihov material sestavljajo hidrometalurška jalovina, jamska jalovina, onesnaženi materiali, revna ruda, rdeče blato, filtrirana pogača iz čistilne naprave, onesnažena zemljina iz predelovalnih naprav, ruševin in tehnološke opreme (Gosar in sodelavci, 2020). Na odlagališču Boršt se v jamski jalovini še nahajajo ostanki U_3O_8 s povprečno vsebnostjo 17,8 gU_3O_8/t jalovine (op.p. ali 15 gU/t), odlagališče Jazbec vsebuje v jamski jalovini, ocenjeno, 69 gU_3O_8/t jalovine (op.p.: ali 59 gU/t), jamska jalovina na odlagališču DP-10 pa 28 gU_3O_8/t jalovine (op.p.: 24 gU/t) (Gosar in sodelavci, 2020). Ta odlagališča so sanirana in podatke o današnji radioaktivnosti na površini imajo ustrezne službe za monitoring, ki delujejo v okviru ministrstev R Slovenije.

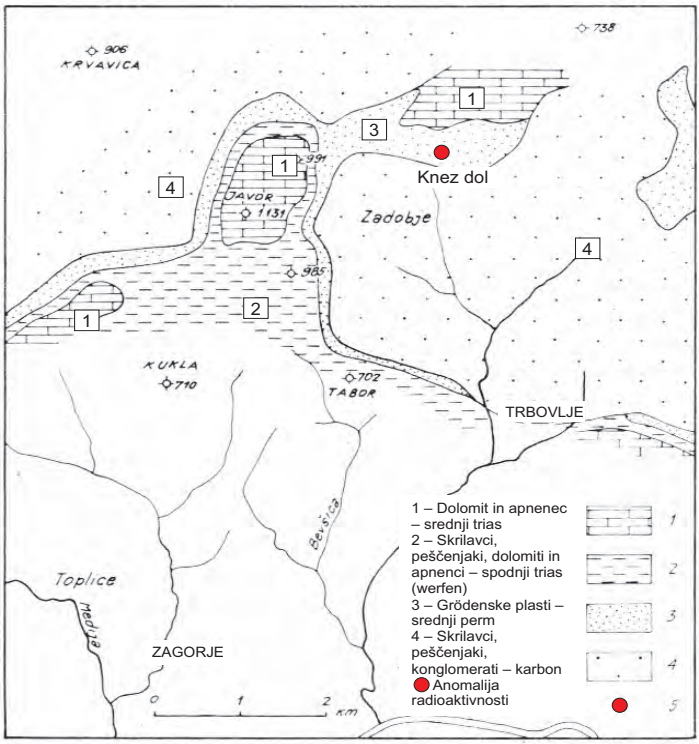
V času raziskav Rudnika urana Žirovski vrh so potekale različne geološke raziskave. Njihov opis ni podrobnejši predmet tega članka, vseeno pa navajamo nekatera ključna objavljena dela, po katerih se lahko poseže za podrobnejši vpogled v različne značilnosti rudišča Žirovski vrh. To so poleg že navedenih še dela naslednjih avtorjev: Budkovič (1980, 1981) o sedimentološki kontroli orudenja in o modelu geokemične celice; Skaberne (1995, 2002) o sedimentologiji grödenskih plasti; Dolenec (1983) o nastanku uranovega rudišča Žirovski vrh; Mlakar (1980) o strukturni zgradbi idrijsko žirovskega ozemlja.

Širše območje Škofje Loke

Pojave anomalij radioaktivnosti na območju Škofje Loke prikazuje karta na sliki 11. Pomembni sta dve območji, Sveti Tomaž in Sveti Valentin. Na širše območje Škofje Loke so se usmerili po ugotovitvah na Žirovskem vrhu. Na površini so raziskovali perspektivne grödenske in karbonske plasti. Znatnejših »ekonomsko pomembnih« anomalij, podobnih kot na Žirovskem vrhu, niso našli, le na nekaterih mestih – tako na primer na cesti na Sv. Tomaža 300 μR/h in na enem mestu 1000 μR/h. Pri Sv. Valentinu so izmerili 90 μR/h, vendar na drugotnem mestu v kosih sivega peščenjaka, medtem ko primarnih izdankov niso našli. Anomalijo so našli tudi v grapi NW pod Lubnikom (500 μR/h), a tudi to le v kosih sivega peščenjaka na drugotnem mestu, brez najdbe izdankov. Vse druge anomalije niso presegale 20 μR/h – torej nekaj povišane glede na povprečne vrednosti (klarke) v tabelah 1 in 2, a rudno-ekonomsko povsem nepomembne. Lokacije s pojavi U v okolici Škofje Loke so označene tudi na Metalogenetski karti (slika 9).



Slika 11: Sveti Tomaž in Sveti Valentin z anomalijami radioaktivnosti. Litologija (legenda spodaj levo): 1 – dolomit in apnenec (srednji trias); 2 – grödenske plasti (srednji perm); 3 – peščenjak, konglomerat in glinasti skrilavec (karbon); 4 – anomalija radioaktivnosti (prirejeno po Omaljevu, 1971).



Slika 12: Lokacija Knez dol v grödenskih plasteh (prirejeno po Omaljevu, 1971)

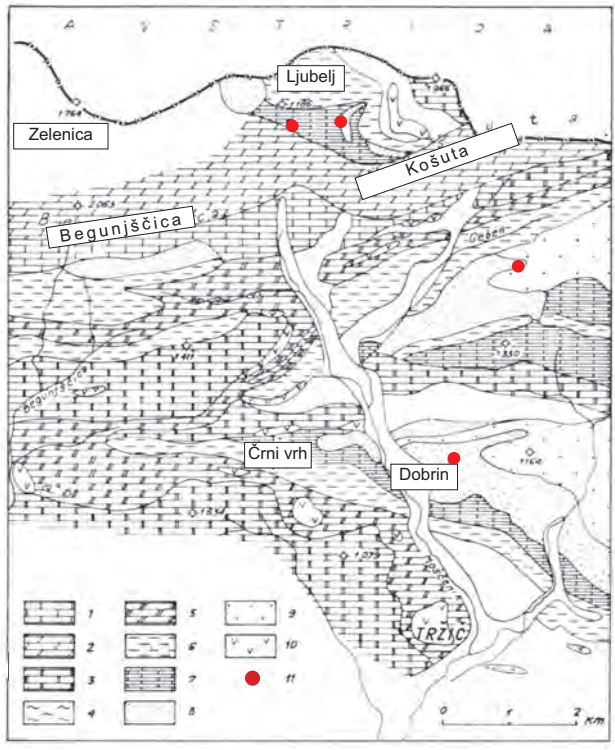
Trojanska antiklinala

Trojanska antiklinala (antiforma) je struktura Posavskih gub (Listi Kranj, Ljubljana in Celje - OGK 1:100.000), ki se širi v smeri W–E severno od Zasavja proti vzhodu (E). V njej so na površju tudi za U potencialno zanimive karbonske in grödenske plasti. Za raziskavo radioaktivnosti na površini so se odločili le za eno lokacijo (slika 12), znano kot Knez dol severno od Trbovelj in prikazano tudi na Metalogenetski karti (Drovenik, F. in soavtorji, 1980). Toda anomalija je bila šibka, le do 20 (rdeči peščenjak) oziroma 28 μR/h (sivi peščenjak).

Karavanke

V Karavankah nekoliko južno pod Ljubeljem je manjše rudišče živega srebra (Hg) Podljubelj - Sveta Ana (Drovenik F. in soavtorji, 1980; Drovenik, M., Pleničar, Drovenik, F., 1980; Teršič, Gosar, Šajn, 2006). Anomalije radioaktivnosti glede na klark vrednosti prikazuje karta na sliki 13.

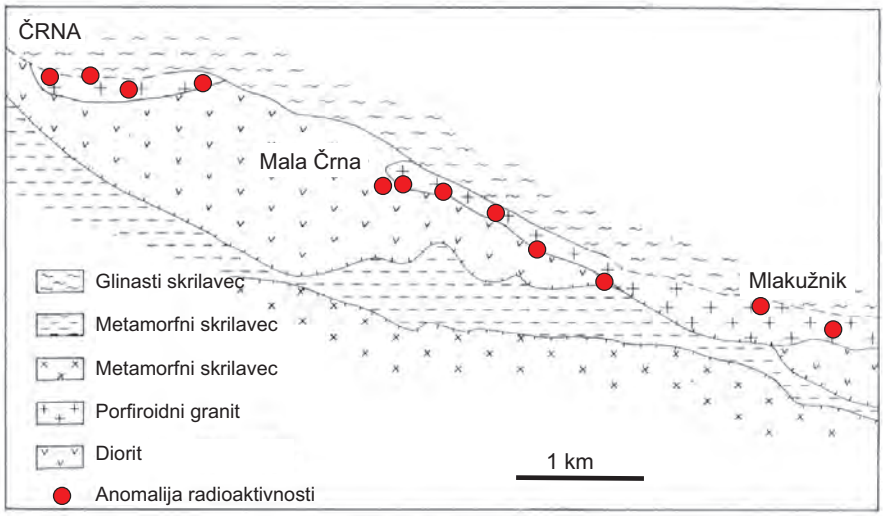
Rudnik Hg Sveta Ana je deloval nekaj časa v 19. stoletju, nato so ga še raziskovali z upom, tudi v 20. stoletju, da bodo našli še kakšno novo orudenje z Hg, a ga niso našli. Je pa to območje pritegnilo pozornost meritev radioaktivnosti, verjetno glede na primerjavo z Idrijo. Večjih anomalij niso našli. Zanimivi so bili le kosi belerofonskega apnenca z radioaktivnostjo 300–700 μR/h, po razkopavanju celo do 1300 μR/h. Zanimivo je, da je analiza pokazala prevladujočo količino Th nad U, kar je prikazano tudi na Metalogenetski karti (Drovenik, F. in soavtorji, 1980). Na nekaterih drugih mestih so ugotovili na površini povišano radioaktivnost, a pod 100 μR/h, samo pri Dobrinu (slika 13) 130 μR/h.



Slika 13: Geološka karta in anomalije radioaktivnosti v Karavankah nad Tržičem (rdeči krožci). Legenda (levo spodaj): 1–6 – triasne plasti; 7 – belerofonski apnenec (zgornji perm); 8 – grödenske plasti; 9–10 – karbonske sedimentne in vulkanogene plasti (prirejeno po Omaljevu, 1971).

Črna na Koroškem

Slika 14 prikazuje radioaktivne anomalije jugovzhodno od Črne na Koroškem v porfiroidnem granitu in dioritu. Tovrstne kamnine so v svetu na splošno znane kot potencialne nosilke orudenj z U, tudi zelo bogatih orudenj, znatnejših kot na primer v sedimentnih kamninah, vključno s peščenjaki. Pri Mlakužniku je bila zaznana anomalija do 150 μR/h, v razkopih pa ponekod do 400 μR/h v kaolinitiziranem prelomnem (tektonsko prizadetem) materialu. Povsod drugje rahle anomalije niso presegale 15 μR/h.



Slika 14: Geološka karta z anomalijami radioaktivnosti jugovzhodno od Črne na Koroškem (prirejeno po Omaljevu, 1971)

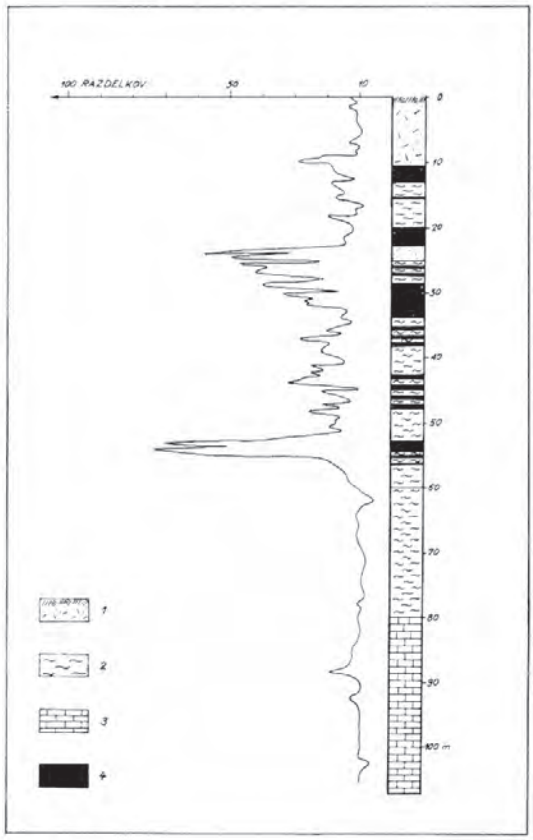
Nahajališča premogov Kočevje, Kanižarica, Vremski Britof, Raša (Hrvaška) in Sečovlje

Premogišči Kočevje in Kanižarica v slovenskem delu Dinaridov vsebujeta več slojev rjavega premoga. Za obe je značilno, da sta razviti v glinastih in lapornatih terciarnih sedimentih diskordantno nad podlago apnencev kredne starosti. Rjavi premog v Kočevju dosega radioaktivnost do 500 μR/h (Omaljev, 1971 po Vuloviću, 1955), gama diagram naravne radioaktivnosti v vrtini v Kočevju pa kaže v slojih premoga radioaktivnost do 70 μR/h in tudi, da so radioaktivni vsi sloji premoga, prikamnina pa znatno ne (do 20–30 μR/h) (slika 15).

Dimkovski, T., Florjančič, A.P in Jelenc, D. (v Florjančič s sodelavci, 2000) navajajo, da so povišano radioaktivnost v premogišču Kočevje ugotovili leta 1952 in kmalu zatem tudi v Kanižarici. Le leto kasneje je Milan Hamrla odkril povišano radioaktivnost premoga v tedaj obratujočem premogovniku Vremski Britof. Nadalje sta geologa Karel Grad in Anton Nosan ugotovila radioaktivnost boksitov med Slavnikom in Kozino in vsebnost 70 gU/t.

Dobro znana je tudi radioaktivnost terciarnega črnega premoga iz Raše (Medunić in sodelavci, 2016). Florjančič (2002) navaja, da je že leta 1951 uran v »istrskih premogovnikih« odkril Institut Jožef Stefan. Najvišjo vsebnost U, kar 0,5 % (5000 gU/t), so ugotovili v tem obdobju v pepelu črnega premoga iz rudnika Vremski Britof, imenovanem tudi Timav (Florjančič, 2002; po Ristiću, 1955).

V rudniku Kanižarica je najbolj radioaktiven spodnji ali 4. sloj rjavega premoga z radioaktivnostjo do 140 μR/h (Omaljev, 1971). Pirc in Žuža (1989) navajata za pepel premoga za



Slika 15: Gama diagram (op.p.: kaže naravno radioaktivnost) vrtine v rudniku Kočevje (iz: Omaljev, 1971). Legenda (levo spodaj): 1 – preperina; 2 – glina; 3 – apnenec; 4 – premog

ta sloj (ali enega od spodnjih) vsebnost 250 gU/t, poleg tega pa glede na svetovno povprečje (klark) še znatno povišane vsebnosti Mo (261 g/t), V (441 g/t), Ni (153 g/t) in Cr (204 g/t).

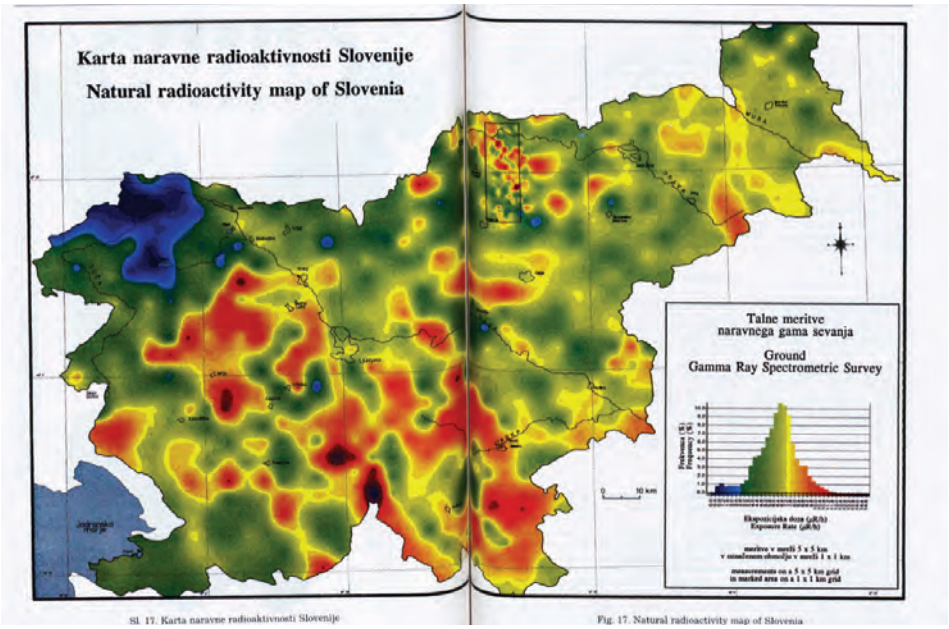
Čeprav so bili premogi, zlasti v Dinaridih, in njihovi pepeli zaradi radioaktivnosti in znatno povišanih vsebnosti urana eni prvih ciljev raziskav na U v Jugoslaviji po letu 1948, niso kasneje nikoli postali s stališča uranonosnosti ekonomsko pomembni. Ti premogi vsebujejo tudi zelo povišane vsebnosti žvepla (S), do 10 ali celo nekaj več odstotkov (Hamrla, 1959; Medunić in sodelavci, 2016).

Radiometrična karta tal Slovenije

V obdobju kmalu po zaprtju Rudnika urana Žirovski vrh je bila objavljena prva karta naravne radioaktivnosti tal v Sloveniji (Andjelov, 1993) (slika 16). Obe karti (Omaljev, 1971 in Andjelov 1993) se razlikujeta v tem, da je bila prva usmerjena v radioaktivnost kamnin posameznih območij od površine do izkopov in krajših podzemnih rovov, druga pa v radioaktivnost tal (zemljin na površini) celotnega ozemlja Slovenije. Karti Omaljeva (1971) in Metalogenetska karta (Drovenik, F. in soavtorji, 1980) ter razprava o nastanku rudišč v SR Sloveniji (Drovenik, M., Pleničar, Drovenik, F., 1980) so dela predvsem kvalitativnega značaja, osredotočena na prospekcijo zlasti po tedanjem védenju perspektivnih kamnin na izdankih, medtem ko je druga (Andjelov, 1993) izrazito statistična karta, izvajana v striktni mreži vzorčenja tal. Po letu 1990, ko se je s proizvodnim rudarjenjem na Žirovskem vrhu končalo,

je stopilo v ospredje vprašanje okoljske geokemije. Glavno vprašanje je postalo, kakšna je radioaktivnost na površini v tleh in v kamninah tik pod njo. Iz slike 16 vidimo, da je v tleh jasno povišana radioaktivnost na širšem območju Škofje Loke, vključno z Žirovskim vrhom in dalje proti jugovzhodu (SE) v Dinaridih. Povišana je tudi v Trojanski antiklinali (Zasavje) ter v vulkanogenih plasteh na Koroškem (Periadriatska cona). Najnižja je v apnencih in dolomitih Julijskih Alp in nizka tudi v Posočju, Istri in povečinoma v severovzhodni (NE) Sloveniji, čeprav z določenimi anomalijami. V NE Sloveniji je območna povišanost radioaktivnosti lahko le posledica kvartarnih sedimentov s prodniki magmatskih kamnin.

Tabela 1 v Andjelov (1993) navaja, da je v povprečju v tleh Slovenije koncentracija urana (U) okoli 3,5 gU/t tal. Najvišje vrednosti so okoli 17 gU/t, kot že omenjeno predvsem v »terra rossa« tleh v Dinaridih, in na območju Žirovskega vrha v preperini sivih grödenskih plasti. Omenjena vrednost 3,5 gU/t tal (po ICP metodi) za 3,3-krat presega vrednost povprečne vsebnosti U v tleh sveta, ki znaša okoli 1 gU/t (Andjelov, 1993).



Slika 16: Radiometrična karta tal Slovenije (Andjelov, 1993)

ZAKLJUČEK

Raziskave urana v Sloveniji so imele v 2. polovici 20. stoletja pomembno vlogo v sklopu raziskav domačih energetskih surovin in njihovi rezultati imajo velik pomen še danes, dobrih 35 let po koncu proizvodnje na Žirovskem vrhu. V rudarsko-ekonomskem pogledu in s spremljajočo celo vrsto temeljno-raziskovalnih in aplikativnih fizikalnih, kemijskih, tehniških, tehnoloških, računalniških, okoljevarstvenih, medicinskih in družboslovnih raziskav ter vrednotenj so se vršile od leta 1960 do 1990. Po tem obdobju so prešle zlasti na raziskave in monitoring, povezan z okoljevarstvom. Orudenj z uranom se ni več iskalo, kakor večinoma tudi ne v Evropi. Tako so danes za širšo javnost bolj pomembne in na splošno bolj razumljive geokemične karte tal kot morda karte orudenj v primarnih kamninah, ki naj bi bile ekonomsko zanimive.

V Sloveniji vsekakor imamo znatna območja, ki po radioaktivnosti in vsebnostih radioaktivnih elementov izstopajo nad povprečji za kamnine in tla v svetovnem merilu (nad vrednostmi klarka). Preseganja radioaktivnosti za nekaj 10-krat nad povprečjem za Zemljino skorjo (tabeli 1 in 2), a ne nad nekaj 100-krat lokalno, verjetno ne vplivajo bistveno na zdravje ljudi, kot je bilo na teh območjih znano doslej. A o tem naj presoja medicina, oziroma tako imenovana geo-medicina, ki proučuje povezave med geološkimi dejavniki in zdravstvenimi stanji ljudi in živali (Internet 12) ter rastlinstvom, vključno s hrano.

Viri in literatura

1. Andjelov, M., 1993: Rezultati radiometričnih in geokemičnih meritev za karto naravne radioaktivnosti Slovenije. – Geologija 36, 223-248; https://doi.org/10.5474/geologija.1994.012
2. Budkovič, T., 1980: Sedimentološka kontrola uranove rude na Žirovskem vrhu. – Geologija 23/2, 221-226.
3. Budkovič, T., 1981: Raziskave na Žirovskem vrhu po modelu geokemične celice. – Geologija 24/1, 7-23.
4. Čadež, F., 2023: Geološka spremljava poskusnega odkopavanja uranove rude na Žirovskem vrhu. – Geologija 66/1, 73-85; https://doi.org/10.5474/geologija.2023.002
5. Čar, J., 2013: Ladinijske plasti skonca idrijskega rudišča (Z Slovenija). – Geologija 56/2, 151-174. https://doi:10.5474/geologija.2013.010
6. Dolenec, T., 1983: Nastanek uranovega rudišča Žirovski vrh - Doktorska disertacija. – Univerza v Ljubljani, 2 zvezka, 287 str., 48 tabel.
7. Drovenik, F., Drovenik, M., Premru, U., Miklič, F., Bidovec, M., Karer, M., 1980: Metalogenetska karta SR Slovenije. – Geološki zavod Ljubljana, Raziskovalna skupnost Slovenije in Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo Ljubljana.
8. Drovenik, M., Pleničar, M., Drovenik, F., 1980: Nastanek rudišč v SR Sloveniji. – Geologija 23/1, 1-157.
9. Drovenik, M., 1984: Nahajališča mineralnih surovin. – Skripta NTF Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, 375 p. (313-316).
10. Florjančič, A.P. s sodelavci, 2000: Rudnik urana Žirovski vrh. – Didakta, 416 p.
11. Florjančič, A.P., 2002: Zgodovina raziskav jedrskih surovin in proizvodnje uranovega koncentrata v Sloveniji. – Slovenska matica v Ljubljani, Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike 15-16, 227-261.
12. Gosar, M., Šajn, R., Miler, M., Burger, A., Bavec, Š., 2020: Pregled obstoječih informacij o pomembnejših zaprtih (ali v fazi zapiranja) in opuščenih odlagališčih rudarskih odpadkov in z njimi povezanih rudnikov v Sloveniji. – Geologija, 63/2, 221-250, https://doi.org/10.5474/geologija.2020.018
13. Grad, K., Ferjančič, L., 1974: Osnovna geološka karta SFRJ – List Kranj 1:100.000, Zvezni geološki zavod Beograd.
14. Grad, K., Ferjančič, L., 1976: Osnovna geološka karta SFRJ – Tolmač za list Kranj, Zvezni geološki zavod Beograd.
15. Ketris, M.P., Yudovich, Ya.E., 2009: Estimations of Clarkes for Carbonaceous biolithes: World averages for trace elements in black shales and coals. – International Journal of Coal Geology 78/ 2, 135-148.
16. Hamrla, M., 1959: O pogojih nastanka premogišč na krasu. – Geologija 5, 180-264.
17. Lukacs, E., Florjančič, A.P., 1974: Uranium ore deposits in the Permian sediments of North-west Yugoslavia. - Formation of Uranium Ore Deposits, Proceedings of a Symposium, Athens, 6-10 May 1974, IAEA Vienna.
18. Markič, M., 2021: Proizvodnja in preskrba z uranom (in torijem) v svetu, trajno odlaganje radioaktivnih odpadkov in uran na Žirovskem vrhu. – Bilten Mineralne surovine v letu 2020, Geološki zavod Slovenije, 110-126.

19. Medunić, G., Rađenović, A., Bajramović, M., 2016: Once grand, now forgotten: what do we know about the superhigh-organic-sulphur Raša coal. – The Mining-Geology-Petroleum Engineering Bulletin, 27-44.
20. Mlakar, I.,1980: Krovna zgradba idrijsko žirovskega ozemlja - Doktorska disertacija. – Univerza v Ljubljani, 112 str.
21. Mlakar, I., Drovenik, M., 1971: Strukturne in genetske posebnosti idrijskega rudišča. – Geologija 14, 67-126.
22. Omaljev, V., 1971: Prospekcija radioaktivnih kamenin v Sloveniji. – Geologija 14, 161-186.
23. Omaljev, V., 1982: Metalogenetske karakteristike uranskog rudišta Žirovski vrh. – Geoinstitut - Posebna izdanja; knjiga 7, 170 p., Beograd.
24. Pirc, S., Žuža, T., 1989: Sledne prvine v premogih v SR Sloveniji. – Rudarsko-metalurški zbornik, 36/2, 161-172.
25. Ristić, M., 1955: Prospekcija Kočevja, Kanižarice, Timava, Sečovlja, Raše, Podlabina, Tušnice (op.p.: jugovzhodno od Livna v Hercegovini), Petriševca. – Fond stručne dokumentacije (FSD), GIB Beograd.
26. Skaberne, D., 1995: Sedimentacijski in postsedimentacijski razvoj grödenske formacije med Cerknim in Žirovskim vrhom - Doktorska disertacija. – Univerza v Ljubljani, 1. del 500 str., 2. del 192 str. in 46 pril.
27. Skaberne, D., 2002: Faciesi, razvoj in interpretacija sedimentacijskega okolja uranonosnega Brebovniškega člena Grödenske formacije na območju Žirovskega vrha. – Geologija 45/1, 163-188; https://doi.org/10.5474/geologija.2002.014
28. Teršič, T., Gosar, M., Šajn, R., 2006: Opuščeni rudnik živega srebra v Podljubelju in njegovi vplivi na okolje. – Geološki zavod Slovenije, 123 p.

1. Internet 1: Barthel, F.V., Tulsidas, H.: Thorium: Geology, Occurence, Deposits and Resources - https://www.researchgate.net/publication/335160536_Thorium_Geology_Occurrence_Deposits_and_Resources (februar 2026)
2. Internet 2: https://www.google.com/search?q=Thorium+and+Uranium+in+rocks+in+ppm&rlz (februar 2026)
3. Internet 3: https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/supply-of-uranium
4. Internet 4: https://en.wikipedia.org/wiki/Abundance_of_elements_in_Earth%27s_crust
5. Internet 5: https://pubs.usgs.gov/fs/2002/fs087-02/
6. Internet 6: https://en.wikipedia.org/wiki/Uranium_mining_by_country
7. Internet 7: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_uranium_reserves
8. Internet 8: https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production
9. Internet 9: https://tradingeconomics.com/commodity/uranium
10. Internet 10: https://www.google.com/search?q=lbs+to+kg
11. Internet 11: https://www.google.com/search?q=proizvodnja+elektri%C4%8Dne+energije+v+sloveniji+2024
12. Internet 12: https://www.google.com/search?q=geomedicine

UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI PREDLAGANIH PRIDOBIVALNIH PROSTOROV Z DRŽAVNO RUDARSKO STRATEGIJO – GOSPODARJENJE Z MINERALNIMI SUROVINAMI: IZHODIŠČA IN PREVERITVE

Tina Hribljan, Andreja Senegačnik, Ana Burger

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

UVOD

Geološki zavod Slovenije (v nadaljnjem besedilu: GeoZS) na podlagi prvega in drugega odstavka 18. člena Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26; v nadaljnjem besedilu: ZRud-1) med drugim izdeluje strokovne podlage za državno rudarsko strategijo. Nalogo izvaja kot javno službo. V skladu z 2. točko četrtega odstavka 25. člena ZRud-1 je namreč eden izmed pogojev za objavo javnega razpisa za izdajo rudarskega dovoljenja za raziskovanje mineralnih surovin, da predlagano raziskovanje ni v nasprotju z državno rudarsko strategijo. Poleg tega osma alineja četrtega odstavka 35. člena ZRud-1 določa, da je skladnost predlaganega pridobivalnega prostora z državno rudarsko strategijo (v nadaljnjem besedilu: DRS) eden izmed pogojev za izdajo rudarskega koncesijskega akta, ki je podlaga za podelitev rudarske pravice za izkoriščanje določene vrste mineralne surovine na določenem pridobivalnem prostoru.

DRS predstavlja okvir, kako naj država dolgoročno in uravnoteženo upravlja z enim od svojih ključnih naravnih virov – mineralnimi surovinami. Sprejeta je bila s sklepom vlade št. 36100-4/2018/4 dne 18.10.2018. Objavljena je na spletni strani ministrstva, pristojnega za rudarstvo, in v Rudarski knjigi. Osnovni cilj DRS je gospodarjenje, ki vodi k zagotavljanju mineralnih surovin ter ohranjanju dostopnosti naravnih virov prihodnji generaciji po načelih trajnostnega razvoja. DRS ne določa le razvojnih usmeritev rudarstva, temveč tudi pogoje in merila, ki jih morajo izpolnjevati novi predlagani prostori za raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin.

Namen prispevka je prikazati ključne elemente, ki so odločilni pri ugotavljanju skladnosti predlaganega pridobivalnega prostora z DRS, ter opozoriti na najpogostejše pomanjkljivosti v dokumentaciji, zaradi katerih postopki trajajo dlje ali skladnosti ni mogoče ugotoviti.

OSNOVA ZA UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI PREDLAGANEGA PRIDOBIVALNEGA PROSTORA Z DRS

Med pogoji za izdajo rudarskega koncesijskega akta, ki so navedeni v 35. členu ZRud-1, je tudi, da vlagatelj na ministrstvo, pristojno za rudarstvo, vloži vlogo za pridobitev rudarske pravice za izkoriščanje določene vrste mineralne surovine na določenem pridobivalnem prostoru (v nadaljnjem besedilu: vloga). Vloga mora vsebovati vse navedbe in podatke, ki jih narekuje peti odstavek 35. člena ZRud-1. K vlogi vlagatelj priloži dokumentacijo, navedeno v šestem odstavku 35. člena ZRud-1. Od te so za ugotavljanje skladnosti prostora z DRS ključni geodetski načrt, rudarski projekt za pridobitev koncesije za izkoriščanje ter sama vloga (v nadaljnjem

besedilu: dokumentacija). Ministrstvo, pristojno za rudarstvo, nam skupaj z dokumentacijo posreduje zaprosilo, po pregledu dokumentacije pa podamo izjavo o naših ugotovitvah.

Pri ugotavljanju skladnosti predlaganega pridobivalnega prostora z DRS se najprej preveri vrsto mineralne surovine, ki jo vlagatelj vloge navaja. Skladnost predlaganega pridobivalnega prostora z DRS se namreč ugotavlja samo za tehnični kamen ter prod in pesek. Sledi ugotovitev pravne podlage, po kateri vlagatelj vloge uveljavlja pridobitev rudarske pravice, saj ta določa obseg nadaljnjega preverjanja. Izbira pravne podlage določa, ali je treba presojati tudi skladnost z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo.

Kadar gre za pridobitev rudarske pravice brez javnega razpisa, vlagatelji najpogosteje uveljavljajo izpolnjevanje enega od teh pogojev iz drugega odstavka 34. člena ZRud-1:

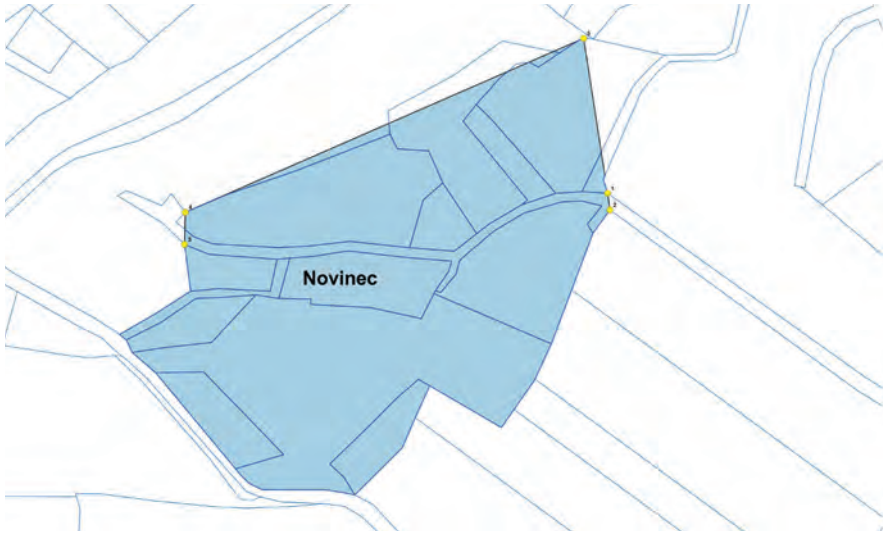
– pogoja iz 2. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1 (je lastnik zemljišča, ki ga opredeljuje pridobivalni prostor, namenjen za površinsko izkoriščanje nekovinskih mineralnih surovin ali ima za takšno zemljišče od lastnika, v pisni obliki in overjeno, dano pravico izvajati rudarska dela) ali
– pogoja iz 3. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1 (namerava razširiti pridobivalni prostor, za katerega ima pridobljeno rudarsko pravico za izkoriščanje katerekoli mineralne surovine, v globino ali na sosednje zemljišče in je zemljišče, pod katerim oziroma na katerem se namerava razširiti pridobivalni prostor, od zemljišč, na katerih izvaja rudarska dela drug nosilec rudarske pravice za raziskovanje ali izkoriščanje, oddaljeno najmanj 300 m oziroma, če je oddaljenost manjša, da s tem soglaša nosilec rudarske pravice, ki na sosednjem zemljišču izvaja raziskovanje oziroma izkoriščanje).

Na širitev pridobivalnega prostora, kot jo ureja 3. točka drugega odstavka 34. člena ZRud-1, se navezuje osmi odstavek 35. člena ZRud-1. Ta določa, da ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo, ne glede na šesto alinejo četrtega odstavka 35. člena ZRud-1 ni treba preverjati izpolnjevanja pogojev minimalnih bilančnih zalog mineralne surovine, minimalne letne proizvodnje v raščenem stanju in minimalne dobe trajanja rudarske pravice za izkoriščanje[1], če se vloga za pridobitev rudarske pravice za izkoriščanje nanaša na pridobivalni prostor znotraj rezervata mineralne surovine, za katerega so v času priprave koncesijskega akta v obsegu trenutno veljavnih koncesij za izkoriščanje iste vrste mineralne surovine ti pogoji že izpolnjeni. Šteje se, da se vloga nanaša na izkoriščanje mineralne surovine znotraj rezervata mineralne surovine, če je znotraj istega območja, ki je v prostorskih aktih po namenski rabi opredeljeno kot območje za izkoriščanje iste vrste mineralne surovine, v času izdaje koncesijskega akta že podeljena vsaj ena koncesija za izkoriščanje te mineralne surovine, predlagani pridobivalni prostor pa se bo z njim stikal vsaj po eni stranici.

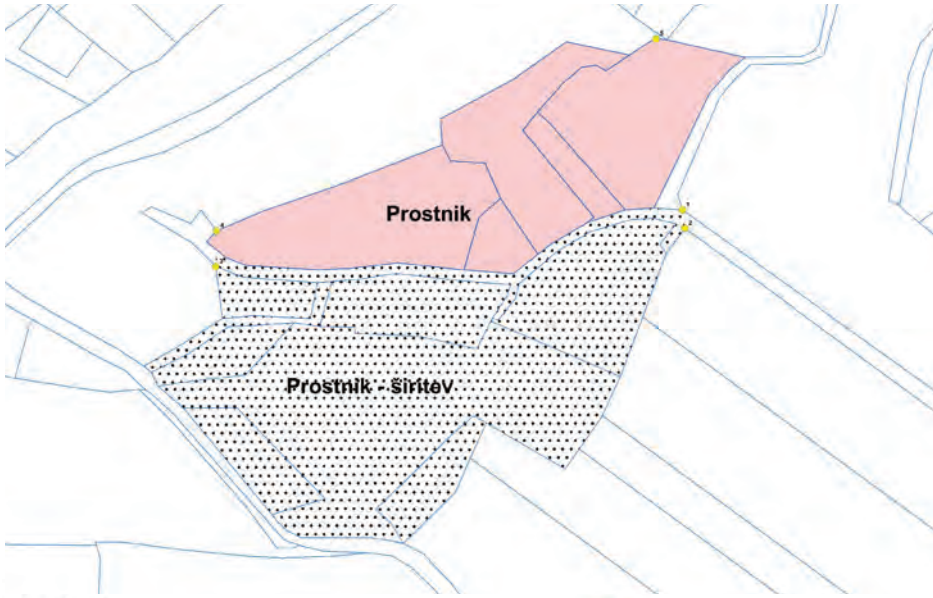
V tem primeru najprej preverimo, ali je znotraj rezervata v času izdaje koncesijskega akta že podeljena vsaj ena koncesija za izkoriščanje iste mineralne surovine in ali se bo predlagani pridobivalni prostor z njim stikal vsaj po eni stranici. Če je to izpolnjeno, skladnosti predlaganega pridobivalnega prostora z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati, ni potrebno ugotavljati.

V vlogah je pogosto nejasno razlikovanje med uveljavljanjem 2. in 3. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1. 2. točka se nanaša na pridobitev rudarske pravice za novi pridobivalni prostor, kjer se ne uveljavlja širitve (slika 1). 3. točka drugega odstavka 34. člena ZRud-1 pomeni širitev (slika 2, slika 3) že obstoječega pridobivalnega prostora, za katerega je sklenjena veljavna koncesijska pogodba.

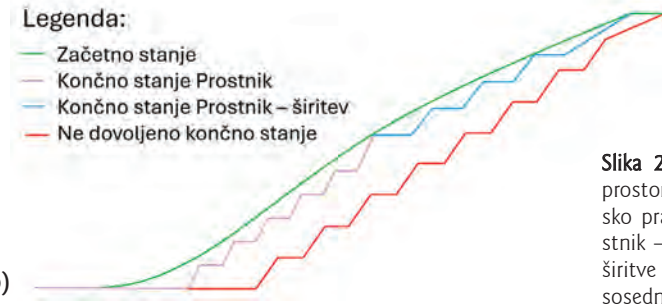
[1] Navedeni pogoji glede minimalnih bilančnih zalog mineralne surovine, minimalne letne proizvodnje v raščenem stanju in minimalne dobe trajanja izkoriščanja v šesti alineji četrtega odstavka 35. člena ZRud-1 so enaki, kot se zahtevajo v DRS na str. 24–25 v točki 3: skladnost z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati.



Slika 1: Primer novega predlaganega pridobivalnega prostora, v vlogi se uveljavlja izpolnjevanje 2. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1.



a)

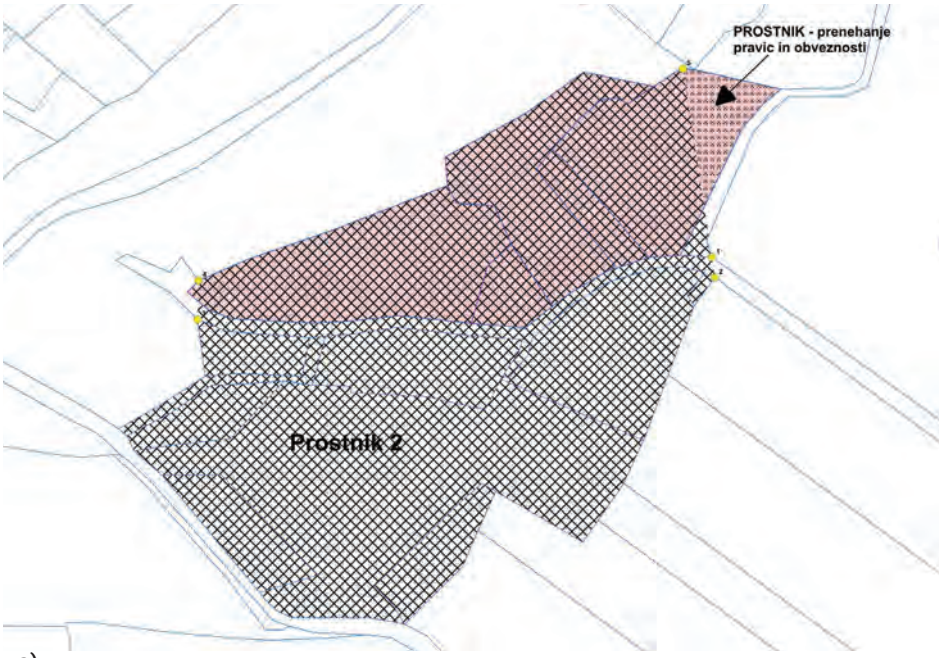


b)

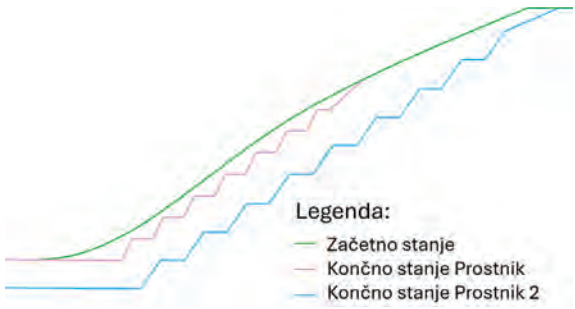
Slika 2: a) Primer širitve pridobivalnega prostora Prostnik, ki ima veljavno rudarsko pravico, na sosednja zemljišča (Prostnik – širitev) (tloris). b) Grafični prerez širitve pridobivalnega prostora Prostnik na sosednja zemljišča (Prostnik – širitev).

Širitev je lahko na sosednja zemljišča, ali v globino na območju, za katerega je trenutno sklenjena koncesijska pogodba, ali v globino in na sosednja zemljišča. Širitev na sosednja zemljišča (slika 2) zajema širitev obstoječega pridobivalnega prostora z veljavno rudarsko pravico, v tem primeru pridobivalnega prostora Prostnik. Projektirano končno stanje prostora Prostnik se ne sme spremeniti. Zato je potrebno npr. etaže širitve (Prostnik - širitev) prilagoditi osnovnemu prostoru (Prostnik) brez spreminjanja njegovega končnega projektiranega stanja (slika 2b). Če so bili pri širitvi projektirani varovalni pasovi, jih je treba upoštevati.

Pri širitvi obstoječega pridobivalnega prostora (Prostnik) v globino ali v globino in na sosednja zemljišča (slika 3) je priporočljivo novi pridobivalni prostor poimenovati kot Prostnik 2. Pri tem se spremeni tudi projektirano končno stanje prostora Prostnik. Če pride do sklenitve koncesijske pogodbe za Prostnik 2, prenehata veljati prejšnji rudarski koncesijski akt in koncesijska pogodba.



a)



b)

Slika 3: a) Primer širitve obstoječega pridobivalnega prostora Prostnik v globino in na sosednja zemljišča (Prostnik 2). b) Grafični prerez širitve pridobivalnega prostora Prostnik v globino in na sosednja zemljišča (Prostnik 2, modra barva).

Lahko se zgodi, da predlagani pridobivalni prostor (Prostnik 2) ne pokrije celotnega obstoječega pridobivalnega prostora (Prostnik). V tem primeru se z rudarskim koncesijskim aktom za nov pridobivalni prostor (Prostnik 2) določi, da ostane na nepokritem delu koncesijska pogodba še vedno veljavna. Prav tako ostanejo obveznost poročanja (rudarski priglasitveni obrazec) ter obveznost plačila rudarske koncesnine ter sanacnine. Do izteka koncesijske pogodbe je potrebno izvesti tudi sanacijo. Pred iztekom koncesijske pogodbe je mogoče za del obstoječega pridobivalnega prostora, ki po sklenitvi nove koncesijske pogodbe ni del novega pridobivalnega prostora (Prostnik 2), izvesti predčasno opustitev rudarskih del. Na sliki 3 je opustitev prikazana s samo roza šrafuro in besedilom »Prostnik - prenehanje pravic in obveznosti«.

V primeru, da je izpolnjen pogoj iz sedmega odstavka 35. člena ZRud-1, lahko ministrstvo, pristojno za rudarstvo, vladi predlaga izdajo rudarskega koncesijskega akta tudi, če predlagani pridobivalni prostor ne izpolnjuje pogojev glede minimalnih bilančnih zalog mineralne surovine, minimalne letne proizvodnje v raščenem stanju in minimalne dobe trajanja koncesije, kadar se vloga nanaša na pridobivalni prostor, za katerega so izpolnjeni naslednji pogoji:

- rudarska pravica in koncesija sta že bili podeljeni na podlagi določb zakona, ki ureja rudarstvo, pa je koncesijsko razmerje prenehalo, še preden je bila mineralna surovina na tem pridobivalnem prostoru izkoriščena v obsegu iz koncesijskega akta in koncesijske pogodbe,
- izkoriščanje je v času podeljene koncesije potekalo skladno s koncesijskim aktom in koncesijsko pogodbo,
- po prvotni koncesiji je v pridobivalnem prostoru ostalo še najmanj 100.000 kubičnih metrov bilančnih zalog mineralne surovine v raščenem stanju, in
- poravnane so vse finančne obveznosti iz naslova podeljene koncesije.

V tem primeru pri ugotavljanju skladnosti preverimo, če so izpolnjeni pogoji iz prve in tretje alineje sedmega odstavka 35. člena ZRud-1. Pri tem je pomembno, da je geodetski načrt, ki je tudi podlaga izračunu zalog, izdelan glede na trenutno topografsko stanje predlaganega pridobivalnega prostora. V priloženem novem rudarskem projektu za pridobitev koncesije za izkoriščanje v predlaganem pridobivalnem prostoru mora biti upoštevano končno stanje pridobivalnega prostora po prvotni koncesiji in upoštevan prvotni rudarski projekt. Etaže in globina izkoriščanja se v tem primeru ne smejo spreminjati. Predlagan prostor mora biti identičen poteklemu. Potrebno je pojasniti količino mineralne surovine, ostale v pridobivalnem prostoru po prvotni koncesiji. Količina mora biti računsko in grafično preverljiva. Če ugotovimo, da je v poteklem pridobivalnem prostoru preostalo manj kot 100.000 m^3 bilančnih zalog, predlagani pridobivalni prostor ne izpolnjuje pogoja in je mnenje negativno.

Za presojo, ali je vloga vložena po ustrezni točki, odstavku in členu ZRud-1, je treba v Rudarski knjigi preveriti, ali je bila za zemljišče, ki je predmet vloge za pridobitev rudarske pravice, ali za sosednje zemljišče, ta pravica že podeljena. Če je bila, je potrebno ugotoviti nosilca rudarske pravice ter preveriti, ali je le-ta še veljavna.

KAJ PREVERJAMO PRI UGOTAVLJANJU SKLADNOSTI PREDLAGANEGA PRIDOBIVALNEGA PROSTORA Z DRS

Skladnost predlaganega pridobivalnega prostora z DRS preverjamo glede na poglavje 2.3.3. (DRS, str. 24–25) po sledečih postavkah:

1. vrsta mineralne surovine glede na Zakon o rudarstvu (ZRud-1),
2. prostorska umestitev raziskovalnega oz. pridobivalnega prostora,
3. skladnost z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati.

Ad 1. Vrsta mineralne surovine

V vlogi navedeno vrsto mineralne surovine se preverja glede na dejansko stanje v naravi in se upošteva razvrščanje glede na 4. člen ZRud-1. Pri preverjanju smo pozorni, da se skozi celotno dokumentacijo omenja le surovina, ki ustreza dejanskemu stanju v naravi. Če je v priloženi dokumentaciji zapisana drugačna surovina, ali če je v vlogi drugačna kot v rudarskem projektu, na to opozorimo. Mineralna surovina mora biti zapisana na način, kot je podan v 4. členu ZRud-1.

Mineralno surovino in geološko umestitev preverjamo na podlagi obstoječe strokovne literature, kot so rudarsko-geološke študije, Osnovna geološka karta (v nadaljnjem besedilu: OGK100) s pripadajočimi tolmači in interna poročila iz arhiva GeoZS. Rudarsko-geološke študije so javno dostopne v Rudarski knjigi (https://ms.geo-zs.si/sl-SI/RudGeoStudije), OGK100 pa na spletni strani GeoZS (https://ogk100.geo-zs.si/). Če iz teh pregledov ni mogoče zanesljivo ugotoviti geološke umestitve predlaganega prostora in vrste mineralne surovine, izvedemo terenski ogled prostora in preverimo stanje v naravi ter izdelamo poročilo za ministrstvo, pristojno za rudarstvo.

Ad 2. Prostorska umestitev

Pri prostorski umestitvi predlaganega pridobivalnega prostora preverjamo velikost površine in lego pridobivalnega prostora na katastrski podlagi. Če so odstopanja pri podani legi na katastrski podlagi, na to opozorimo. Prav tako opozorimo, če je med našo preveritvijo površine predlaganega pridobivalnega prostora in v vlogi podano velikostjo znatna razlika.

Posebna pozornost je na najnižji koti predlaganega pridobivalnega prostora (nadmorska višina predlagane najglobje točke izkoriščanja), ki je podana v vlogi, in mora biti skladna z ostalo priloženo dokumentacijo. Če najnižja kota pridobivalnega prostora ni zapisana in upoštevana povsod enako, na to opozorimo.

Pridobivalni prostor, ki je predmet vloge, se navede tako, da ustreza dejanski geografski umestitvi in prostorskim gabaritom. Geografsko in prostorsko umestitev preverjamo s pomočjo katastrskega načrta in DOF podlag. Podatki so dostopni na https://ipi.eprostor.gov.si/jgp/data, https://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, https://www.iobcina.si/.

Ad 3. Skladnost z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati

Skladnost z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati se preverja za nekatere mineralne surovine za gradbeništvo, in sicer za tehnični kamen apnenec, tehnični kamen dolomit, prod ali pesek, in to v primeru, če vlagatelj vloge za podelitev rudarske pravice uveljavlja pogoj iz 1., 2. ali 4. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1. V primeru 3. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1 skladnosti z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo ni treba ugotavljati, ker je spodbujanje širitev obstoječih pridobivalnih prostorov eden izmed ciljev DRS (DRS, str. 24–25 in 41–42). V primeru sedmega odstavka 35. člena ZRud-1, ugotavljanje skladnosti z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo ni potrebno.

Pri ugotavljanju skladnosti z organizacijo mreže lokacij pridobivanja mineralnih surovin za gradbeništvo – oskrba s kamenimi agregati, preverjamo, ali predlagani pridobivalni prostor izpolnjuje ključne pogoje, ki jih zahteva DRS na str. 24 in 25:

– imeti zadostno letno proizvodnjo (povprečno najmanj 30.000 m³ raščene mineralne surovine),
– imeti dovolj zalog (najmanj za 15 let).

Zahtevi po dovolj zalogah je minimalno zadoščeno, če je zalog najmanj za 15 let v raščenem stanju (30.000 m³ x 15 let = 450.000 m³). Če je letna proizvodnja večja, mora biti ustrezno več zalog – zalog mora biti najmanj za 15 let (DRS, str. 25). V primeru, da pridobivalni prostor ne zadosti minimalni količini zalog (450.000 m³) ali povprečni letni proizvodnji najmanj 30.000 m³ ali času trajanja izkoriščanja (najmanj 15 let), potem predlagani pridobivalni prostor ni v skladu z DRS (primere podajamo v tabeli 1).

V tabeli 1 je navedenih 5 primerov, ki bi jih morebiti preverjali pri točki Ad 3. Vloga, kjer je v predlaganem pridobivalnem prostoru na razpolago 450.000 m³ bilančnih zalog in je doba trajanja koncesije 15 let (13 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo), ni skladna, ker čas, namenjen sanaciji predlaganega prostora, ni čas, v katerem se izkorišča mineralno surovino. V primerih: količina bilančnih zalog 450.000 m³ in čas trajanja koncesije 20 let (18 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo), ter količina bilančnih zalog 650.000 m³ in čas trajanja koncesije 40 let (38 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo) sta količina bilančnih zalog in čas trajanja izkoriščanja zadostna, a je povprečna letna proizvodnja prenizka. Tu bi bila rešitev skrajšanje dobe trajanja izkoriščanja in s tem tudi koncesije, da bi bila povprečna letna proizvodnja enaka ali večja od 30.000 m³ raščene mineralne surovine.

Tabela 1: Primeri skladnosti/neskladnosti predlaganih pridobivalnih prostorov z DRS ob uveljavljanju 2. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1 za mineralne surovine tehnični kamen apnenec, tehnični kamen dolomit, prod ali pesek

Primer: količina bilančnih zalog in čas trajanja koncesije (izkoriščanja in sanacije)	450.000 m³ in 15 let koncesija (13 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo)	450.000 m³ in 17 let koncesija (15 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo)	450.000 m³ in 20 let koncesija (18 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo)	650.000 m³ in 40 let koncesija (38 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo)	350.000 m³ in 17 let koncesija (15 let za izkoriščanje in 2 leti za sanacijo)
povprečna letna proizvodnja *(bilančne zaloge / čas trajanja izkoriščanja)*	34.615 m³	30.000 m³	25.000 m³	11.250 m³	23.333 m³
SKLADNO da/ne	ne	da	ne	ne	ne

V vseh primerih pa pri vseh vlogah preverimo, ali so bilančne zaloge pravilno izračunane. 11. točka petega odstavka 35. člena ZRud-1 določa, da vloga vsebuje navedbo količine mineralne surovine, ki se skladno z rudarskim projektom za pridobitev koncesije za izkoriščanje lahko izkoristi v predlaganem pridobivalnem prostoru. Glede na Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20) so zaloge, ki se lahko izkoristijo, bilančne zaloge, pravilnik tudi določa način izračuna. Bilančne zaloge so tudi navedene v točki 2.3.1. 2. člena (pomen izrazov) ZRud-1.

NAJPOGOSTEJŠE POMANJKLJIVOSTI IN VZROKI ZA NESKLADJE Z DRS

V dokumentaciji so večkrat nedoslednosti pri pisanju besedila. Pogosto je na več različnih načinov zapisano ime predlaganega pridobivalnega prostora, ali je v rudarskem projektu omenjena druga mineralna surovina, kot je navedena v vlogi, ali pa so k rudarskemu projektu priložene nepodpisane priloge, ali priloge nimajo usklajene legende in merila s prikazano vsebino. To so manjše, a ne nezanemarljive napake.

Pomanjkljivosti so pri navajanju pravne podlage za vložitev vloge, npr. na podlagi katere točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1 se uveljavlja pridobitev rudarske pravice brez javnega razpisa. V nekaterih primerih sta navedeni 2. in 3. točka, ali pa nobena. Jasna in nedvoumna opredelitev pravne podlage je pomembna za pravilno definiranje prostora in za postopek ugotavljanja skladnosti.

Ime predlaganega pridobivalnega prostora naj bo v celotni dokumentaciji isto. Če je smiselno, svetujemo novo ime prostora. Najpogosteje priporočamo novo ime, če se predlagano ime ne sklada s pogojem, po katerem vlagatelj vlaga vlogo. Predlog imena lahko vlagatelj vloge sprejme ali zavrne. Vlagatelj sam odloči o imenu pridobivalnega prostora, vendar je lažje, če je ime usklajeno z ostalimi vpisi v Zbirki rudarskih podatkov in se imena ne podvajajo. V prispevku Burger (2024) je podrobno opisano in prikazano, kako najbolje poimenovati prostor glede na to, kateri pogoj se uveljavlja.

Geodetski načrt

Kartografski del geodetskega načrta in geodetski certifikat sta zahtevana v originalu ter izdelana in podpisana s strani pooblaščene geodetske organizacije.

Kartografski del geodetskega načrta mora vsebovati tudi:

- koordinatne točke, če omejujejo prostor v delih, kjer meja predlaganega prostora ne poteka po mejah zemljiških parcel (koordinate so podane v državnem koordinatnem sistemu),
- jasno vrisane meje predlaganega pridobivalnega prostora,
- navedbo velikosti površine predlaganega pridobivalnega prostora,
- ustrezno legendo.

Topografija, prikazana na kartografskem delu geodetskega načrta, mora odražati dejansko, aktualno stanje na terenu.

Prostorska umestitev predlaganega pridobivalnega prostora

Vloga, rudarski projekt in geodetski načrt morajo vsebovati medsebojno usklajeno prostorsko opredelitev predlaganega pridobivalnega prostora, ki vključuje jasen besedilni opis prostora, navedbo zemljišč oziroma parcelnih številk, ki sestavljajo predlagani pridobivalni prostor, navedbo katastrske občine in občine ter tabelo točk na meji predlaganega pridobivalnega prostora in njihovih koordinat, kadar meja prostora ne poteka po mejah zemljiških parcel.

Pri pregledu dokumentacije se pogosto ugotavljajo neskladja med besedilnim in grafičnim delom dokumentacije. Pogosti so primeri, ko so v vlogi navedene parcele v celoti, medtem ko grafične priloge prikazujejo le njihove posamezne dele. Pojavljajo se napačno zapisane ali zamenjane parcelne številke, tipkarske napake pri koordinatah, neustrezne oznake koordinatnega sistema ter neupoštevane spremembe zemljiškega katastra, zlasti parcelacije. V posameznih primerih parcela, navedena v vlogi, na grafičnih prilogah sploh ni zajeta v predlagani pridobivalni prostor. Takšna odstopanja otežujejo identifikacijo prostora, za katerega

se vlaga vloga. Zato mora biti navedba zemljišč in mejnih točk predlaganega pridobivalnega prostora, v vseh delih dokumentacije medsebojno usklajena, temu ustrezna pa mora biti tudi navedba njegove površine, in sicer do kvadratnega metra natančno.

Ob pomanjkljivih prostorskih podatkih v dokumentaciji, skladnosti prostora z DRS ni mogoče ugotoviti. Zato je nujno, da so vsi prostorski podatki medsebojno usklajeni ter skladni z veljavnimi geodetskimi, zemljiškokatastrskimi in grafičnimi podlagami. Le tako je mogoče nedvoumno določiti obseg predlaganega pridobivalnega prostora in izvesti preveritev skladnosti z DRS.

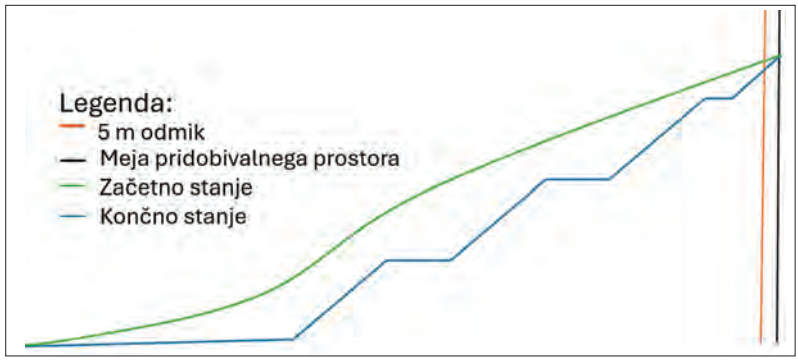
Mineralna surovina in bilančne zaloge

V nekaterih k vlogi priloženih rudarskih projektih za pridobitev koncesije za izkoriščanje so nepravilnosti pri prikazu in izračunu bilančnih zalog. Pogoste so tipkarske napake, neusklajenost podatkov med posameznimi prilogami ter med prilogami in besedilnim delom projekta ter pomanjkljiva grafična in geološka dokumentacija. Posledici sta nepravilen izračun bilančnih zalog in oteženo ali nemogoče preverjanje izračuna.

Za preverjanje izračuna bilančnih zalog je ključno, da je pridobivalni prostor pravilno opredeljen. Če ni pravilno in enoznačno opredeljen, se ne da razbrati, kako naj bi potekala meja predlaganega prostora. Zato ni mogoče preveriti posameznih profilov niti razdalj med posameznimi profili, na katerih so prikazane bilančne zaloge, niti pravilnosti izračuna skupnega volumna in količine bilančnih zalog.

V rudarskem projektu mora biti navedena metodologija izračuna bilančnih zalog. Na podlagi v njem navedenih enačb mora biti izračun volumna bilančnih zalog računsko in tudi grafično preverljiv. Na grafičnih prilogah mora biti vrisano aktualno stanje predlaganega pridobivalnega prostora in predvideno končno stanje po izteku koncesijske pogodbe oz. končanem pridobivanju, varovalni pasovi, če so projektirani, in geološka zgradba, ki jo preči posamezen profil, na katerem so prikazane bilančne zaloge. Zapisana izračunana površina zalog, prikazana na profilih v prilogah, mora biti popolnoma usklajena s površino, navedeno v tabeli izračuna bilančnih zalog v besedilnem delu rudarskega projekta.

Bilančne zaloge se izračuna glede na dejansko stanje terena. Zato je potrebno priložiti geodetski načrt, ki prikazuje aktualno stanje terena. Uporaba zastarelih geodetskih podlag lahko povzroči bistvena odstopanja pri izračunu zalog. V primeru širitve pridobivalnega prostora (uveljavljanje 3. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1) je obstoječi prostor v času vložitve vloge v večini primerov aktiven. To pomeni, da se topografija območja neprestano spreminja, saj poteka pridobivanje mineralne surovine.



Slika 4: Primer neustreznega načrtovanja – brežina sega v 5 meterski varovalni pas

Pri načrtovanju izkoriščanja v pridobivalnem prostoru oziroma pri prikazu končnega stanja na grafičnih prilogah morajo biti etaže predlaganega pridobivalnega prostora načrtovane znotraj njegovih meja in ne smejo posegati v varovalne pasove, kadar so ti projektirani. Na sliki 4 je prikazan primer neustreznega načrtovanja, kjer zadnja brežina kopa posega v 5-metrski varovalni pas. Mineralna surovina, ki se nahaja znotraj varovalnega pasu oziroma izven območja, predvidenega za izkoriščanje, ni izkoristljiva, zato se ne more šteti kot bilančne zaloge, temveč jo je treba obravnavati kot izvenbilančne zaloge.

V rudarskem projektu, na grafičnih prikazih bilančnih zalog na karti in profilih je potrebno vrisati geološko sestavo območja. V primerih, ko je v obravnavanem prostoru prisotna le ena mineralna surovina, vris geološke sestave na grafičnih prilogah (profilih) ni nujno potreben. Iz besedilnega dela rudarskega projekta in iz geološke karte v prilogi mora biti jasno razvidno, da se v predlaganem prostoru nahaja zgolj ena mineralna surovina in je geološka sestava enotna. V primerih, kjer je geološka sestava raznolika, mora biti le-ta vrisana v grafičnih prilogah (profilih) za izračun bilančnih zalog. Le takrat se lahko izračuna bilančne zaloge.

Pri nahajališčih z raznoliko geološko sestavo so lahko v predlaganem pridobivalnem prostoru tudi dodatne (druge) mineralne surovine. Če so te prisotne v pomembnih količinah in rudarski projekt že predvideva ali opisuje njihovo morebitno uporabo, je smiselno, da so tudi te navedene v vlogi, in da so zanje v rudarskem projektu opredeljene in izračunane bilančne zaloge.

Pri izračunu bilančnih zalog se pogosto neustrezno upošteva odkrivka. Odkrivka ni del bilančnih zalog, saj ni namenjena izkoriščanju in nadaljnji uporabi. V največ primerih je predvidena za sanacijo predlaganega pridobivalnega prostora. Pred izračunom uporabne mineralne surovine mora biti pravilno določena in upoštevana (ali samostojno izračunana s pomočjo profilov, ali kasneje odšteta od izračuna geoloških zalog). V rudarskem projektu se navede, kam se bo odkrivka odlagala in za kaj se bo porabila.

Ostalo

V rudarskem projektu za pridobitev koncesije za izkoriščanje je potrebno opredeliti pristopno zemljišče. Na podlagi 45. člena ZRud-1 mora predlagani pridobivalni prostor pred podpisom koncesijske pogodbe imeti določeno zemljišče, preko katerega je možno pristopati v predlagani pridobivalni prostor. Tudi če ima predlagani prostor pristopno zemljišče neposredno na dostopno pot (npr. javna cesta), mora biti pristopno zemljišče v rudarskem projektu zapisano (najboljše s parcelnimi številkami zemljišč in/ali njihovih delov) in označeno na grafični prilogi. Pristopno zemljišče ni bistveno za ugotavljanje skladnosti predlaganega prostora z DRS in ne vpliva na skladnost.

Predlagan pridobivalni prostor, za katerega se uveljavlja izpolnjevanje 3. točke drugega odstavka 34. člena ZRud-1, mora zadostiti pogoju, da je prostor najmanj 300 m oddaljen od zemljišč, na katerih izvaja rudarska dela drug nosilec rudarske pravice. Oddaljenost se preverja s pregledom obstoječih pridobivalnih prostorov v Rudarski knjigi. Če se v tem obsegu nahaja drug nosilec rudarske pravice, na to opozorimo. Vlagatelj vloge v takem primeru potrebuje soglasje nosilca rudarske pravice, ki na sosednjem zemljišču izvaja raziskovanje oziroma izkoriščanje.

Predlog opisa meje predlaganega pridobivalnega prostora pripravimo, če je mejo oz. obseg predlaganega pridobivalnega prostora možno razbrati in izrisati glede na navedbo v vlogi. Predlog je usklajen z do sedaj objavljenimi opisi v rudarskih koncesijskih aktih in tako pripravljen za uredbo. Pripravljavci dokumentacije se lahko obrnejo na GeoZS, ki jim pri opisu predlaganega pridobivalnega prostora lahko svetuje. Namen tega pristopa je pohitriti postopek

za pridobitev koncesijske pogodbe in olajšati delo tako pripravljavcem dokumentacije kot ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo.

ZAKLJUČEK

Ugotavljanje skladnosti predlaganih pridobivalnih prostorov z DRS predstavlja enega ključnih korakov v postopku pridobivanja rudarske pravice za nekatere mineralne surovine za gradbeništvo, in sicer za tehnični kamen dolomit, tehnični kamen apnenec, prod ali pesek.

Najpogostejši razlogi za ugotovljeno neskladnost z DRS so premajhne količine bilančnih zalog, prekratek predviden čas trajanja koncesije, ali prenizka letna proizvodnja. V primerih, če podatki v dokumentaciji niso pravilni, popolni ali usklajeni, če ni mogoče iz vloge razbrati, glede na kateri pogoj vlagatelj zaproša za predlagani pridobivalni prostor, ali če predlaganega pridobivalnega prostora ni mogoče nedvoumno določiti, skladnosti z DRS ni mogoče ugotoviti.

Izkušnje kažejo, da je za ugotavljanje skladnosti prostora z DRS bistveno, da so vloga, rudarski projekt in geodetski načrt popolni ter notranje in medsebojno usklajeni. Kakovostno pripravljena in medsebojno usklajena dokumentacija zato ni zgolj uradna zahteva za pridobitev rudarske pravice, temveč tudi predpogoj za hitro, preverljivo in strokovno utemeljeno presojo skladnosti predlaganih pridobivalnih prostorov z DRS ter za odgovorno gospodarjenje z mineralnimi surovinami.

Viri in literatura

1. Burger, A., 2024: Poimenovanje pridobivalnih prostorov v vlogah za pridobitev rudarske pravice. Bilten Mineralne surovine v letu 2024, Geološki zavod Slovenije, 134–136.
2. Državna rudarska strategija – Gospodarjenje z mineralnimi surovinami, sprejeta s sklepom vlade št.: 36100- 4/2018/4 z dne 18.10.2018.
3. Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20).
4. Rudarska knjiga, dostopna na spletnem naslovu https://ms.geo-zs.si/
5. Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26).

PREDNOSTI IZPOLNJEVANJA ELEKTRONSKEGA RUDARSKEGA PRIGLASITVENEGA OBRAZCA

Ana Burger, Andreja Senegačnik, Aljaž Srša, Matija Krivic, Barbara Trimovski, Liubov Gubenkova

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: ana.burger@geo-zs.si, andreja.senegacnik@geo-zs.si, aljaz.srsa@geo-zs.si, matija.krivic@geo-zs.si, barbara.trimovski@geo-zs.si, liubov.gubenkova@geo-zs.si

UVOD

V Uredbi o rudarski koncesnini in sredstvih za sanacijo (Uradni list RS, št. 91/11 in 57/13) je v 7. členu določeno, da morajo koncesionarji priglasiti ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo, podatke za odmero rudarske koncesnine vsako leto trajanja koncesijske pogodbe. Koncesionarji priglasitve sporočijo na rudarskem priglasitvenem obrazcu, ki je Priloga 3 prej navedene uredbe. Stanje zalog in virov pa sporočijo na obrazcu, ki je Priloga 3 Pravilnika o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20) ali Pravilnika o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov nafte, kondenzatov in naravnih plinov (Uradni list RS, št. 36/06 in 61/10 – ZRud-1).

Obrazci se lahko izpolnijo in natisnejo ter v fizični obliki oddajo na ministrstvo po pošti. Od leta 2021 pa je možno tudi elektronsko izpolnjevanje. V ta namen smo na Geološkem zavodu Slovenije razvili aplikacijo Rudarski priglasitveni obrazec (eRPO). Aplikacija je dostopna na https://mzi-rpo.geo-zs.si/Account/Login. V aplikacijo se koncesionarji prijavijo s prijavnimi podatki, ki so jih prejeli od ministrstva, pristojnega za rudarstvo. Preko spletne aplikacije je bilo letos oddanih 91 (62 %) obrazcev, ostali pa po klasični ali po elektronski pošti. Oddaja obrazcev preko spletne aplikacije se povečuje.

PREDNOSTI IZPOLNJEVANJA TER ODDAJE eRPO

Prednosti izpolnjevanja ter oddaje eRPO so sledeče:

1. Aplikacija že med samim izpolnjevanjem opozarja na morebitne napake.
   Pri pregledu fizično oddanih rudarskih priglasitvenih obrazcev smo ugotovili, da se pri izpolnjevanju pojavljajo napake. Najpogostejše so bile napačni seštevki, napačen preračun med m^3 in tonami ter neupoštevanje predhodnega stanja ali proizvodnje pri izračunu zalog in virov. V teh primerih je bilo potrebno kontaktirati izpolnjevalca rudarskega priglasitvenega obrazca, ki je nato obrazec popravil in ponovno poslal. Aplikacija eRPO samodejno preračunava, npr. sešteva in izračuna vsote. Na najpogostejša neskladja pa opozarja že med izpolnjevanjem (slika1).
2. Ob oddaji obrazca se izpiše višina plačila rudarske koncesnine.
   Ko se podatki vpišejo v aplikacijo, je na voljo tudi izbira informativnega izračuna koncesnine. Na izpisku je podatek o skupnem plačilu ter delitev zneska med občino in državo. Tako ima koncesionar že ob oddaji eRPO informativen podatek o višini plačila (slika 2).
3. Aplikacija omogoča vpogled v rudarske priglasitvene obrazce, ki so bili preko aplikacije eRPO oddani v preteklih letih.



GeoZS
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Navodila Kontakt 4813 Odjava

Obrazec MS3

NOSILEC RUDARSKE PRAVICE
"GRAMEH" GRADBENA MEHANIZACIJA BOJAN JEREB S.P.

STANJE ZALOG IN VIROV
na dan
31. 12. 2025

Vrsta mineralne surovine
tehnični kamen - dolomit

Ime pridobivalnega prostora
Mrzla rupa

Najnižja kota zalog in virov: +900

ZALOGE
kategorija/razred

ZALOGE					Odkopne izgube	Odkopne zaloge	Odkopano v letu	
	Bilančne	Pogojno bilančne	Izven bilančne	SKUPAJ				
1	2	3	4	5	6	7	8	
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[%]	[m³]	Leto	[m³]
A - dokazane	(2024) 4.316							
	4313				5,00		2021	0
B - raziskane	(2024) 0							
	0				0,00		2022	0
C_1 - manj raziskane	(2024) 0							
	321				0,00		2023	0
Skupaj A + B + C_1	(2024) 4.316							300
	Izračun bilančnih zalog se ne ujema z odkopano količino v letu 2025 in zalogami v letu 2024.			4.316			2024	
							2025	3.912
							Skupaj	4.212

Številka in datum zadnjega potrdila o stanju zalog in virov: 3612-14/2024-2560-2 z dne 10. 12. 2024

Kakovost in uporabnost mineralne surovine: *

Osebno ime odgovorne osebe 1)
– predstavnik nosilca rudarske pravice

odg_oseba

Osebno ime odgovorne osebe 2) *
– avtor elaborata / tehnični vodja rudarskih del

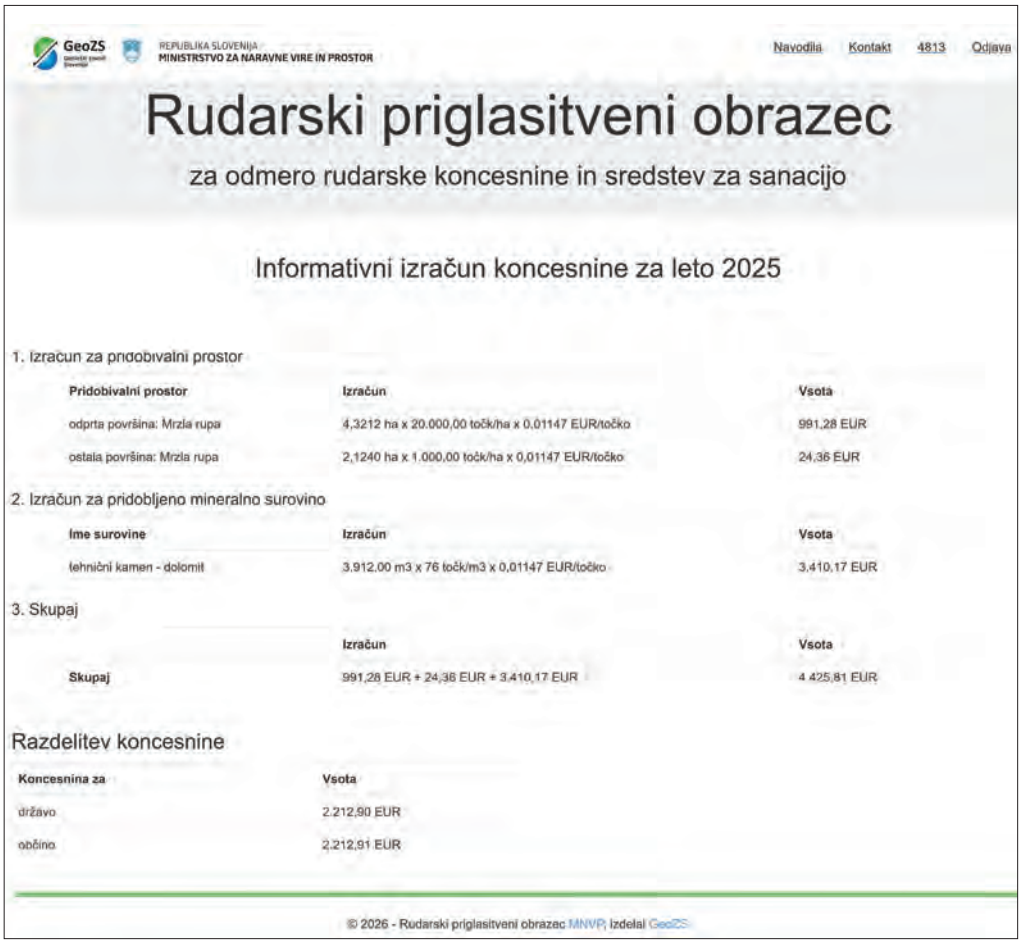
Shrani

© 2026 - Rudarski priglasitveni obrazec MNVP; izdelal GeoZS

Slika 1: Opozorilo na napačno vnesene podatke

Ob izpolnjevanju podatkov so v aplikaciji prikazani podatki, ki so bili oddani predhodno leto. Prav tako so v aplikaciji na volji .pdf-ji vseh obrazcev, ki so bili oddani preko eRPO.

4. Možen je popravek.
   Aplikacija prav tako omogoča popravke. V primeru, da koncesionar ugotovi, da je poročal napačne podatke, lahko zaprosi za popravek vnosa ter popravi poročane podatke in ponovno odda eRPO.



Slika 2: Primer informativnega izračuna koncesnine

ZAKLJUČEK

Izkazalo se je, da prihaja pri izpolnjevanju eRPO v primerjavi s fizičnimi obrazci do občutnega zmanjšanja napak pri poročanju. V letu 2026 smo ugotovili nepravilnosti pri poročanju pri 7 % rudarskih priglasitvenih obrazcih, ki so bili izpolnjeni in oddani preko eRPO. Pri rudarskih priglasitvenih obrazcih, ki so bili oddani preko elektronske ali navadne pošte, pa je bil ta odstotek precej večji, in sicer 35 %.

Število oddanih obrazcev preko aplikacije eRPO se vsako leto veča. Aplikacija je olajšala delo tako ministrstvu, pristojnemu za rudarstvo, kot koncesionarjem. Ministrstvu se skrajša čas za pregled obrazcev, saj je manj obrazcev poslanih dvakrat (prvotno poslan obrazec ter popravek le-tega), koncesionarji pa imajo vpogled v predhodno poročane podatke ter pomoč pri vnašanju podatkov.

Viri in literatura

1. Karničnik, B., Krivic, M., Senegačnik, A., Srša, A., Burger, A., 2022: Predstavitev spletne aplikacije Elektronski rudarski priglasitveni obrazec (eRPO). Bilten Mineralne surovine v letu 2021, Geološki zavod Slovenije, 124–130.
2. Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov trdnih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 3/20).
3. Pravilnik o klasifikaciji in kategorizaciji zalog in virov nafte, kondenzatov in naravnih plinov (Uradni list RS, št. 36/06 in 61/10 – ZRud-1).
4. Rudarska knjiga, dostopna na spletnem naslovu https://ms.geo-zs.si/
5. Uredba o rudarski koncesnini in sredstvih za sanacijo (Uradni list RS, št. 91/11, 57/13).
6. Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22, 78/23 – ZUNPEOVE, 81/24 in 14/26).

ALI BOMO V SLOVENIJI ŠE KDAJ IMELI KAMNOLOM »ERUPTIVCA«?

Primož Oprčkal[1], Ana Mladenović[1], Alenka Mauko Pranjić[1], Mirijam Vrabec[2]

[1]Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
e-mail: primoz.oprckal@zag.si, ana.mladenovic@zag.si, alenka.mauko@zag.si
[2]Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana
e-mail: mirijam.vrabec@ntf.uni-lj.si

Povzetek

Agregat iz eruptivnih kamnin zaradi odlične odpornosti proti drobljenju in zaglajevanju v gradbeništvu velja za najbolj kakovosten. Uporablja se predvsem za obrabne asfaltne in betonske plasti v cestogradnji – tu je njegova dodana vrednost najvišja. V preteklosti, zlasti v prvih fazah izgradnje avtocestnega križa, je v Sloveniji obratovalo več kamnolomov eruptivnega agregata in pokrivalo del domačih potreb. Postopoma so iz različnih razlogov vse lokacije, razen ene, prenehale s proizvodnjo. Trenutno razpolagamo z zanemarljivo količino lastnega eruptivnega agregata. Iskanje primernega domačega vira agregata iz eruptivnih kamnin ni preprosto, vendar odsotnost tega iskanja in sprijaznjenost z uvozom ni rešitev – še toliko manj, ker sistem ocenjevanja skladnosti 2+ (brez neodvisnega nadzora tretje osebe) na trg spušča agregate zelo različne, pogosto nepreverjene kakovosti. Slovenski sveti gral – kakovosten domač agregat iz eruptivnih kamnin – torej ni izgubljen, zahteval pa bi novo, sistematično vrednotenje perspektivnih ležišč in aktivno povezovanje zainteresiranih deležnikov.

UVOD

Proizvodnja asfalta v Sloveniji je v letu 2025 dosegla skoraj 2,1 milijona ton. Za to količino je bilo porabljeno več kot 1,5 milijona ton frakcij karbonatnega agregata in skoraj 400.000 ton frakcij silikatnega agregata (1). Natančnega razreza količin silikatnega agregata po izvoru in namenu uporabe nismo uspeli pridobiti, glede na poznavanje razmer pa menimo, da v tej količini gre pretežno za uvoženi, naravni silikatni agregat za obrabne asfaltne plasti. Manjši del te količine verjetno predstavljata agregat iz jeklarske žlindre (domači in uvoženi) in agregat iz murskega proda, ki se v asfaltu uporablja kot agregat za nosilne plasti. Če predpostavimo, da je količina domačega agregata, primernega za obrabne plasti (jeklarska žlindra in naravni silikatni agregat) okoli 50.000 ton in da se dodatnih 50.000 ton murskega silikatnega agregata porabi za nosilne plasti, mora država za obrabne plasti letno uvoziti okoli 300.000 ton naravnega silikatnega agregata. Glavni viri sta kamnoloma Jakomini in Klöch v Avstriji ter kamnolom Hruškovec na Hrvaškem. Glede na razpršenost asfaltnih obratov to pomeni, da so transportne razdalje dolge in da je v ceni »franko asfaltni obrat« strošek prevoza lahko višji od stroška materiala.

Ta agregat se torej generalno vodi v kategoriji »silikatne kamnine«, dejansko pa gre za visokokakovostni agregat za asfaltne obrabne plasti (zgornja plast asfalta, debela do največ 5 cm), ki izvira iz predelave eruptivnih kamnin ali v redkih primerih kamnin, ki so po tehničnih lastnostih podobne eruptivnim (t.j. kamnolom Jakomini). Regulatorno so ti agregati zahtevani za obrabne plasti cest za izredno težke, težke in zelo težke ter srednje prometne obremenitve (skupine A1, A2 in A3), na cestah z lahko in zelo lahko obremenitvijo pa le redko, ob projektni zahtevi. V praksi to pomeni, da morajo vse avtoceste in državne ceste

ter obremenjeni odseki občinskih cest imeti v obrabni asfaltni plasti eruptivni agregat (oz. po lastnostih identičen agregat, npr. iz jeklarske žlindre). Za najbolj kakovostne kamnine za predelavo v agregate za obrabne asfaltne plasti veljajo bazalti, rioliti, andeziti in diabazi.

V prispevku so opisani nastanek, pojavljanje ter splošne značilnosti eruptivnih kamnin in njihovih nahajališč, predelava v agregate ter njihove lastnosti in uporabna vrednost. Podan je opis kamnolomov eruptivnih kamnin, ki so delovali v preteklosti in ugotovitve zadnje prioritizacije in vrednotenja perspektivnih lokacij, ki sta bili opravljeni pred skoraj 30 leti. Dodan je tudi »prevajalnik« starih, v gradbeni stroki uveljavljenih petrografskih imen eruptivnih kamnin na obravnavanih lokacijah v nova imena, ki so skladna z IUGS klasifikacijo in nomenklaturo (2).

NASTANEK IN ZNAČILNOSTI ERUPTIVNIH KAMNIN

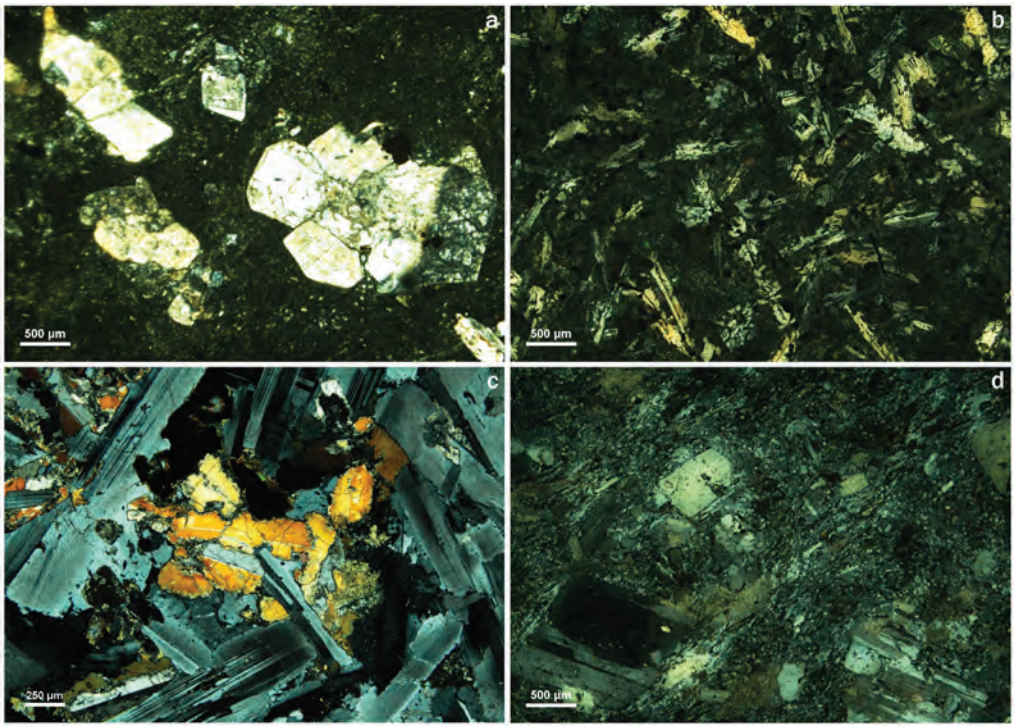
Eruptivne kamnine v strokovni literaturi imenujemo tudi predornine, ekstruzivne kamnine ali vulkanske kamnine. Delimo jih na izlivne kamnine, ki nastanejo z ohlajanjem in strjevanjem lave na Zemljinem površju ali magme tik pod njim, ter piroklastične kamnine, ki se oblikujejo z usedanjem, kopičenjem in sprijemanjem izvrženega piroklastičnega materiala (tefre) med eksplozivnimi izbruhi. Zaradi razmeroma hitrega ohlajanja minerali nimajo na razpolago dovolj časa, da bi oblikovali velike kristale, zato se praviloma oblikujejo zelo drobno kristalne do steklaste kamnine.

V eruptivnih kamninah je prisotnih veliko različnih struktur, vendar so v kontekstu njihove uporabne vrednosti za obrabne asfaltne pasti pomembne porfirska, intersertalna, ofitska in trahitska struktura (slika 1). Porfirska struktura je za eruptivne kamnine najbolj značilna in jih po njej tudi najhitreje prepoznamo. Gradijo jo večji, s prostim očesom prepoznavni kristali (vtrošniki oz. fenokristali), ki so nastali v zgodnjih obdobjih ohlajanja magme. Vtrošnike obdaja drobnozrnata oziroma afanitska osnova, v kateri kristalov s prostim očesom ne moremo razločiti. Nastala je iz preostanka magme ob bistveno hitrejšem ohlajanju. Osnova je lahko mikrokristalna, pri kateri kristale lahko razločimo pod mikroskopom, ali kriptokristalna, pri kateri kristalov ne moremo razločiti niti z mikroskopom. Če se vtrošniki pojavljajo v gručah približno enako velikih kristalov, navadno istega minerala, govorimo o glomeroporfirski strukturi.

Za intersertalno strukturo so značilne številne neorientirane letvice plagioklazov, ki tvorijo oglate vmesne prostore. Ti so zapolnjeni s steklom ali kombinacijo stekla in drobnih kristalov. Steklo je lahko devitrificirano, kar pomeni, da je prekristaljeno iz steklaste v kristalno obliko, ali pa spremenjeno v druge mineralne faze.

Pri ofitski strukturi relativno velik kristal enega minerala (ojkokristal), praviloma avgita oz. klinopiroksena, vključuje več zrn drugega minerala (hadakristalov), običajno plagioklazov. Plagioklazi so različno orientirani in praviloma enakomerno razporejeni, s čimer tvorijo nekakšno mrežasto ogrodje znotraj klinopiroksena. Kadar ojkokristal v celoti obdaja hadakristale, govorimo o poikilofitski strukturi. Če pa hadakristali penetrirajo ojkokristal oz. ta hadakristale ne objame v celoti, govorimo o subofitski strukturi.

Za trahitsko strukturo je značilna približno vzporedna usmerjenost letvastih plagioklazov v kristalni osnovi. Če je osnova steklasta, govorimo o pilotaksitski strukturi, če pa kamnina kaže več preferenčnih smeri orientacije kristalov namesto ene same, govorimo o hialofitski strukturi. Intersertalna in trahitska struktura sta predvsem značilni za diabaze in bazalte, medtem ko ofitsko strukturo pogosteje najdemo v njihovih globočninskih različkih (gabrih).



Slika 1: Značilne strukture eruptivnih kamnin. (a) Porfirska struktura: vtrošniki kremena in delno spremenjenih glinencev v steklasti do kriptokristalni osnovi; pri združevanju vtrošnikov v gruče nastane glomeroporfirska struktura (riolit, Kamna Gorica). (b) Intersertalna struktura: letvice plagioklazov tvorijo ogrodje, vmesne prostore pa zapolnjuje steklasta do kriptokristalna osnova (diabaz, Javorje). (c) Subofitska struktura: vključki paličastih plagioklazov prodirajo v piroksen (rumene interferenčne barve) (gabrodiorit). (d) Trahitska struktura: subparalelno usmerjene letvice majhnih plagioklazov v osnovi obdajajo posamezne večje kristale glinencev in kremena (dacit, Suhadolnik). Vse slike so posnete s polarizacijskim optičnim mikroskopom pri vklopljenem analizatorju. (Foto: Mirijam Vrabec)

V Sloveniji je eruptivnih kamnin zelo malo. Z izjemo paleozojskih bazaltov in diabazov na Koroškem, so njihovi pojavi vezani predvsem na triasni vulkanizem v okviru mezozojskega Slovenskega bazena in na terciarne vdore magme vzdolž cone Periadriatskega prelomnega sistema v območju Vzhodnih Alp. Danes te kamnine najdemo v osrednji, severni in severovzhodni Sloveniji.

Na severni strani Periadriatskega prelomnega sistema najdemo bazalte in diabaze Štalenskogorske serije, katerih nastanek je vezan na razpiranje Paleotetide. Ob dvigu Severnih Karavank so bili skupaj s paleozojsko podlago iztisnjeni na površje. Nastali so kot podvodni izlivi blazinastih lav ali podpovršinske intruzije v nekdanjem morju. Zaradi hitrega ohlajanja v vodi in kasnejših mineralnih sprememb jih danes najdemo v obliki breč in blazinastih lav, ki so praviloma močno spilitizirane (3).

Triasne vulkanske kamnine v Sloveniji so nastale v povezavi z razpiranje Tetide v zgornjem paleozoiku in mezozoiku. Nastopajo kot linearni pasovi vulkanskih in piroklastičnih kamnin, ki so vloženi predvsem v ladinijske, redkeje pa v spodnjetriasne in karnijske morske sedimente. Razlikujemo severni pas, ki pripada Južnim Alpam in se nadaljuje proti Hrvaški, in južni pas, ki pripada Zunanjim Dinaridom. Vulkanite najdemo najpogosteje v Gorenjski in Savski coni, redkeje pa v Idrijski coni. Med kamninami prevladujejo rioliti, trahiti, daciti in spilitizirani bazalti, pojavljajo pa se tudi alkalni različki (4).

Terciarni vulkanizem v Sloveniji je potekal v dveh glavnih obdobjih. Prvo je trajalo od zgornjega oligocena do spodnjega egerija in je bilo povezano s pokolizijskimi tektonskimi procesi ob trku Afriške in Evropske plošče. V tem času so nastale kamnine Smrekovške serije, ki jih sestavljajo lave, plitve intruzije ter piroklastične in vulkanoklastične kamnine. Drugo obdobje vulkanizma je potekalo v zgornjem pliocenu. Iz tega časa izvirajo najmlajše vulkanske kamnine v Sloveniji, ki se pojavljajo na območju Goričkega, predvsem pri Gradu. Gre za bazalte in bazaltne tufe, ki predstavljajo ostanke najmlajšega vulkanizma na Slovenskem (5).

ZNAČILNOSTI KAMNOLOMOV ERUPTIVNIH KAMNIN

Ležišča eruptivnih kamnin so geološko zelo kompleksna, zato praktično noben ekonomsko razumen obseg raziskovalnih del ne more zanesljivo napovedati dejanske lege in kakovosti litoloških različkov v prostoru. Selektivna eksploatacija (seveda v okviru rudarskega projekta in dovoljenih odmikov) je praviloma nujna in edini način za pridobitev kvalitetnih frakcij agregata.

Pri tem se pojavljajo številne težave. Nad svežo, tehnološko ustrezno kamnino je običajno različno debela plast **odkrivke**. V enem delu kamnoloma je lahko razmeroma tanka, v drugem delu kamnoloma pa kontakt s produktivno plastjo lahko leži v globini več metrov, odvisno od reliefa, razpokanosti in mineralne sestave matične kamnine.

Pogoste so prisotne tudi cone **sekundarno spremenjene kamnine**, ki nastanejo bodisi s površinskim preperevanjem bodisi z globljimi hidrotermalnimi in avtometasomatskimi procesi. Mineralna sestava matične kamnine določa, kako hitro in kako globoko napreduje preperevanje – kamnine z več temnimi (ferromagnezijskimi) minerali ali s plagioklazi, bogatimi s kalcijem, praviloma preperevajo hitreje kot bolj kremenovi/kisli litološki različki. Preperevanje ne poteka enakomerno, temveč sledi razpokam, prelomom in kontaktnim conam, zaradi česar se v navidezno homogenem telesu pojavljajo žepi močno preperele kamnine tudi znotraj sicer sveže cone, kar otežuje napovedovanje meje med uporabnim in neuporabnim materialom. Podoben, a genetsko ločen problem predstavljajo hidrotermalne in avtometasomatske spremembe primarnih mineralov (predvsem plagioklazov in mafičnih mineralov) – kloritizacija, sericitizacija, karbonatizacija in zeolitizacija – ki med drugim vodijo tudi v nastanek glinenih mineralov. Take alteracijske cone lahko segajo globoko v produktivno kamnino, njihov obseg pa pogosto ni opazen na makroskopski ravni, zato jih brez podrobne petrografske in mineraloške kontrole ni mogoče zanesljivo ločiti od sveže kamnine zgolj na podlagi vizualnega pregleda. Enako velja za posledice teh procesov na mehanske lastnosti – trdnost, odpornost proti drobljenju in zmrzovanju ter obstojnost kamnine se lahko lokalno bistveno poslabšajo, ne da bi se to nujno pokazalo v spremenjenem videzu vzorca.

Značilni so tudi prehodi eruptivnih kamnin v **piroklastične oziroma tufske dele** (slika 2). Tufi imajo bistveno slabše fizikalno-mehanske lastnosti v primerjavi z eruptivnimi kamninami (nižja trdnost, večja poroznost, slabša odpornost na zmrzovanje/tajanje), zato njihova primes v agregatu lahko povzroči neskladnost s tehničnimi zahtevami, čeprav gre na videz za isto kamnino. Njihova kakovost je odvisna predvsem od vrste in stopnje kristaliničnosti veziva ter od deleža in trdnosti prisotnih kristalnih in kamninskih odlomkov. Če tuf vsebuje kvalitetna litična zrna in trdno, obstojno, kristaljeno vezivo, je po svojih lastnostih primerljiv s svežo eruptivno kamnino in zato potencialno celo uporaben. Lahko pa je vezivo slabo kristaljeno (koloidno) ali mineraloško nestabilno, odlomki pa mehansko neodporni (glinaste ali steklaste sestave). V asfaltni plasti ob prisotnosti vode nabrekajo, se mehčajo in razpadajo, kar povzroča lokalne poškodbe asfaltne površine.



Slika 2: Plasti zelenega tufa in rdečkastega meljevca v kamnolomu diabaza v južni Avstriji (Vir: arhiv ZAG)

Podobno velja za primesi **sedimentnih kamnin**, ki se pri vulkanskih ali subvulkanskih telesih pojavljajo na kontaktih z okoliškimi kamninami (vrivanje magme v sedimentno zaporedje, ksenoliti, sedimentni vložki med tokovi lave) – te je treba prav tako sproti prepoznavati in izločati, saj lahko bistveno vplivajo na mineraloško-petrografsko homogenost in kakovost končnega proizvoda.

Barvne variacije znotraj istega magmatskega telesa so pogosto posledica razlik v stopnji oksidacije železovih mineralov, variacij v mineralni sestavi (npr. deleža temnih mineralov) ali stopnje alteracije, in same po sebi niso nujno indikator kakovosti – kar pomeni, da selekcija zgolj na podlagi barve ni zanesljiva, hkrati pa barvna neenotnost lahko predstavlja problem pri zahtevah naročnika po enotnem videzu proizvoda (kar je pri agregatih za obrabne plasti tržna zahteva).

Dobro poznavanje in spremljanje stanja v kamnolomu, tako v pogledu geoloških parametrov, mineraloških in kemijskih lastnosti ter mehansko-fizikalnih karakteristik kamnine, je zato ključno za selektivno pridobivanje kvalitetnega agregata za obrabne asfaltne plasti.

ZAHTEVE ZA LASTNOSTI AGREGATA ZA OBRABNE ASFALTNE PLASTI

Agregat ima velik vpliv na trajnost, kvaliteto in vozne lastnosti obrabne asfaltne plasti, saj delež agregata v tej plasti presega 90 %. V življenjski dobi je mineralni agregat v obrabni plasti izpostavljen različnim zunanjim vplivom. Mehanske vplive povzroča gibanje vozil. Manifestirajo se kot pritisk, udarci in trenje. Posledica je postopen nastanek razpok v zrnih, v katere prodira voda s svojimi reaktanti ter zrna mehansko in kemično uničuje. Najbolj agresivni atmosferski vplivi so zmrzal, soljenje, temperaturne spremembe in seveda voda, zlasti v razmerah izmeničnega vlaženja in sušenja. Voda je najpomembnejši dejavnik razpadanja kamnin – kombinirani procesi kemičnega razpadanja (raztapljanje, hidroliza, hidratacija) in fizikalni procesi, povezani z razporeditvijo, velikostjo in medsebojno povezanostjo por, slabijo kohezijo med mineralnimi zrni in zrno agregata lahko uničijo v kratkem času – dobesedno v nekaj letih.

Glede na navedene vplive in njihove medsebojne interakcije so v standardih, pravilnikih in tehničnih specifikacijah opredeljeni osnovni kriteriji, ki predpisujejo kakovost agregata za uporabo v obrabnih asfaltnih plasteh v cestogradnji.

Kakšne morajo biti karakteristike agregata za obrabne plasti, da bo zdržal zahtevano življenjsko dobo v cestni konstrukciji in pri tem obdržal lastnosti, ki so bistvene za vozne lastnosti in varnost cestišča (6, 7)? Kakovost agregata presojamo na osnovi naslednjih bistvenih karakteristik:

- Tlačna trdnost kamnine: to sicer ni selektivna lastnost, saj so statični pritiski, ki jim je kamnina izpostavljena v cestni plasti, veliko manjši kot je tlačna trdnost večine kamnin. Pomemben podatek je zato, ker praviloma predstavlja indic za notranjo kohezijo kamnine. Rezultira iz mineralne sestave in strukture.
- Žilavost: visoka žilavost je pogoj za dobro odpornost kamnine proti udarcem in drugim dinamičnim obremenitvam. Žilavost izhaja iz vrste, velikosti in oblike mineralov, njihove medsebojne povezanosti in prostorskega razporeda, svežosti mineralnih komponent in zlasti iz strukture kamnine. Medsebojna prepletenost in podolgovat habitus mineralov v kamninah s porfirsko, ofitsko in intersertalno strukturo jim daje izredno odpornost (primer nizke odpornosti zaradi enakomernoznate strukture so npr. graniti in gabri, ki imajo sicer izredno visoko tlačno trdnost in trdoto, vendar zaradi strukture majhno žilavost).
- Obrus: zrno agregata v površinski asfaltni plasti se ne sme obrabljati. Odpornost proti obrusu zavisi predvsem od trdote mineralov, ki gradijo kamnino in od mikrostrukture.
- Mikrohrapavost površine: v tej zahtevi sta zajeti tako mikrohrapavost sveže kamnine kot tudi njena sposobnost, da ohrani to lastnost tudi pod vplivom obremenitev skozi celotno življenjsko dobo. Za odpornost proti poliranju je odločujočega pomena selektivna obraba. Idealen je agregat, ki ima veliko odpornost proti brušenju in veliko odpornost proti poliranju. Pri tej lastnosti je ponovno odločujoč vpliv mineralne strukture. Selektivno se bodo obrabljale kamnine s porfirsko, ofitsko in intersertalno oz. spilitno strukturo. Poenostavljeno razloženo to pomeni, da imamo v mikrostrukturi kamnine dve ali več različnih populacij zrn, ki se razlikujejo po velikosti in sestavi, zaradi česar se je ustvarila mikrostruktura, ki se nikoli ne zagladi in se selektivno obrablja. To je ključnega pomena za dobre torne lastnosti in s tem varnost cestišča in najbolj selektiven parameter pri izbiri agregata za obrabne asfaltne plasti.
- Vpijanje vode, odpornost proti zmrzali in soljenju: gosta, čista, enovita kamnina z malo razpok bo imela nizko vpijanje vode in dobro odpornost proti soljenju in zmrzovanju.
- Sprijemljivost z bitumnom: ta zavisi od narave kamna samega in tudi od čistosti agregata. Prah in v posameznih primerih celo prevleke gline poslabšajo sposobnost sprijemanja z bitumnom. Pri eruptivnih agregatih je običajno potrebno uporabiti kemijske dodatke za boljšo sprijemljivost.
- Odpornost na toplotni udar: indikator intrinzične petrografske robustnosti kamnine (odpornost na pojav mikrorazpok zaradi diferencialnega toplotnega raztezka mineralnih faz), kar je posredni kazalnik splošne trajnosti in odpornosti na drobljenje pri dolgotrajni uporabi v asfaltni zmesi.
- Teksturne lastnosti: kamnina, ki se uporablja za predelavo v agregat, mora biti takšna, da bodo ob drobljenju nastajala zrna čim bolj izometrične oblike, ki zagotavljajo mehansko odpornost v obrabnem sloju. Deli kamnine z usmerjeno teksturo pri predelavi generirajo ploščata in/ali podolgovata zrna.
- Petrografsko homogen agregat: homogena zrna laže prenašajo obremenitve v primerjavi z zrni z raznimi vključki ali zrni, ki so celo zgrajena iz dveh ali več petrografskih tipov. Kritična so zrna z žilami kalcita, kremena, klorita, brečasta zrna itd.
- Barvna homogenost: to je komercialna zahteva, saj površina vozišča vizualno mora biti enotna. Mešanje agregatov iz različnih kamnolomov ali celo barvnih različkov znotraj istega kamnoloma je nesprejemljivo (slika 3).



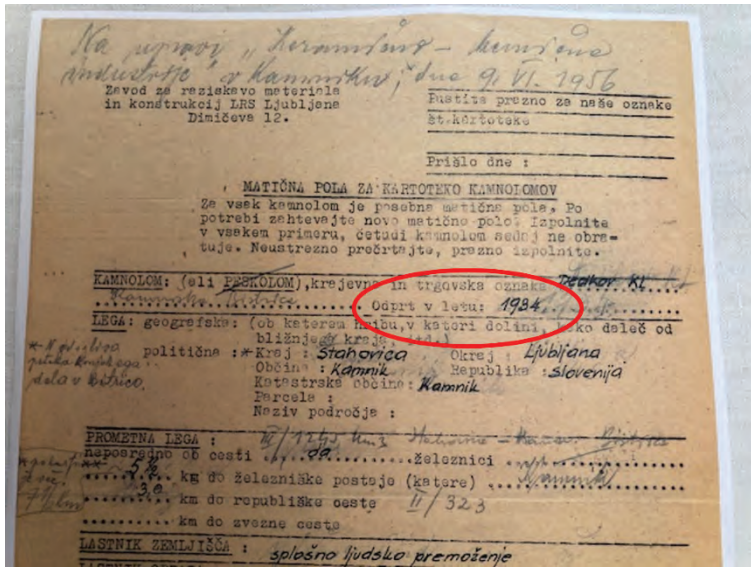
Slika 3: Barvna nehomogenost agregata na deponiji (Vir: arhiv ZAG)

ZGODOVINSKI PREGLED RAZISKAV IN PODATKOV O KAMNOLOMIH IN NAHAJALIŠČIH ERUPTIVNIH KAMNIN

ZAG kot naslednik ZRMK (Zavoda za raziskave materiala in konstrukcij) hrani obsežen arhiv podatkov o terenskih geoloških, petrografskih in mehanskih preiskavah v zvezi s prospekcijo in vrednotenjem slovenskih nahajališč eruptivnih kamnin in njihovih inženirskih lastnosti. Prvo ohranjeno arhivsko poročilo je iz leta 1953 in se nanaša na preiskave in kakovost biotitovega porfirita, ki je bil vzorčen blizu naselja Puščava na Pohorju. Verjetno je bil prvi delujoč kamnolom eruptivnega agregata v Sloveniji Dedkov kamnolom v dolini Kamniške Bistrice, za katerega smo našli podatek, da je začel z obratovanjem leta 1934 (slika 4). Prvo ohranjeno poročilo o preiskavi kamnine iz tega kamnoloma je iz leta 1956.

Raziskave so se močno intenzivirale v šestdesetih letih, ko so se začele priprave na gradnjo prve slovenske avtoceste Šentilj–Nova Gorica (to je bila tudi prva avtocesta v takratni Jugoslaviji). Gradnja prvega odseka avtoceste se je začela 22. maja 1970, uradno odprtje je bilo 29. decembra 1972. To je bil 32 km dolg odsek Vrhnika–Postojna, razdeljen na tri pododseke: Vrhnika–Logatec, Logatec–Unec in Unec–Postojna. V okviru prospekcije eruptivnih kamnin za potencialne kamnolome so bile pregledane številne lokacije in vrednotene po kriterijih kakovosti in homogenosti kamnine, zalog, debeline in možnosti odlaganja krovnine, dostopnosti, oddaljenosti do lokacije uporabe, prostorskih omejitev. Namen je bil vzpostaviti proizvodnjo eruptivnega agregata na več lokacijah vzdolž trase gradbišča avtoceste in zagotoviti eruptivni agregat za ta projekt, pa tudi zadostne količine agregata obrabne plasti drugih državnih in regionalnih cest.

Iz poročila A. Grimšičarja in sodelavcev iz leta 1966 (8) je razvidno, da je bilo ovrednoteno 23 obstoječih kamnolomov in 37 novih nahajališč. V vseh je bila problem slaba raziskanost in zaradi tega samo ocenjena količina zalog. Kot najbolj perspektivne za izvedbo raziskav za višjo stopnjo raziskanosti so bila prednostno predlagana ležišča kremenovega porfirja in keratofirja Kokra ali Suhadolnik nad Kokro, če ne bi bilo na podlagi raziskav možno



Zavod za raziskavo materiala
in konstrukcij LRS Ljubljana
Dimičeva 12.

Pustite prazno za naše oznake
št. kartoteke

Prišlo dne :

MATIČNA POLA ZA KARTOTEKO KAMNOLOMOV

Za vsak kamnolom je posebna matična pola. Po potrebi zahtevajte novo matično polo. Izpolnite v vsakem primeru, četudi kamnolom sedaj ne obratuje. Neustrezno prečrtajte, prazno izpolnite.

KAMNOLOM: (ali PEŠKOLOM), krajevna in trgovska oznaka Dedkov kl.
Odprt v letu: 1984

LEGA: geografska: (ob kateremu hribu, v kateri dolini, koliko daleč od bližnjega kraja ...)

politična : Kraj : Stahovica Okraj : Ljubljana
Občina : Kamnik Republika : Slovenija
Katastrske občine : Kamnik
Parcela :
Naziv področje :

PROMETNA LEGA :
neposredno ob cesti da železnici
5,2 km do železniške postaje (katere)
3,0
km do republiške ceste II/323
km do zvezne ceste

LASTNIK ZEMLJIŠČA : splošno ljudsko premoženje

Slika 4: Del matične pole za Dedkov kamnolom iz leta 1956 (Vir: arhiv ZAG)

aktivirati teh lokacij, pa izvesti raziskovalno vrtanje v ležišču porfirja Dolgi rob v Kamniški Bistrici. Predlagano je bilo tudi poskusno odprtje ležišča kremenovega keratofirja Kjumberk (Velika Pirešica), v primeru negativnih rezultatov pa aktiviranje raziskav kremenovega keratofirja južno od Kamne Gorice. Za štajersko regijo bi raziskovalna dela izvedli na lokaciji diabaza Javorje in v kamnolomu porfirita Hudi kot. Za potrebe agregata na področju SV Slovenije naj bi drobili krogle kremena.

Ni podatkov, na koliko od teh lokacij je bila dejansko vzpostavljena predelava kamnine, v kakšnem upravnem režimu in ali so bile pridobljene omembe vredne količine eruptivnega agregata.

V letu 1976 je bil v Zagrebu izveden simpozij Mineralni agregati u putogradnji (9), kjer je N. Bilbija v svojem prispevku predstavil karto in podrobne opise vseh aktivnih kamnolomov na področju Jugoslavije. V Sloveniji sta bila dva – kamnolom Zagaj pri Rogaški Slatini (andezit in piroklastiti) in kamnolom Kamna Gorica (kremenov keratofir). Za kamnolom Zagaj je bilo navedeno, da se je redna proizvodnja agregata pričela leta 1975, da je bila kapaciteta obrata 168.000 ton letno in da je bilo ležišče geološko dobro raziskano, s potencialom za proizvodnjo 1,1 m^3 frakcij na leto. Predviden izkoristek materiala je bil nizek, in sicer zaradi debelega jalovinskega pokrova in primesi piroklastitov v produktivni kamninski masi. Proizvodnja agregata v letu 1975 je bila 24.430 m^3. V kamnolomu Kamna Gorica se je v letu 1975 začela poskusna proizvodnja, kapaciteta predelave je bila prav tako 168.000 ton, ležišče je bilo geološko raziskano, podatkov o količini proizvedenega agregata ni bilo. Zagotovo je bil kamnolom Zagaj s krajšimi prekinitvami aktiven vsaj do leta 2010, vendar z majhno količino agregata zaradi slabih geoloških razmer. Imamo podatek, da je bil agregat vgrajen v obrabno asfaltno plast na odseku AC Unec–Postojna. Kamnolom Kamna Gorica je še vedno aktiven, koncesionar je Gorenjska gradbena družba, vendar so količine eruptivnega agregata majhne in verjetno ne zadoščajo niti za potrebe podjetja.

Zadnja dokumentirana evalvacija stanja na področju eruptivnih kamnin je bila narejena leta 1987, vključno s seznamom in karto vseh slovenskih nahajališč eruptivnih kamnin (10). Od 65 nahajališč so bile zadostne geološke zaloge samo v osmih. Preverjena je bila

kakovost surovine, ocenjena je možnost rabe prostora, načina izkoriščanja, lokacij deponij agregata in transporta do asfaltnih obratov. Kot prednostne lokacije so bile glede na zaloge, kakovost in geološke razmere identificirane: Beblarica pri Kamni Gorici, Dolgi rob v Kamniški Bistrici, Šebrelje nad Cerknim in Javorje pri Črni na Koroškem. Rudarski inštitut je na podlagi tega izdelal študijo Ekonomsko in tehnološko vrednotenje ležišč eruptivov v Sloveniji (poleg omenjenih štirih lokacij je vključil tudi lokaciji Kokra in Suhadolnik) (11), v kateri je ovrednotil lokacije z rudarskega stališča in s stališča transporta, vplivov na okolje in gospodarnosti. Na podlagi tega je bila narejena končna prioritizacija lokacij: Kamna Gorica-Beblarica, Dolgi Rob na Kamniško Bistrico, Kokra, Suhadolnik nad Kokro, Šebrelje in Javorje.

Na strokovnem posvetu »Kamnine za obrabne plasti naših cest« leta 1991 (12) direktor Republiške uprave za ceste, A. Levičnik, ugotavlja, da »kljub znatnim sredstvom, vloženim v ta namen, moramo danes praktično vse surovine uvažati bodisi iz Hrvaške ali Avstrije. Kamnoloma v Kokri in Rogaški Slatini danes ne obratujeta več. V kamnolomu Cestnega podjetja Kranj pa je pridobivanje praktično prekinjeno.«

Od tedaj ni bilo več resnih iniciativ za raziskave ali reaktivacijo starih kamnolomov eruptivnih kamnin, čeprav interes ni ugasnil. Slovenija praktično vse eruptivne agregate uvaža iz Avstrije in Hrvaške.

PETROGRAFSKA TERMINOLOGIJA

V besedilu so bila za različne lokacije eruptivnih materialov po različnih lokacijah navedena petrografska imena, ki so se uporabljala v preteklosti in se pojavljajo v obsežni arhivski dokumentaciji. Predstavljajo terminološko dediščino preteklih raziskav, ki danes niso več strokovno ustrezna, so pa nujna za pravilno interpretacijo arhivskega gradiva, saj jih je treba znati pretvoriti v ustrezno sodobno terminologijo. V zvezi s petrografsko klasifikacijo kamnin je treba upoštevati veljavno IUGS klasifikacijo.

V tabeli 1 je podan prevod oziroma uskladitev starih petrografskih imen eruptivnih kamin z ustreznimi imeni po IUGS klasifikaciji. Andezit, bazalt in diabaz so še vedno strokovno pravilna poimenovanja.

Tabela 1: Prevod starih petrografskih imen v danes veljavno IUGS klasifikacijo

Stara klasifikacija	IUGS klasifikacija
kremenov keratofir	riolit
kremenov porfir	riolit
kremenov porfirit	dacit
keratofir	trahit
porfir	trahit

ZAKLJUČEK

Zaradi izjemno dobre odpornosti proti drobljenju, obrabi in zaglajevanju eruptivni agregati sodijo med visokokakovostne agregate, z najvišjo dodano vrednostjo v obrabnih asfaltnih plasteh. Slovenija je že vsaj 40 let surovinsko odvisna od uvoza. Poleg visoke cene je problem tudi obstoječi sistem potrjevanja skladnosti in kontrole agregatov. Na nivoju EU je od leta 2004 implementiran sistem, po katerem je proizvajalec praktično sam odgovoren za

kakovost svojih proizvodov in ima tudi pravico, da jih sam kontrolira. Certifikat kontrole proizvodnje torej pomeni, poenostavljeno rečeno, da proizvajalec izvaja kontrolo in vse druge predpisane aktivnosti v skladu s predpisi, ne pove pa nič ta dokument o kakovosti proizvoda in o morebitnih nihanjih te kakovosti in seveda tudi ne o bodoči trajnosti in funkcionalnosti tega agregata v asfaltni plasti.

Danes bi bilo torej smiselno ponovno ovrednotiti znane lokacije kvalitetnih eruptivnih kamnin in razmisliti o raziskavah v globljih delih litosfere. Perspektivne so lahko tudi nove tehnologije in pristopi, ki so se v rudarstvu že uveljavili na različnih področjih eksploatacije naravnih materialov.

ZAHVALA

Članek je nastal v okviru projekta Rudarjenje tehnosfere za učinkovito rabo virov in izboljšanje stanja okolja (J7-50228) ter raziskovalnih programov P1-0195 (Geookolje in geomateriali) in P2-0273 (Gradbeni objekti in materiali), ki jih sofinancira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije.

Literatura

1. ZAS. Od skupščine do skupščine. Glasilo Združenja asfalterjev Slovenije o asfaltih, bitumnih in voziščih. Junij 2026.
2. Maitre, R. W. L. (2002). Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms (2nd ed.). Cambridge University Press.
3. Grum Verdinek, L. Značilnosti mafičnih kamnin v Štalenskogorski formaciji v coni Severnih Karavank : diplomsko delo = characteristics of mafic rocks in the Magdalensberg formation in the Northern Karawanke zone: diploma work. Ljubljana: [L. Grum-Verdinek], 2023. XV, 55 f., ilustr.
4. Trajanova, M., Grafenauer, S. Triasni vulkanizem - Triassic volcanism. V: Pleničar, M., Ogorelec, B., Novak, M. (ur.). Geologija Slovenije - The geology of Slovenia. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2009. str. 479-490.
5. Kralj, P. Terciarne vulkanske formacije - Tertiary volcanic formations. V: Pleničar, M., Ogorelec, B., Novak, M. (ur.). Geologija Slovenije - The geology of Slovenia. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2009. str. 503-514.
6. Mladenovič, A., Vižintin, N. Kameni agregat za obrabne plasti: pomisleki ob vgrajevanju nekaterih petrografskih tipov. Strokovno posvetovanje o kamnitih materialih, ki jih uporabljamo v obrabnih in zapornih asfaltnih. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, 1997.
7. Trajanova, M., Mladenovič, A. Izbira kamninske surovine za obrabne asfaltne plasti (Selection of rock material for surface asphaltic layers). Gradbeni vestnik, marec-april 1996, let. 45, št. 3/4, str. 72-76.
8. Grimšičar, A., Ocepek, V., Skubic, B., Stepančič, R. Poročilo o informativnih raziskavah eruptivnih kamnin v Sloveniji, april-julij 1966, ZRMK.
9. Bilbija, N., Visokokvalitetni mineralni agregati za putogradnju na području Jugoslavije. Mineralni agregati u putogradnji, Zbornik radova. Zagreb, 1976, str. 9-17.
10. Geološki, prostorski, ekonomski in tehnični pogoji pri izbiri optimalne lokacije za pridobivanje kamenih agregatov v Sloveniji. II del. Problematika eruptivnih agregatov za gradnjo cest, ZRMK, Ljubljana, 1987.
11. Ivanetič, J. Ekonomsko in tehnološko vrednotenje ležišč eruptivov v Sloveniji. Rudarski inštitut Slovenije, 1988.
12. Kamnine za obrabne plasti naših cest, Strokovni posvet, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki (DRC), 1991.

PRIMERJAVA DEMPERJEV ZA UPORABO V RUDARSKEM OBRATU

Boris Salobir

PROTOS Inženirski biro, d.o.o., Cesta III, št. 26, Velenje
e-mail: protosib@gmail.com

Povzetek

Demper (angleško dumper, slovensko demper, v tekstu naprej torej *demper*) v pravilniku [1] imenovan kamion, kot breztirno prevozno sredstvo, je posebej izdelan tovornjak za prevoz velikih količin surovine v kamnolomih, gramoznicah in drugih rudnikih ter pri zemeljskih delih. Zaradi svoje konstrukcije – velikosti demper seveda ni primeren za vožnjo po javnih cestah in ima splošno oznako »off road«, kar pomeni »izven prometne ceste«. V obratih z razvejanimi etažnimi cestami je uporabnejši od trakov, saj se te pogosto spreminjajo.

Snov (tehnični kamen – apnenec, dolomit, prod in druge mineralne surovine), ki se prevaža, je po pravilniku [1] imenovana kot izkopnina, torej v tekstu – *izkopnina*.

V večini obratov je investicija v demper velik strošek, zato je treba skrbno pretehtati izbiro tega stroja z upoštevanjem karakteristik pridobivalnega prostora, tehnologije pridobivanja, naklona, širine, dolžine ter utrjenosti transportnih poti, prevažane izkopnine, drugih sodelujočih naprav (iztresališča, bunkerji) in seveda varnosti pri transportu. V vsakem primeru pa je ob tem treba upoštevati ekonomiko tako nakupa kot obratovanja in vzdrževanja ter amortizacije demperja.

V članku ne promoviram nobenega proizvajalca in nobene vrste demperja. Slike in podatki so zgolj informativni.

Ključne besede: rudarstvo, površinski transport, demperji

UVOD

V večini kamnolomov in gramoznic se uporabljajo tovorna vozila, ki jim pravimo demperji. Z njimi dosegamo velike transportne učinke. Pri vsakem investitorju pa se pojavi vprašanje, kateri demper izbrati. Največkrat igra glavno vlogo izbira po ceni, in ne po potrebah ali karakteristikah.

Ker je izbira demperja večinoma odvisna le od njegove kapacitete in cene, se velikokrat zgodi, da demper ne ustreza pogojem terena. Zato se prehitro obrabljajo, kvarijo in prihaja do strojeloma ali drugih poškodb (npr. menjalnika). Mnogokrat se kupujejo demperji z veliko prevoženimi delovnimi urami, tudi z 20.000 urami ali več, ki se vse bolj kvarijo in povzročajo nepredvidene stroške, ki niso majhni. Vsako popravilo sega v več tisoč evrov.

Verjetno bi bila boljša izbira tovornjaka – demperja na podlagi:
- primernosti za določen teren,
- delovnih karakteristik in učinkov,
- stroškov transporta,
- stroškov vzdrževanja in popravil in
- preostale življenjske dobe,

in tem pogojem izbira cenovno primernega demperja, in ne obratno.

STANJE V RUDARSKEM OBRATU

Delo v rudarskem obratu, to je v kamnolomu ali gramoznici, poteka po sistemu nakladanja odstreljene ali izkopane kamnine z bagrsko žlico ali nakladalca neposredno na demper. Naklada se izkopnina granulacije večinoma od 0 do 2000 mm, kar pomeni, da se lahko prevažajo tudi zelo velike skale z maso po več ton.

Ceste v obratih so večinoma utrjene, delno asfaltirane, razen na etažah, vozišča primerno široka, strmine primerne tudi za tovornjake, z ne predolgimi in ne prestrmimi odvoznimi potmi ter z veliko dnevno proizvodnjo.

Povprečni podatki za prevažanje v rudarskih obratih z demperji so naslednji:
- dolžina poti:……L = 0,5 do 2 km,
- povprečna dolžina poti:……..L_p = 1500 m,
- strmina odvoznih poti:……..α = 9,5 % do 18 % (4,4° do 10,6°),
- širina etažnih cest:……..$Š_p$ = 5 do 11 m, večinoma 7 m,
- hitrost vožnje demperja:……v = 7 do 15 km/h,
- proizvodnja:……Q_{dan} = 100 do 2000 m^3/dan,
- specifična masa v raščenem stanju:……ρ = 1,9–2,7 t/m^3,
- specifična masa v razsutem stanju:……ρ = 1,6–2,25 t/m^3,
- faktor raztresenosti:……F_r = 1,2 do 1,5,
- granulacija izkopnine:……..D = od 0 do 2000 mm,
- nakladanje z bagrsko žlico, velikost žlice:……..……$V_ž$ = 4 do 6 m^3,
- širina vsipnika bunkerja:…… B_b = 6–8 m,
- širina dovoza do vsipnika bunkerja:……B_d = 5–7 m.

Opomba: podatki so povprečni in zaokroženi!

Zahteve investitorjev pri izbiri demperja pa so:
- preveriti vrsto demperja,
- proizvajalec in tip demperja,
- uporabnost v danih razmerah,
- kapaciteta nosilnosti naj bo med 50 do 150 ton (30 do 60 m^3),
- varen prevoz velikih mas (učinkovitost zavor in premagovanje vzponov),
- cenovna dostopnost.

IZBIRA VRSTE DEMPERJA

Na tržišču prevladujeta dve vrsti demperjev, in to po **načinu pogona** ter **načinu prenosa vlečne sile**, in sicer:
- dvokolesni pogon,
- štiri- in večkolesni pogon,
- toga – enotna šasija in
- zgibna ali zglobna šasija.

Vsaka od teh možnosti ima svoj namen. Ustrezati mora prevažanju manjše ali večje mase, prilagoditvi terenu, utrjenosti in širini poti – etažnih cest, naklonu prevažanja, razdalji prevoza in okretnosti – manipulaciji. Pomembni so še poraba goriva, vzdrževalni stroški,

odstotek okvar na opravljene obratovalne ure, dobavljivost rezervnih delov in kot že v uvodu poudarjeno – cena.

PRIMERJAVA TOGEGA IN ZGIBNEGA DEMPERJA

Pri izbiri primernega demperja se v prvi vrsti primerja možnost uporabe togega ali zgibnega - zglobnega demperja. Potrebno je ugotoviti, katera vrsta demperja je pravilna izbira. Primerjamo obe vrsti demperjev med seboj po njihovih karakteristikah, v primerjavi s stanjem in navedenimi povprečnimi pogoji v rudarskem obratu.

Togi demperji (Rigid Dump Trucks - RDT)

Togi demperji so običajno bolj robustni in stabilni pri vožnji po zahtevnih terenih, kot so strmci in dolge poti. Imajo tudi večjo nosilnost, kar je lahko koristno pri transportu večjih količin izkopnine v velikih kamnolomih in gramoznicah. Togi demperji imajo enotno šasijo in so sprednja in zadnja kolesa povezana v isto enoto. Večinoma so togi demperji štirikolesni (4 x 2 pogon - pogon na zadnjih kolesih).

Prednosti togih demperjev:
- Večja nosilnost: od 40 do 400 ton, kar pomeni manj voženj in večjo produktivnost.
- Višja hitrost na trdnih površinah: bolj učinkoviti na dolgih, dobro utrjenih cestah.
- Daljša življenjska doba: zasnovani za dolgotrajno uporabo v težkih razmerah.
- Nižji stroški na tono prevožene izkopnine zaradi večje nosilnosti in učinkovitosti pri vožnjah.
- Vzdrževanje je cenejše zaradi enojne transmisije – en pogon – diferencial!
- Konstrukcija, dolžina in oblika kesona je takšna, da varuje kabino ob nakladanju in prevozu in da je z nje enostavno iztresanje v bunker.

Slabosti togih demperjev:
- Manjša okretnost: težave na ozkih ali zelo ovinkastih poteh.
- Težave pri mehkih in blatnih terenih: potrebujejo dobro utrjene ceste.
- Višji začetni stroški: nabava je dražja.




Slika 1: Togi demper (Vir: arhiv avtorja)

Primerna uporaba togih demperjev:

Najboljši so za uporabo v kamnolomih, gramoznicah, rudnikih z dolgimi in utrjenimi cestami, kjer je pomembna velika nosilnost in so dolge transportne razdalje. Take demperje največkrat vidimo na ogromnih površinskih kopih železovih in bakrovih rud, fosfatov, bitumenskih skrilavcev, litija in podobno.

Zgibni - zglobni demperji (Articulated Dump Trucks - ADT)

Zgibni demperji so bolj primerni za bolj zahtevne terene ali tam, kjer je potrebna večja manevrirnost pri obračanju ali pri vožnji po ožjih, razdrapanih poteh. Imajo običajno boljšo okretnost od togih, vendar so zaradi trojnega pogona bolj stabilni pri vožnji po strmih pobočjih.

Zgibni imajo sprednja in zadnja kolesa ločena z zglobom, kar demperju omogoča prilagajanje zahtevnemu in neravnemu terenu. Večinoma so zgibni 6 kolesni (6 x 6 pogon) z dvema kolesoma spredaj in štirimi zadaj za zglobom.

Prednosti zgibnih demperjev:
- Boljša okretnost: primerni za ozke in zavite poti.
- Boljša vožnja po mehkih in blatnih terenih: zaradi zglobne konstrukcije in pogona na vsa kolesa.
- Lahko delujejo v slabših vremenskih razmerah: blato, sneg, mokri in drseči teren.
- Nižje zahteve glede priprave cest: delujejo dobro tudi na slabše utrjenih poteh.

Slabosti zgibnih demperjev:
- Manjša nosilnost: največ do 45 ton, kar pomeni več voženj za enako količino izkopnine.
- Nižja hitrost na dolgih odsekih: zaradi zglobnega podvozja in konstrukcije so počasnejši.
- Višji stroški na tono prevožene izkopnine: manjša nosilnost pomeni več porabe goriva in več vzdrževanja.
- Kabina ni zavarovana pred premikom in padcem večjih kosov hribine, ki se v obratu transportirajo navzdol in se s premikom mase na kesonu lahko povzročijo hude poškodbe voznika.
- Iztresanje v bunker je oteženo, ker je iztresna stran kratka in je treba iztres opraviti tako, da ne zabije vstopnega lijaka v bunker.
- Ni primeren za večje kose izkopnine temveč za bolj sipke zemljine manjše granulacije.



Slika 2: Zgibni ali zglobni demper (Vir: arhiv avtorja)

Primerna uporaba zgibnih demperjev:

Terensko zahtevni površinski kopi ali za zemeljska dela – pripravo etaž, odvoz odkrivke in jalovine, kjer so poti kratke, ovinkaste, pod spreminjajočim naklonom in slabo utrjene.

Primernost demperja za obrat tehničnega kamna z dolgimi, utrjenimi odvoznimi potmi ter veliko proizvodnjo

Za tipičen kamnolom tehničnega kamna, z dolgimi in utrjenimi potmi (asfalt), je najboljša izbira togi demper (npr. CAT 777, seveda, če ni preširok. Boljša izbira je CAT 775, ki ustreza širini vstopa v iztresališče bunkerja. Podobni demperji so še Komatsu HD785 in Liebherr T264). Togi demper je boljša izbira zaradi večje produktivnosti in nižjih stroškov na tono izkopnine.

Za obrat z utrjenimi in dolgimi potmi je torej boljša izbira **togi demper (RDT)** zaradi večje nosilnosti, hitrosti in učinkovitosti ter drugih njegovih karakteristik.

Primernost demperja za obrat s prilagajajočimi neutrjenimi potmi z različnim naklonom, kratkimi odvoznimi potmi ter z manjšo proizvodnjo

V obratu z mehkimi, zahtevnimi ovinkastimi ali težko prevoznimi potmi, ki se šele pripravljajo, je boljša izbira **zgibni demper (ADT)**, ker se bolje prilagaja zahtevnemu terenu. Ima tudi nižjo kapaciteto, kar je ustrezneje za manjše obrate.

Pomembni terenski pogoji in naklon ceste za izbiro demperja

Za izbiro pravega demperja so terenski pogoji ključnega pomena, saj vplivajo na zmogljivost vozila in njegovo učinkovitost. Pomembni terenski pogoji vključujejo naslednje dejavnike:

1. Naklon ceste
   - Togi demperji (RDT):
     Togi demperji imajo omejitve glede naklona zaradi svoje rigidne šasije. Običajno lahko delujejo na pobočjih z naklonom do **25–30°**. Če je naklon večji, se lahko pojavijo težave s stabilnostjo, zato niso najbolj primerna izbira za zelo strme terene.
   - Zgibni demperji (ADT):
     Zgibni demperji imajo boljšo stabilnost pri vožnji po strmih terenih, saj omogočajo gibanje šasije in povečajo stabilnost na neravnem terenu s pomočjo pogona 6 x 6. Sposobni so delovati na naklonih do **30–40°**, odvisno od modela, in so zato bolj primerni za strmejše ceste.
2. Vrsta ceste (utrjenost in kakovost terena)
   - Togi demperji (RDT):
     So idealni za dolge, utrjene in trde ceste. Potrebujejo ceste, ki so dobro pripravljene (asfaltne ali utrjene poti), saj imajo togi demperji boljšo učinkovitost pri vožnji po trdnih podlagah. Na mehkih, blatnih in neravnih terenih ne bodo tako učinkoviti, saj nimajo možnosti prilagajanja terenom.
   - Zgibni demperji (ADT):
     So bolj vsestranski in primerni za vožnjo po slabših, mehkih ali blatnih terenih. So idealni za razgiban teren, kjer poti niso dobro pripravljene. Zaradi svoje sposobnosti gibanja šasije (zglobne povezave) so bolj prilagodljivi in omogočajo boljši oprijem na mehkih ali nagnjenih površinah.

3. Kakovost ceste (blato, sneg, dež)
– Togi demperji (RDT):
  Togi demperji so lahko manj učinkoviti pri vožnji po mokrih ali blatnih terenih. Imajo težave z oprijemom in stabilnostjo, ker so zasnovani za bolj stabilne površine. Na mehkem terenu lahko pride do zdrsavanja, kar poveča tveganje za nesreče.
– Zgibni demperji (ADT):
  Imajo večjo sposobnost premagovanja težkih razmer, kot so blato, sneg ali mokre poti. Zaradi njihovega gibljivega podvozja so bolj stabilni na mokrih in spolzkih površinah, kar zmanjša tveganje zdrsavanja in omogoča večjo manevrirnost v težkih pogojih.
4. Struktura poti (dolžina in širina)
– Togi demperji (RDT):
  Najbolje se obnesejo na dolgih, širokih in dobro pripravljeni poteh, saj omogočajo višjo hitrost in večjo produktivnost. Slabo se obnesejo na ozkih, zavitih poteh, ker nimajo prilagodljivosti gibanja.
– Zgibni demperji (ADT):
  So bolj prilagodljivi za ozke in zavite poti. Zglobna povezava omogoča večjo okretnost in manevriranje, kar je koristno pri vožnji skozi ožje prehode ali v razgibanih kamnolomih.
5. Pnevmatski oprijem in teža
– Togi demperji (RDT):
  So težji in imajo večje pnevmatike, kar zagotavlja večji oprijem na trdih, utrjenih površinah. Vendar lahko zaradi teže predstavljajo težave na mehkih terenih.
  Za utrjene poti z manjšimi nakloni (do 25–30°) in visoko produktivnostjo bo togi demper bolj primeren, saj omogoča večjo nosilnost in hitrost. Togi demper je nekoliko cenejši na tono izkopnine glede na stroške goriva in hitrost prevoza, če je teren stabilen in omogoča višjo hitrost ter večjo nosilnost.
– Zgibni demperji (ADT):
  So lažji in imajo pogosto pnevmatike, ki omogočajo boljši oprijem na mehkih, mokrih ali blatnih terenih. Zaradi boljše porazdelitve teže in bolj prilagodljivih pnevmatik so bolj učinkoviti v zahtevnih pogojih.
  Za zelo strme ceste (30–40° naklon), ki so pogosto slabo pripravljene in imajo težje pogoje (blato, mokri teren), bo zgibni demper verjetno bolj primeren, ker se bolje prilagaja neravnim in strmim terenom.
  Zgibni demper ima večje stroške goriva in nekoliko daljši čas prevoza na tono izkopnine, vendar je bolj primeren za zahtevnejši teren (mehak, strm, ozek).

PRIMERJAVA PORABE GORIVA IN STROŠKOV VZDRŽEVANJA

V analizo so zajeti najpogosteje uporabljani demperji na površinskih obratih v Sloveniji. Podatki o porabi goriva in kapaciteti so vzeti iz katalogov proizvajalcev (glej literaturo in vire), podatki o stroških transporta in vzdrževanju pa iz podatkov posameznih uporabnikov teh demperjev.

Za vsako vrsto demperja, proizvajalca in tip bi bilo potrebno izvesti analizo obratovanja v različnih razmerah na terenu in tako pridobiti relevantne podatke. Glede na to, da so podatki v katalogih idealizirani, podatki uporabnikov pa deloma prilagojeni, deloma pa so poslovna skrivnost, operiram le s podatki, ki so povprečne vrednosti dejanskih.

Poraba goriva

Poraba goriva se meri v litrih na uro (l/h) in je odvisna od nosilnosti, terena, hitrosti in načina vožnje.

Vrsta demperja	Povprečna poraba goriva
Togi demper (RDT)	40–110 l/h (odvisno od velikosti, npr. CAT 777 ≈ 75–85 l/h)
Zglobni demper (ADT)	15–50 l/h (odvisno od velikosti, npr. Volvo A40G ≈ 30–40 l/h)

Zakaj togi demperji porabijo več?
- Večja nosilnost pomeni močnejši motor (več kot 1.000 KM pri RDT, proti 300–600 KM pri ADT).
- Višja hitrost in daljše razdalje povečajo skupno porabo.

Zakaj zgibni demperji porabijo manj?
- Manjša nosilnost in manjši motor pomenita manjšo porabo.
- Nižja hitrost in krajše poti zmanjšujejo skupno porabo goriva.

Togi demper ima večjo porabo goriva na uro, a prepelje več izkopnine, kar pomeni **nižjo porabo goriva na tono prepeljane izkopnine** v optimalnih razmerah.

Stroški vzdrževanja

Stroški vzdrževanja vključujejo pnevmatike, motor, menjalnik, hidravliko, zavorni sistem, šasijo itd.

Vrsta demperja	Povprečni stroški vzdrževanja
Togi demper (RDT)	0,20–0,40 €/t izkopnina
Zglobni demper (ADT)	0,30–0,60 €/t izkopnina

Togi demper ima nižje stroške vzdrževanja na tono, ker je:
- manj gibljivih delov (brez zgloba in kompleksnega pogona),
- večja robustnost in daljša življenjska doba,
- manjše obremenitve na menjalnik in hidravliko pri vožnji po urejenih poteh.

Togi demper ima na splošno nižje stroške vzdrževanja na tono prepeljane izkopnine, če so ceste utrjene.

Vzdrževanje zgibnega demperja je dražje zaradi:
- več gibljivih delov pomeni več možnosti za okvare in večje stroške,
- hitrejše obrabe gum in voznih elementov pri vožnji po mehkih ali razgibanih terenih,
- pnevmatike in osi so bolj obremenjene zaradi pogona na vsa kolesa.

Zglobni demper ima višje stroške vzdrževanja zaradi večjega števila gibljivih delov in težjih pogojev vožnje.

Če je teren primeren, **bo togi demper dolgoročno cenejši** zaradi večje učinkovitosti in nižjih stroškov na tono. Zglobni demper je bolj primeren le, če so poti preveč razgibane ali mehke za toge demperje.

CENOVNI RAZPON DEMPERJEV

Cene tako togih kot zgibnih demperjev se močno razlikujejo glede na proizvajalca, model, nosilnost in dodatne specifikacije. Na splošno so **togi demperji** zaradi večje nosilnosti in robustnosti **dražji** od zgibnih.
Približni cenovni razpon za nove stroje:

– Togi demperji (Rigid Dump Trucks - RDT): od 500.000 € za manjše modele in do 5 milijonov € za največje modele.
– Zgibni demperji (Articulated Dump Trucks - ADT): od 300.000 € za manjše modele in do 1 milijona € za večje modele.

Dejavniki, ki vplivajo na ceno:

– Nosilnost: večja ko je nosilnost, višja je cena.
– Dodatna oprema in tehnologija: napredni sistemi za nadzor, varnostne funkcije in prilagoditve za specifične terene povečujejo ceno.
– Proizvajalec: uveljavljeni proizvajalci z dolgoletnim ugledom lahko imajo višje cene zaradi kakovosti in zanesljivosti svojih izdelkov, kratkih dobavnih rokov nadomestnih delov in dobre servisne službe.

Čeprav so začetne investicije v toge demperje višje, lahko zaradi večje nosilnosti in učinkovitosti na dolgi rok prinesejo nižje stroške na tono prepeljane izkopnine. Pri izbiri je pomembno upoštevati specifične potrebe obrata, terenske pogoje in predvideno proizvodnjo. Za natančne cene in prilagoditve glede na posamezne zahteve je priporočljivo stopiti v stik z uradnimi zastopniki posameznih proizvajalcev.



Slika 3: Levo zgibni, desno togi demper (Vir: arhiv avtorja)

STROŠKI PREVOZA IZKOPNINE

Za oceno stroška prevoza na kubični meter (m^3) prepeljane izkopnine upoštevamo:

– gorivo demperja,
– 10-letno amortizacijo od nakupne cene,
– vzdrževalne stroške, za togi demper v višini 5 % nakupne cene letno (mazivo, popravila, pregledi …),
– strošek voznika po bruto uri 15 evrov.

Za izračun stroška na m³ prepeljane izkopnine upoštevamo naslednje stroške:

1. Strošek goriva
   Demperji običajno porabijo približno 40 l/h pri standardnih obremenitvah
   Cena goriva: 1,5 €/l (ocena)
   Ker en demper deluje 9,35 h/dan, znaša poraba goriva na dan: = 374 l
   Dnevni strošek goriva na demper: = 560 €.
2. Amortizacija
   Nakupna cena demperja: 500.000 €
   Življenjska doba: 10 let
   Amortizacija na leto (linearno): 500.000/10 = 50.000 €/leto
   Število delovnih dni v letu (upoštevajmo 250 delovnih dni): 50.000/250 = 200 €/dan.
3. Stroški vzdrževanja (mazivo, popravila, pregledi, gume, rezervni deli …)
   Vzdrževalni stroški: 5 % nakupne cene letno
   500.000 × 0,05/250 = 25.000/250 = 100 €/dan na demper.
4. Strošek voznika
   Bruto urna postavka voznika: 15 €/h
   Delovni čas: 9,35 h/dan
   Dnevni strošek enega voznika: 9,35 × 15 = 140 €/dan.

Skupni dnevni stroški demperja (zaokroženo):

Stroškovna postavka	Strošek na dan (€)
Gorivo	560
Amortizacija	200
Vzdrževanje	100
Voznik	140
Skupaj	**1.000**

Glavni parametri primerjave kažejo, da znaša:
– strošek transporta 1 m³ s togimi demperji (4x2, 100 t): 0,95 €/m³,
– strošek transporta 1 m³ z zgibnimi demperji (6x6, 50 t): 1,14 €/m³,
– **razlika: zgibni demperji so približno 20 % dražji na prepeljan kubični meter**.

Pri izbiri demperjev je pomembno upoštevati še dodatne specifične potrebe kamnoloma, terenske pogoje, ki se spreminjajo, in predvideno proizvodnjo ter organizacijo dela ter seveda ekonomiko obratovanja, kar glede na prikazano prepuščam investitorju.

OCENA CO_2 IZPUSTOV

Kot pomembna kategorija varovanja okolja, v tem primeru predvsem zraka, sem za oceno izpustov CO_2 uporabil standardne podatke:
– **Zgibni demper** (npr. Volvo A45): cca 50 litrov/h, kar pomeni ~134 kg CO_2/h.
– **Togi demper** (npr. CAT 775): cca 75 litrov/h, kar pomeni ~201 kg CO_2/h.

1 liter izgorelega dizel goriva odda ≈ 2,68 kg CO_2. Izpusti so pomembni za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje demperja. Stari demperji in demperji z zastarelimi pogonskimi motorji predstavljajo veliko tveganje za onesnaženje ozračja, ne glede na to, ali je območje obratovanja vetrovno ali ni, in jim grozi skorajšnja prepoved uporabe.

VARNOST PRI NAKLADANJU IN VOŽNJI

Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih pri prevažanju v podzemnih prostorih in na površini pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 111/03 in 61/10 – ZRud-1), za take primere navaja (izvleček):

… 5. Prevažanje s kamioni

… 695. člen

Pri nakladanju nakopnine v kamione se uporabljajo predpisi o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin na površinskih kopih.

Razen zahtev iz prejšnjega odstavka morajo biti pri nakladanju nakopnine v kamione izpolnjene tudi naslednje zahteve:

- *kamion, ki se naklada, mora biti v delovnem območju bagra, za nakladanje pa se lahko postavi po signalu, ki ga daje oseba, ki upravlja bager;*
- *kamion, ki je postavljen za nakladanje, mora biti zavrt in v območju vidljivosti osebe, ki dela z bagrom;*
- *rudnina ali odkrivka se naklada v zaboj kamiona samo bočno ali od zadaj. Žlice bagra ni dovoljeno prenašati čez kabino kamiona;*
- *kamion sme po končanem nakladanju odpeljati samo po zvočnem znaku, ki ga da oseba, ki dela z bagrom.*

… 696. člen

Nad kabino voznika kamiona mora biti posebno zanesljivo zavarovanje.

Če zavarovanja ni, voznik ne sme sedeti v kabini kamiona med nakladanjem nakopnine in mora biti izven delovnega območja bagra.

Na demper se izkopnina naklada z bočne strani ali pa od zadaj. Naklada se lahko izkopnina granulacije od 0 do 2000 mm. Ker se med odstreljeno kamnino skrivajo tudi večji kosi kamenja, to pomeni, da se vozijo zelo velike skale, mase po več ton, ki se lahko ob prevozu navzdol premaknejo in udarijo ob kabino. Ti kosi predstavljajo veliko nevarnost že pri samem nakladanju, kaj šele pri vožnji navzdol in pri hitrem zaviranju. Sile nenadnega premika mase na kesonu in posebej velikih skal so ogromne.

Varnostne ugotovitve so naslednje:

Togi demper:

- Togi demperji so širše izdelave, zato so veliko lažji za nakladanje z bagri. Njihovi kesoni so preurejeni za prevoz izkopnine v večjih kosih, oziroma so odpornejši na večje udarce med nakladanjem.

– Demperski keson je namensko podaljšan čez kabino strojnika, s tem namenom, da strojnika obvaruje pred možnostjo, da se skala odkotali z naloženega kupa izkopnine iz kesona na kabino, v kateri je strojnik. Strojnik je v tem primeru popolnoma zaščiten in lahko varno čaka med nakladanjem v vozilu. Keson ima tudi dodatno kovinsko zaščito na levi strani v sprednjem delu kesona, v predelu kabine strojnika.
– Med vožnjo je strojnik popolnoma varen, saj bi se večji kosi kamnine zakotalili in obstali na tem podaljšku kesona tudi ob nenadnem zaviranju.

Zgibni - zglobni demper:
– Strojnik, ki uporablja ta demper, mora med nakladanjem zapustiti vozilo in iz varne razdalje opazovati nakladanje. Obstaja velika nevarnost, da se ob zaključku nakladanja pri polnem kesonu velik kos kamnine (skala teže več ton) odkotali proti robu kesona v sprednjem delu in pade na popolnoma nezaščiten del strehe kabine stroja. Kabina stroja ima v zadnjem delu stekla, zgornji del kabine pa je samo pločevina z izolacijo. Robovi kabine služijo samo kot varnostni lok v primeru prevrnitve. Obstaja tudi velika nevarnost med samim prevozom, kjer se lahko takšna težka skala ob vožnji navzdol in pri morebitnemu zaviranju odkotali na kabino voznika.
– Strojnik – voznik v tem primeru ni dovolj zavarovan.

Pri izbiri demperja je delodajalec dolžan izbrati takšnega, ki nedvomno ustreza varnostnim zahtevam in izdelati varnostni načrt ter podati natančna navodila za nakladanje, prevoz in mesto strojnika – voznika pri nakladanju.

KONČNA PRIMERJAVA

Togi demper (RDT):
– Togi demper ima večjo porabo na uro, a prepelje več izkopnine, kar pomeni nižjo porabo goriva na tono prepeljane izkopnine v optimalnih razmerah.
– Togi demper ima na splošno nižje stroške na tono prepeljane izkopnine, če so ceste utrjene.
– Za dolge, utrjene poti z manjšimi nakloni (do 15–20°) in visoko produktivnostjo bo togi demper bolj primeren, saj omogoča večjo nosilnost in hitrost.
– Togi demper je nekoliko cenejši na prepeljano tono izkopnine glede na stroške goriva in hitrost prevoza, če je teren stabilen in omogoča višjo hitrost ter večjo nosilnost.
– Togi demper je z vidika varnosti nakladanja in prevoza bolj primeren od zglobnega.

Zgibni - zglobni demper (ADT):
– Zgibni demper ima višje stroške vzdrževanja zaradi večjega števila gibljivih delov in težjih pogojev vožnje. Za zelo strme ceste (30–40° naklon), ki so pogosto slabo pripravljene in imajo težje pogoje (blato, mokri teren), bo zgibni demper verjetno bolj primeren, ker se bolje prilagaja neravnim in strmim terenom.
– Zgibni demper ima večje stroške goriva in nekoliko daljši čas prevoza na tono izkopnine, vendar je bolj primeren za zahtevnejši teren (mehak, strm, ozek).
– Če so poti zelo zahtevne in slabo utrjene, bi bil zgibni demper boljša možnost.
– Zgibni demper nima zavarovane kabine in je z vidika nakladanja in prevoza velikih skal neprimeren in nevaren.

ZAKLJUČEK

Na osnovi pregleda stanja v obratih, primerjave in podatkov o demperjih in njihovih karakteristikah ter učinkovitosti, sta primerjani možnosti uporabe togega ali zgibnega - zglobnega demperja v površinskem obratu tehničnega kamna – kamnolomu ali gramoznici. Primerjava je izvedena glede na dostopne podatke, brez spreminjanja pogojev vožnje, organizacije in proizvodnje v obratih.

Za razmere, kjer je potrebno prepeljati veliko količino izkopnine na dan in so ceste relativno urejene, bi bil **togi demper (RDT)** bolj cenovno ugoden na dolgi rok. Togi demper ostaja nekoliko bolj cenovno ugoden na tono izkopnine, saj ima nižje stroške goriva in hitrejši prevoz na krog, čeprav na strmih terenih z naklonom 10 % hitrost navzdol upočasni delovanje. Togi demper je dolgoročno cenejši, primernejši zaradi večje učinkovitosti in nižjih stroškov na tono prepeljane izkopnine, potrebnih je manj voznih enot – demperjev, bolj ekonomičen pri večjih količinah in daljših razdaljah, varnejši pri nakladanju in vožnji.

Zgibni demper (ADT) ima še vedno nekoliko višje stroške goriva na tono izkopnine in daljši čas prevoza, vendar je bolj primeren za razgiban in strm teren zaradi večje stabilnosti na nagnjenih površinah.

Za optimalno izbiro je ključna analiza kamnoloma ali gramoznice glede naklona, vrste ceste in pogojev dela. Ne gre za izbiro posameznega proizvajalca ali tipa demperja, temveč se izbor nanaša na predstavljene karakteristike, ki ustrezajo pogojem v posameznem pridobivalnem prostoru.

Literatura in viri

1. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih pri prevažanju v podzemnih prostorih in na površini pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 111/03 in 61/10 – ZRud-1).
2. Salobir, B., 2012: Transport mas in odlaganje surovine na površinskih kopih. Učbenik za srednjo rudarsko šolo, Velenje.
3. Vidergar, F., 1981: Transport v rudarstvu. Učbenik za rudarsko tehniško šolo, Ljubljana.
4. Lemser, D., 1978: Grundlagen der Mechanisierung und Automatisierung der Bauprozesse. VEB, Berlin.
5. Katalogi proizvajalcev (Caterpillar, Komatsu, Volvo, Belaz), 2025, spletne strani:
6. https://www.volvoce.com/europe/en/products/articulated-haulers/
7. https://www.komatsu.eu/en/dump-trucks
8. https://belaz.by/en/products/products-belaz/dumpers/
9. https://www.cat.com/en_US/products/new/equipment/off-highway-trucks.html
10. Lastni ogledi kamnolomov in lasten foto arhiv – dr. Boris Salobir.

PREGLED RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2025 – GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA NE DOHAJA VZPONA PLITVE GEOTERMALNE ENERGIJE

Dušan Rajver[1], Nina Rman[1], Karlo Borko[1], Andrej Lapanje[1], Mojca Božič[2], Mitja Janža[1], Simona Adrinek[1], Simona Pestotnik[1]

[1]Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
e-mail: dusan.rajver@geo-zs.si, nina.rman@geo-zs.si, karlo.borko@geo-zs.si, andrej.lapanje@geo-zs.si, mitja.janza@geo-zs.si, simona.adrinek@geo-zs.si, simona.pestotnik@geo-zs.si
[2]Dravske elektrarne Maribor, Obrežna ulica 170, Maribor
e-mail: mojca.bozic@dem.si

UVOD

Po ocenah Instituta »Jožef Stefan« je v Sloveniji delež energije iz obnovljivih virov energije (OVE) v bruto končni porabi v letu 2025 dosegel 25,4 %, kar kaže na to, da bi lahko drugič po letu 2020 z domačo proizvodnjo iz OVE presegli zastavljeni cilj (AzE, 2026). K temu je največ prispevalo znižanje porabe energije v prometu. Kljub doseženemu napredku pa ostaja cilj 33-odstotnega deleža OVE do leta 2030 oddaljen. Ukrepe za prehod na trajnostno oskrbo z energijo bo zato treba pospešiti, a naslavljanje zgolj proizvodnih virov ne bo zadoščalo. Čeprav je Evropska unija (EU) z večjo diverzifikacijo virov in zmanjšanjem povpraševanja postala nekoliko odpornejša na motnje v oskrbi, je večja odvisnost od svetovnih trgov utekočinjenega zemeljskega plina (UZP) prinesla nova tveganja. Evropski trg je danes bolj izpostavljen nestanovitnosti cen in motnjam v mednarodnih transportnih poteh (npr. zaprtje Hormuške ožine). Trajnostna oskrba z energijo zato ni več izbira, temveč nujnost in naša skupna odgovornost. A energetski prehod mora biti socialno pravičen, kar je Evropska komisija ob začetku letošnje krize še bolj odločno izpostavila. Eden izmed ključnih stebrov doseganja podnebne nevtralnosti je tudi zniževanje rabe energije. V Sloveniji smo v letu 2025 zabeležili rast porabe tako električne energije kot tudi plina in toplote (AzE, 2026).

Če se vrnemo med OVE, kamor namreč sodi tudi geotermalna energija, omenimo, da od leta 2010 dalje Evropski svet za geotermalno energijo (angl. *European geothermal energy council*, *EGEC*) vsakoletno objavlja Poročilo o trgu geotermalne energije v Evropi, ki ni samo vir podatkov, temveč tudi vodnik za razumevanje, kako lahko stalna energija pod našimi nogami oblikuje prihodnost Evrope. Geotermalna energija prestaja preobrazbo iz nišnega do množičnega trga. Kot je omenjeno v uvodniku (EGEC, 2026b), so pogoji za eksponentno rast izpolnjeni, geotermalna energija pa je pripravljena postati eden najbolj zanesljivih, trajnostnih in strateških energetskih stebrov v Evropi.

V evropskem merilu se jasnost podpornih politik izboljšuje in naložbe v raziskave na področju geotermalne energije naraščajo, čeprav so leto 2025 še zaznamovali makroekonomski izzivi, kot so inflacija, visoke obrestne mere in zamude pri izdaji dovoljenj. Kar še vedno ostaja izziv, je uporaba geotermalne energije v velikem obsegu. Preteklo leto odraža tako odpornost kot zagon. Trg geotermalnih toplotnih črpalk si je postopoma opomogel, daljinsko ogrevanje se po Evropi vztrajno širi, geotermalne elektrarne se pojavljajo z novim razvojem.

Razvoj projektov z izkoriščanjem globoke geotermalne energije zahteva čas, projektni cikli namreč trajajo od 4 do 6 let. Vendar to ni omejitev, temveč je znak dolgoročnih in stabilnih

naložb v energetsko varnost in odpornost Evrope. Po mnenju EGEC-a je pot naprej jasna: rast se bo pospešila. Z več kot 500 milijoni evrov, vloženih v raziskovanje v zadnjih letih, se je zaupanje močno okrepilo. Zdaj so potrebni dodatni ukrepi, kot so hitrejše izdajanje dovoljenj, jasnejša pravila, usklajeni standardi in močnejše institucionalne zmogljivosti. Hkrati je treba ves geotermalni sektor in torej tudi sektor geotermalnih toplotnih črpalk (GTČ) podpreti s pravičnejšimi cenami energije in obdavčitvijo, ki nagrajujejo učinkovitost in razogljičenje. Evropski akcijski načrt za geotermalno energijo bo v letu 2026 zagotovil jasnost in zaupanje, potrebno za širitev sektorja in mobilizacijo naložb.

V prispevku navajamo ključne ugotovitve o geotermalni dejavnosti v Evropi s trenutnimi trendi, opisujemo stanje trga s toplotnimi črpalkami v Evropi ter podajamo pregled bilance rabe geotermalne energije (GE) v Sloveniji v letu 2025.

KLJUČNE UGOTOVITVE V EVROPI V LETU 2025

Raba GE je v letu 2025 še naprej rasla, vendar je zaradi razdrobljenosti nacionalnih trgov dosegla precej manjšo rast, kot je njen potencial. Pripravljal se je evropski akcijski načrt za GE, ki bi ustvaril enotni trg za povečano proizvodnjo. Navajamo nekaj ključnih ugotovitev iz najnovejšega tržnega poročila EGEC (EGEC, 2026a, 2026b) o stanju ob koncu 2025:

Skupna nameščena (inštalirana) geotermalna zmogljivost je bila 48,73 GW, ki obsega:

- 434 delujočih sistemov daljinskega ogrevanja in hlajenja z GE (od tega se jih 317 nahaja v državah EU) z zmogljivostjo 6 GW_t v 29 državah (od tega 2,85 GW_t v 21 državah EU),
- 2,55 milijonov enot GTČ z nameščeno zmogljivostjo 39,2 GW_t (od tega 36,3 GW_t v državah EU),
- 150 geotermalnih elektrarn z nameščeno zmogljivostjo 3,53 GW_e (od tega 1,02 GW_e v EU).

Od vključno leta 2020 se je s pomočjo GE proizvedlo približno 1400 TWh toplote in 130 TWh elektrike kot proizvodnja osnovne obremenitve (angl. *baseload*), vključno s Turčijo, torej letno približno 245 TWh toplote in 20 TWh elektrike. Samo s proizvedeno toploto je Evropa prihranila več kot 43 mil. toe pri uvozu energije, kar je približno 316 milijonov sodčkov nafte na leto, kar je več kot vsa nafta, ki jo letno porabi Nizozemska. To je enakovredno prihranku 200 milijonov ton ekvivalenta CO_2 na leto. Neposredno je bilo zaposlenih 30.000 strokovnjakov in posredno še 20.000. Nova geotermalna nameščena zmogljivost (2 GW) v letu 2025 predstavlja naložbo v višini 2,5 milijarde evrov. Poleg tega je geotermalni sektor v zadnjih treh letih vložil več kot 500 milijonov evrov v raziskave. V naslednjih dveh do treh letih bo izvrtano okrog 290 vrtin.

GEOTERMALNO DALJINSKO OGREVANJE IN HLAJENJE *(angl. district heating & cooling, DHC)*

Geotermalna energija je drugi največji OVE za sisteme daljinskega ogrevanja. V letu 2025 je bilo po vsej Evropi naročeno oziroma nameščeno 10 novih geotermalnih sistemov daljinskega ogrevanja in hlajenja. Francija ima tri nove sisteme, Nemčija in Nizozemska po dva, Danska, Srbija in Španija po en nov sistem. Skupaj ti razvojni projekti prispevajo približno 70 MW_t nove nameščene geotermalne ogrevalne zmogljivosti. Leta 2025 je imel ta sektor stabilno rast, z opaznim napredkom na trgih v razvoju, medtem ko so zreli trgi dosegli

slabše rezultate. Jasen pozitiven tržni trend v letu 2025 je bil na področju velikih industrijskih toplotnih črpalk in njihove uporabe v geotermalnih sistemih daljinskega ogrevanja. Namesto da bi se zanašali izključno na visokotemperaturne geotermalne vire, razvijalci vse bolj izkoriščajo geotermalne vire z nižjimi temperaturami s pomočjo toplotnih črpalk z visoko zmogljivostjo. Ta pristop širi geografski potencial geotermalnega daljinskega ogrevanja, saj ustvarja ekonomsko upravičene vire, ki so prej veljali za prehladne za neposredno uporabo. Tak pristop imamo v zadnjem desetletju tudi v Sloveniji, kjer so bile pri 16 uporabnikih (med dvajsetimi, katere smo po EGEC kriteriju uvrstili med geotermalne daljinske sisteme) nameščene industrijske toplotne črpalke večjih moči. Ta sektor kaže precejšen potencial, saj je v Evropi v različnih fazah razvoja več kot 500 projektov. Medtem ko bodo nekateri začeli obratovati leta 2026, so mnogi v fazi pridobivanja dovoljenj in geoloških raziskav. Nemčija še naprej predstavlja najbolj aktiven trg za geotermalno daljinsko ogrevanje, sledijo ji Danska, morda pa še bolj Italija, kjer je bilo v letu 2025 v načrt dodanih 16 novih projektov daljinskega ogrevanja (EGEC, 2026a).

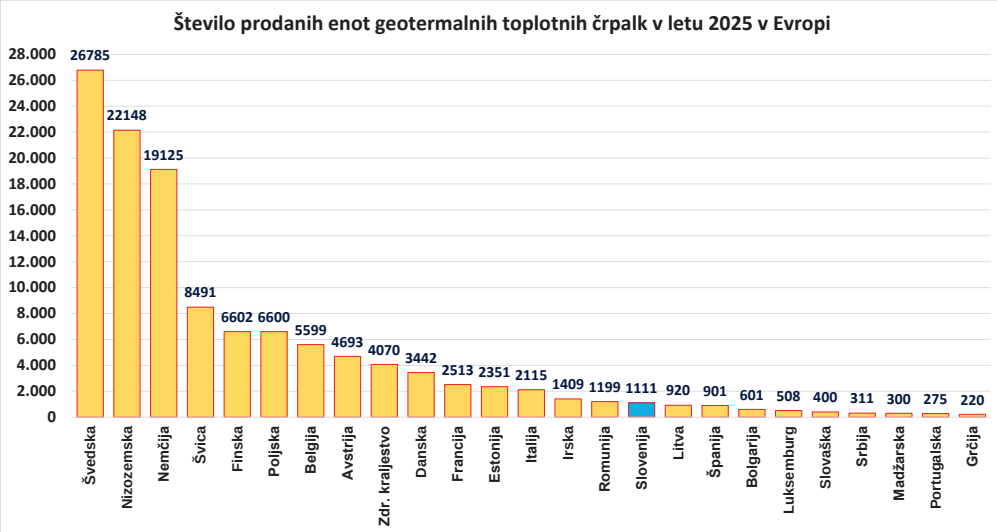
V zadnjih treh letih se je število in obseg raziskovalnih projektov v Evropi povečevalo. Večina od 50 raziskovalnih kampanj, ki so bile že izvedene (od tega 17 raziskav v letu 2024), je bila izvedena za projekte geotermalnega daljinskega ogrevanja.

Če pogledamo proti letu 2030, kombinacija velikega števila projektov, naraščajočih naložb v raziskave, izboljšanih tehnologij vrtanja in močnejše podpore evropske politike kaže, da se bo letna rast zmogljivosti verjetno pospešila. Vendar pa bo dinamika uvajanja v veliki meri odvisna od odpravljanja netehničnih ovir, zlasti zamud pri izdaji dovoljenj, omejitev upravnih zmogljivosti in pogojev financiranja (EGEC, 2026a).

TRG GEOTERMALNIH TOPLOTNIH ČRPALK; SHRANJEVANJE TOPLOTE V PODZEMLJU

V letu 2025 se je prodaja enot **geotermalnih toplotnih črpalk** (GTČ, angl. *ground-source heat pumps, GSHP*) opomogla, potem ko se je leto prej dogodil padec v številu prodanih enot. Po podatkih za 27 članic EU sledi, da je bilo prodano vsaj 123.000 enot GTČ, kar je porast za 10 % glede na leto 2024. Za devet držav ni podatkov, med temi sta po številu enot GTČ pomembnejši le Norveška in Češka (slika 1). Ob koncu 2025 je bilo v Evropi delujočih vsaj 2,55 milijona enot GTČ (preglednica 1), s skupno toplotno zmogljivostjo 39,2 GW_t. Od tega 36,66 GW_t prispevajo po moči manjše enote (< 50 kW_t), 2,6 GW_t pa večje enote (> 50 kW_t). Enote GTČ so prispevale 88 TWh toplote v letu 2025, kar pomeni, da so priskrbele toploto in hlad več kot 10,6 milijonom ljudi.

Okrevanje v letu 2025 potrjuje odpornost evropskega sektorja GTČ in krepi pričakovanja o nadaljnji rasti v drugi polovici desetletja. Medtem ko naj bi stanovanjski trg imel koristi od izboljšanja gospodarskih razmer, nižjih obrestnih mer in jasnejših politik elektrifikacije, se najpomembnejše priložnosti skrivajo v širitvi večjih sistemov GTČ, ki oskrbujejo večstanovanjske stavbe, poslovne objekte, omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja ter industrijske aplikacije. Trend večjih enot GTČ, običajno nad 500 kW_t, pridobiva na veljavi. Naraščajoče povpraševanje po obnovljivih virih ogrevanja in hlajenja, skupaj z vse večjo pozornostjo do energetske varnosti in razogljičenja stavb, ustvarja ugodne pogoje za uvedbo teh sistemov. Z zbiranjem podatkov iz evropskih držav EGEC (2026a, 2026b) spremlja uvajanje velikih projektov, kar je pokazalo na nadaljnjo rast trga v letu 2025:



Slika 1: Število prodanih geotermalnih toplotnih črpalk v evropskih državah v letu 2025 (EGEC, 2026b). – Podatki za Albanijo, Bosno & Hercegovino, Ciper, Češko, Hrvaško, Latvijo, Malto, Norveško in Sev. Makedonijo v teh raziskavah niso bili na voljo.

– Veliki sistemi z geosondami (toplotni izmenjevalniki v vrtinah – zaprti sistemi) s skupno globino vrtanja več kot 10 km in/ali zmogljivostjo več kot 100 kW_t so se še naprej širili. V letu 2025 je bilo naročenih vsaj 16 novih velikih sistemov, vključno s štirimi v Združenem kraljestvu, šestimi na Švedskem, petimi na Madžarskem in enim v Sloveniji (Ljubljana, Fakulteta za farmacijo). Dejansko število je verjetno višje, saj poročila v več državah še vedno niso popolna.
– Nadaljnjo rast so zabeležili tudi veliki odprti geotermalni sistemi (voda-voda sistemi) z zmogljivostjo nad 1000 kW_t. Leta 2025 je bilo identificiranih pet novih sistemov, od tega štiri v Srbiji in eden v Sloveniji (Ljubljana, športni center Ilirija). V več državah so bili izvedeni še dodatni projekti vezani na izkoriščanje geotermalnega vodonosnika v globinah do 800 metrov, ker znaša očitno v nekaterih državah do teh globin temperatura največ 20 °C, pa tam te vodonosnike po tem kriteriju uvrščajo v »plitvo geotermijo« (EGEC, 2026a).

Preglednica 1: Skupno število nameščenih toplotnih črpalk v letih 2023 in 2025 (EGEC, 2026b); za leto 2024 nimamo točnih podatkov o številu enot TČ po državah, ker je EGEC Geothermal Market Report (2025, Full report) prikazal le grafikon brez točnih številk in ker EurObserv'ER Heat Pump Barometer v letu 2025 sploh ni izšel s podatki za leto 2024; za leto 2023 so številke po EurObserv'ER consortium (2025, str. 44) in EurObserv'ER (2024, str. 8) z manjšim popravkom za Slovenijo (ta članek); število enot GTČ v letu 2023 je po državah v tej preglednici povzeto po lanskoletni objavi (Rajver in sod., 2025).

	2023			2025
Država	Aerotermalne TČ	Geotermalne TČ	Skupno število TČ	Geotermalne TČ
Švedska	1.897.595	564.903	2.462.498	708.355
Nizozemska	2.196.295	147.837	2.344.132	191.229
Nemčija	1.611.551	471.103	2.082.654	529.223
Švica	n.p.	124.914		142.340
Finska	1.339.973	169.624	1.509.597	182.354
Poljska	576.872	87.089	663.961	99.388
Belgija	671.562	35.855	707.417	45.462
Avstrija	271.077	120.419	391.496	138.327
Združ. kraljestvo	n.p.	43.028		50.462
Danska	655.279	87.092	742.371	88.557
Francija	10.500.000	166.000	10.666.000	226.263
Estonija	232.250	26.257	258.507	30.549
Italija	20.900.000	18.300	20.918.300	26.309
Irska	133.054	5.661	138.715	10.424
Romunija	n.p.	n.p.		4.829
Slovenija	337.000	17.295	354.295	19.540
Litva	73.880	25.470	99.350	9.056
Španija	5.938.635	4.593	5.943.228	7.093
Bolgarija	349.667	4.695	354.362	6.583
Luksemburg	3.398	1.795	5.193	2.810
Slovaška	242.795	5.033	247.828	5.906
Srbija	n.p.	3.650		4.241
Madžarska	198.598	4.419	203.017	5.239
Portugalska	2.586.418	1.265	2.587.683	1.989
Grčija	628.983	4.590	633.573	9.456
Češka	319.732	34.508	354.240	n.p.
Malta	595.796	0	595.796	0
Skupaj EU-27	**52.260.410**	**2.003.803**	**54.264.213**	**2.348.941**
Skupaj EU + CH+UK+SRB		**2.175.395**		**2.545.984**

Opombe: Upoštevane so hidrotermalne enote. Vir podatkov za aerotermalne enote v Sloveniji je IJS (Center za energetsko učinkovitost), za geotermalne enote pa GeoZS. V številu aerotermalnih enot TČ za Slovenijo so zajete vse podvrsti teh enot in med njimi je verjetno 2/3 enot z glavno funkcijo hlajenja, kar je podobno kot v Franciji, Španiji, Italiji, na Portugalskem in Malti, kjer je delež slednjih 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 Albanijo, Bosno & Hercegovino, Ciper, Hrvaško, Latvijo, Norveško, Sev. Makedonijo ter za Romunijo (za leto 2023) in Češko (za leto 2025) 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. Svetlo modra polja: glede na števila prodanih enot GTČ v letu 2025 (slika 1) in približnem številu prodanih enot GTČ v letu 2024 (ki ga tu ne prikazujemo zaradi nejasnosti glede pravilnega izračuna) je opazen previsok razkorak med številom nameščenih enot GTČ v letih 2023 in 2025. Temno modra polja: glede na število prodanih enot GTČ v letih 2024 in 2025 je število nameščenih enot za Dansko in Litvo nelogično (napačno) in ni jasno za katero leto (2023 ali 2025) je število napačno.

Trg geotermalnih toplotnih črpalk se vrača v rastoči trend, so pa tudi ovire za nadaljnji razvoj

Glede na analizo EGEC-a (EGEC, 2026b) so na trg geotermalnih toplotnih črpalk leta 2025 vplivali štirje glavni dejavniki.

Makroekonomski dejavniki

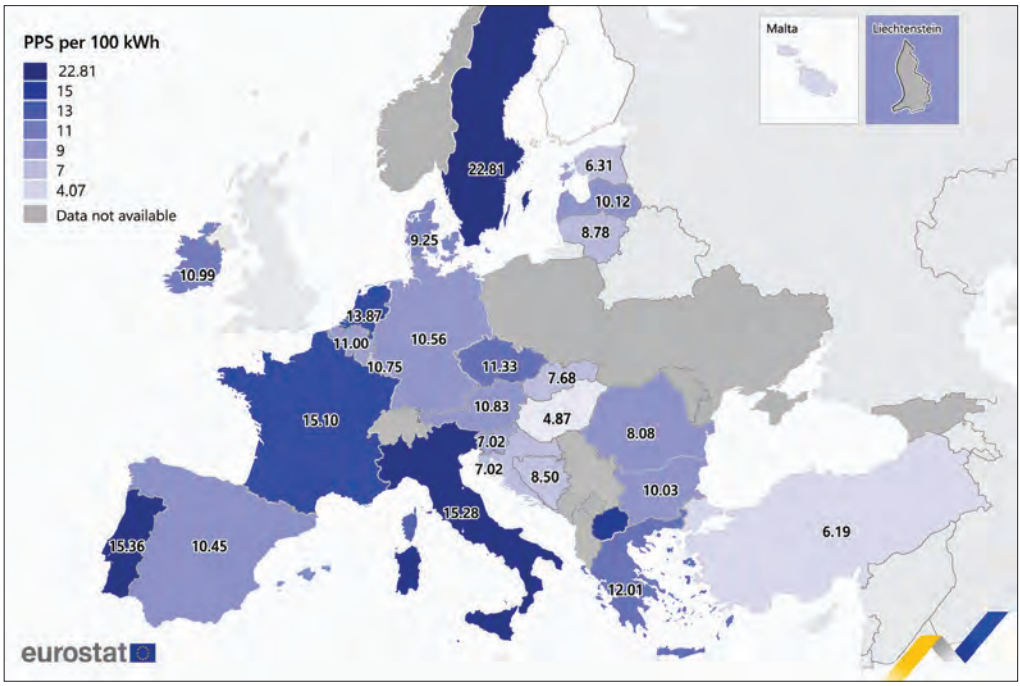
Najpomembnejši dejavnik okrevanja trga je bilo postopno izboljšanje gospodarskih razmer (EGEC, 2026b). Po strmem zvišanju obrestnih mer med letoma 2022 in 2023 je Evropska centralna banka (ECB) nadaljevala cikel sproščanja denarne politike skozi 2025 (že od junija 2024 dalje je ECB znižala obrestne mere pod 3 %, omenjeno v: Rajver in sod., 2025). Nižji stroški zadolževanja so izboljšali dostop do financiranja za gospodinjstva, podjetja in javne organe, kar je pripomoglo k oživitvi naložb v novogradnje in projekte obnove stavb. Gradbeni sektor, ki so ga močno prizadeli visoki stroški financiranja, se je v letu 2025 začel stabilizirati. Več projektov, ki so bili v obdobju visoke inflacije in povišanih obrestnih mer preloženi, se je nadaljevalo, zlasti v stanovanjskem sektorju. Povpraševanje po energetsko učinkovitih stavbah je ostalo močno, kar podpirajo evropske in nacionalne politike, namenjene izboljšanju učinkovitosti stavb ter zmanjšanju uvoza fosilnih goriv in emisij toplogrednih plinov. Podobno je tudi dejavnost prenove kazala znake okrevanja. Lastniki stavb so vse bolj iskali dolgoročne rešitve za zmanjšanje stroškov energije in izboljšanje energetske učinkovitosti, kar je ustvarilo ugodnejše pogoje za naložbe v enote GTČ. Čeprav se gradbena dejavnost v vseh državah še ni vrnila na stopnje rasti pred krizo, je izboljšanje finančnih razmer zagotovilo bolj spodbudno okolje za trg GTČ kot leta 2024 (EGEC, 2026b).

Cene plina in energetska ekonomija

Cene energije so bile v letu 2025 še vedno ključni dejavnik, ki je vplival na odločitve potrošnikov. Toplotne črpalke (TČ) veljajo za bolj konkurenčne, kadar je cena plina (na kWh) bližje ceni električne energije (slika 2). Države s tako nizkim razmerjem v ceni elektrike in plina so v letu 2025 bile predvsem Nizozemska in Švedska, nekaj manj tudi Bolgarija, Finska in Portugalska (slika 3). Švedska, kjer je cena plina skoraj enaka ceni elektrike (na kWh), ima največji tržni delež TČ med vsemi državami EU (> 80 %). Na Nizozemskem se je posledično prodaja TČ in tudi enot GTČ precej zvišala glede na prejšnja leta. V nekaterih državah, kjer je plin relativno poceni (kot so Madžarska, Belgija, Slovaška, Litva, tudi Nemčija in Poljska, slika 2), pa imajo toplotne črpalke veliko manjši tržni delež (< 30 %, tudi <20 %). V Sloveniji je cena električne energije 2 do 2,5-krat višja od cene plina (podobno je tudi v Franciji in Avstriji, slika 3). Po podatkih Eurostata so se povprečne cene plina za gospodinjstva v EU znižale z 12,44 € za 100 kWh v drugi polovici leta 2024 na 11,43 € za 100 kWh v prvi polovici leta 2025 (znižanje za ca 8,1 %). To kaže na vrnitev k bolj sezonskim nihanjem cen, ki so bila značilna za evropske energetske trge pred energetsko krizo, čeprav cene ostajajo precej višje kot pred letom 2022 (EGEC, 2026b).

Hkrati so poprečne cene električne energije za gospodinjstva ostale relativno stabilne pri 28,72 EUR na 100 kWh. Čeprav so se veleprodajne cene energije znižale, je bilo to znižanje večinoma izravnano z zvišanjem davkov in dajatev, ki so se z 24,7 % zvišali na 27,6 % delež računa za elektriko za gospodinjstva. Med državami članicami še vedno obstajajo znatne razlike, saj se cene električne energije gibljejo od 10,40 € na 100 kWh na Madžarskem do 38,35 € v Nemčiji.

Stalna razlika med cenami elektrike in plina ostaja izziv za uvedbo toplotnih črpalk (TČ). Vendar potrošniki pri odločitvah o naložbah v ogrevanje vse bolj gledajo dlje od kratkoročnih nihanj cen energije. Naraščajoča ozaveščenost o prihodnjih stroških fosilnih goriv, pričakovane omejitve ogrevalnih sistemov na ta goriva in pomisleki glede dolgoročne energetske varnosti so okrepili poslovne argumente za TČ, vključno z geotermalnimi sistemi.



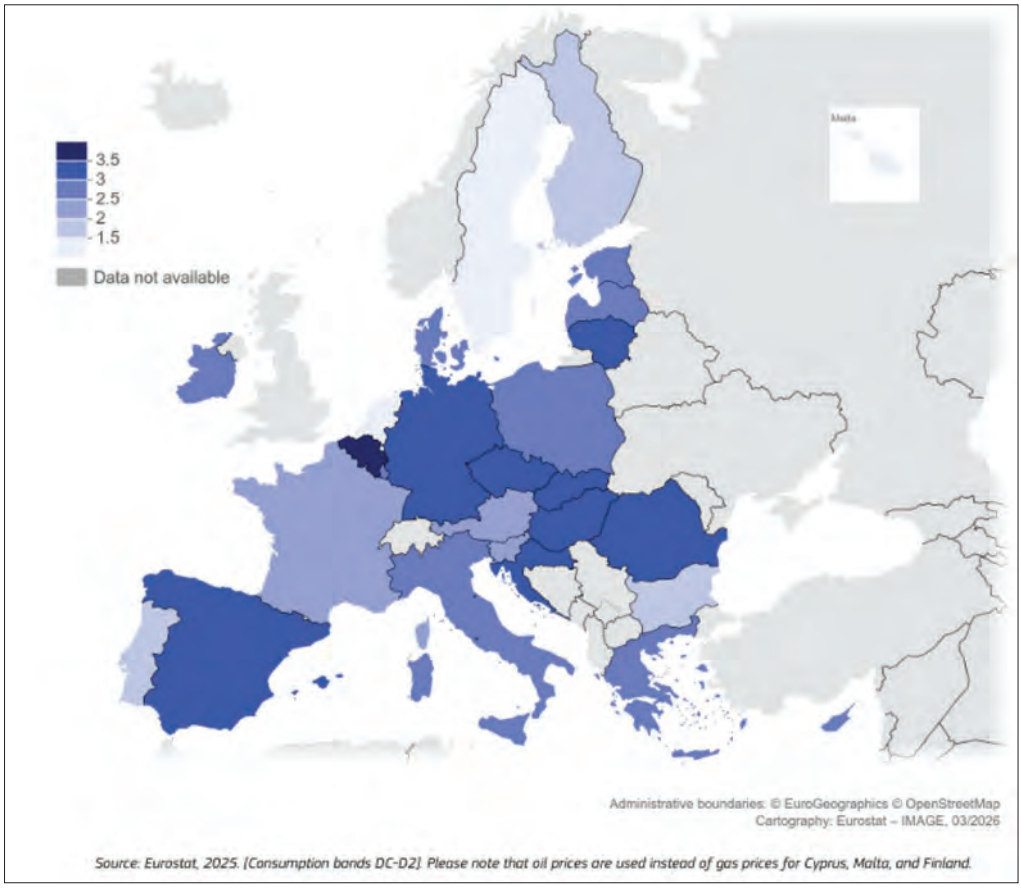
Slika 2: Cene zemeljskega plina za gospodinjstva, druga polovica leta 2025 (prikazano kot standardi kupne moči (angl. purchasing power standard, PPS) na 100 kWh) (Vir: Eurostat, v: EGEC, 2026b).

Poleg tega visoka učinkovitost enot GTČ in njihova zmogljivost oskrbe s toploto, hladom in toplo vodo še naprej zagotavljata znatne prednosti pri obratovalnih stroških v primerjavi s konvencionalnimi ogrevalnimi sistemi. V mnogih vrstah stavb, zlasti v dobro izoliranih novih stavbah in večjih projektih prenove, te izboljšave učinkovitosti pomagajo izravnati višje začetne stroške naložb. Posledično zmeren padec cen plina v letu 2025 ni bil zadosten za obrnitev širšega trenda k električnim rešitvam ogrevanja (EGEC, 2026b).

Nova prizadevanja za elektrifikacijo

V primerjavi z letom 2024 je politično okolje glede elektrifikacije v letu 2025 postalo jasnejše. Vlade po Evropi so vse bolj potrjevale svojo dolgoročno zavezanost znižanju odvisnosti od fosilnih goriv in širitvi proizvodnje električne energije iz OVE. Razprave o boljšem razmerju med obdavčitvijo plina in električne energije bi morale leta 2026 privesti do novih predpisov EU. To je gospodinjstvom, podjetjem in razvijalcem projektov zagotovilo močnejše naložbene signale. Izvajanje evropske zakonodaje v zvezi s stavbami, OVE in energetsko učinkovitostjo je še okrepilo pričakovanja, da bo ogrevanje v prihodnjih desetletjih vse bolj elektrificirano. Potrošniki so zato pridobili večje zaupanje, da so naložbe v TČ usklajene s prihodnjo usmeritvijo energetskega sistema.

Hkrati niso izginili pomisleki glede zmogljivosti elektroenergetskih omrežij, vendar so se razprave preusmerile od vprašanja, ali bo do elektrifikacije prišlo, k ugotavljanju, kako jo je mogoče učinkovito doseči. Naložbe v omrežno infrastrukturo, rešitve za fleksibilnost, shranjevanje toplote in pametno upravljanje energije so udeležence na trgu prepričale, da bodo TČ ostale osrednji del evropskega energetskega prehoda. Drug dejavnik, ki je prispeval k večjemu zaupanju v elektrifikacijo, je bilo pričakovanje, da bo Evropska komisija predstavila akcijski načrt za elektrifikacijo. Čeprav akcijski načrt v letu 2025 ni bil objavljen, je Komisija potrdila namero, da ga bo predstavila julija 2026. Možnost namenskega evropskega okvira za elektrifikacijo je okrepila pričakovanja, da bo elektrika igrala vse bolj osrednjo vlogo pri razogljičenju stavb in industrije, kar bo dolgoročno pozitivno za naložbe v TČ, vključno z geotermalnimi sistemi toplotnih črpalk.



Slika 3: Razmerje med ceno električne energije in plina v EU za gospodinjstva. Cene so za prvo polovico leta 2025 (Vir: Eurostat, v: EGEC, 2026b).

Še posebej pri enotah GTČ je večje priznanje njihove sposobnosti zagotavljanja visoko učinkovitega ogrevanja in hlajenja z omejenim vplivom na največje povpraševanje po električni energiji okrepilo njihov položaj v nacionalnih strategijah za razogljičenje. To je prispevalo k ponovnemu zaupanju med monterji, razvijalci projektov in strankami (EGEC, 2026b).

Ovire pri izdajanju dovoljenj še naprej omejujejo rast trga

Kljub ponovni rasti leta 2025 ostaja izdajanje dovoljenj ena največjih ovir za hitrejšo in širšo uvedbo enot GTČ v Evropi. Medtem ko nekatere države, regije in občine še naprej posodabljajo svoje upravne postopke prek digitalnih platform, standardiziranih postopkov prijave in orodij za geološke informacije, napredek ostaja neenakomeren in pogosto nezadosten (EGEC, 2026b).

Revidirana direktiva o OVE, znana kot RED III (2023, internet 1) je uvedla posebne ukrepe za pospešitev postopkov izdaje dovoljenj za projekte OVE, vključno s toplotnimi črpalkami (TČ). Države članice morajo zagotoviti, da postopki izdaje dovoljenj za TČ z močjo pod 50 kW ne trajajo dlje kot en mesec, postopki izdaje dovoljenj za enote GTČ pa ne smejo trajati dlje kot tri mesece. Direktiva poziva tudi k poenostavljenim upravnim postopkom in dodelitvi zadostnih virov organom za izdajo dovoljenj. Vendar je bilo izvajanje na terenu precej počasnejše od pričakovanega. Direktiva je zahtevala, da se več določb v zvezi z izdajo dovoljenj prične uporabljati do julija 2024, vendar večina držav članic do sredine leta 2025 še vedno ni v celoti prenesla revidirane zakonodaje v nacionalno zakonodajo. Julija 2025 je Evropska komisija začela postopke za ugotavljanje kršitev proti 26 državam članicam (EGEC, 2026b).

Posledično se mnogi razvijalci projektov in lastniki stavb še vedno soočajo z dolgotrajnimi upravnimi postopki, nejasnimi zahtevami in znatnimi razlikami med regijami in lokalnimi oblastmi. V nekaterih državah je pridobivanje dovoljenj za vrtanje in nameščanje naprav na geotermalne vire še vedno zapleten in dolgotrajen postopek, zlasti tam, kjer okviri za izdajo dovoljenj še niso prilagojeni zahtevam revidirane direktive. Te ovire povečujejo stroške projekta, odlašajo z odločitvami o naložbah in odvračajo potencialne uporabnike.

Podzemno shranjevanje toplotne energije (angl. *Underground thermal energy storage, UTES*)

Sodobne tehnologije omogočajo shranjevanje toplotne energije v podzemlju za obdobja nekaj dni ali med sezonami. Toploto in hlad, ki ju ustvarijo različni viri, je mogoče injicirati v tla, ko je povpraševanje majhno, in ju kasneje po potrebi ponovno uporabiti za ogrevanje ali hlajenje. UTES se lahko uporablja pri relativno nizkih temperaturah, od 0 do 30 °C, zlasti za ogrevanje in hlajenje v stavbah. Pri obsežnem shranjevanju toplote lahko temperature shranjevanja s trenutnimi tehnologijami dosežejo do 125 °C; inovacije bi lahko UTES dvignile na višje temperature. Ta rešitev blaži presežno toploto ali hlad oziroma pretvorbo električne energije v ogrevanje. UTES lahko ustvari tudi hladilnice za podatkovne centre (EGEC, 2026a).

Evropa ostaja ena najbolj dinamičnih regij za uvajanje **shranjevanja toplotne energije** (EGEC, 2026a). Naraščajoči pomen omrežij daljinskega ogrevanja in hlajenja, industrijskega razogljičenja in sezonskega shranjevanja energije spodbuja naložbe v širok spekter tehnologij, vključno s shranjevanjem toplotne energije v jamah, vrtinah in vodonosnikih ter sistemi za shranjevanje pri visokih temperaturah. Danska, Nizozemska, Nemčija, Avstrija in Finska so primeri držav, kjer se vse pogosteje razvijajo obsežni projekti, kar odraža strateško vlogo shranjevanja toplote pri podpori obnovljivih sistemov ogrevanja in hlajenja.

Shranjevanje se običajno doseže s kroženjem tekočine za prenos toplote skozi geotermalni sistem, kot sta geosonda ali geotermalna vrtina, za prenos toplote ali hladu v tla s pomočjo polja vrtin (geosond) ali v vodonosnik (npr. Borko in sod., 2025). V primerjavi z drugimi možnostmi shranjevanja toplotne energije ponuja UTES dve glavni prednosti. Prvič, omogoča shranjevanje toplote v velikem obsegu po relativno nizkih stroških. Drugič, ker se

medij za shranjevanje nahaja pod površjem, UTES zahteva malo površine in ima omejen vpliv na rabo zemljišč, zaradi česar je privlačen v gosto poseljenih urbanih območjih.

Naložbe v širšem evropskem sektorju shranjevanja energije so leta 2025 dosegle rekordne ravni. Čeprav shranjevanje energije v baterijah ostaja prevladujoči segment, se shranjevanje toplote vse bolj prepoznava kot stroškovno učinkovito dopolnilo za uravnoteženje povpraševanja po obnovljivi toploti in industrijski energiji. Strokovnjaki pričakujejo, da bo shranjevanje toplotne energije v drugi polovici desetletja med najhitreje rastočimi tehnologijami fleksibilnosti, zlasti v aplikacijah, povezanih z daljinskim ogrevanjem in industrijsko procesno toploto in UTES (EGEC, 2026a). Tudi v naši državi se je pričelo z uvajanjem UTES tehnologije, in sicer kot BTES (*borehole thermal energy storage*). Prvi UTES sistem je postavilo podjetje DEWESoft Inspiretech d.o.o. (Trbovlje) za Strojno tovarno Trbovlje (s 55 geosondami po 27 m globine; internet 2). Podoben sistem so izvedli še v Rogaški Slatini, v načrtu pa je še večji sistem v Trbovljah.

PROIZVODNJA ELEKTRIKE IZ GEOTERMALNE ENERGIJE V EVROPI

Okrevanje proizvodnje geotermalne električne energije se je v letu 2025 nadaljevalo. V obratovanju je bilo 150 geotermalnih elektrarn, kar ustreza 3,53 GW_e nameščene zmogljivosti. Od te se je 1,02 GW_e nahajalo v državah EU (od tega 916 MW_e v Italiji). Vsa preostala zmogljivost se nahaja predvsem na Islandiji (809 MW_e) in v Turčiji (1758 MW_e), slednjo upoštevamo v celoti kot evropsko državo, čeprav so tam vse elektrarne v Mali Aziji. Geotermalna energija je zagotovila 20 TWh stalne električne moči (energije), od tega 7 TWh v državah EU. Istega leta je bilo odprtih pet novih geotermalnih elektrarn – tri v Turčiji ter po ena v Nemčiji in na Islandiji. Elektrarna na Hrvaškem (Velika Ciglena), ki nekaj let ni proizvajala, je ponovno začela s proizvodnjo. Skupaj so dodale približno 125 MW_e dodatne osnovne zmogljivosti (EGEC, 2026a).

Tržne napovedi do leta 2030. – Trenutno se v različnih fazah razvoja nahaja približno 45 geotermalnih elektrarn – od začetnega raziskovanja in vrtanja do priprav na priključitev na omrežje. Do leta 2025 je v razvojno fazo vstopilo še šestnajst dodatnih projektov. Od teh dodatnih 16 elektrarn v fazi načrtovanja so 3 v gradnji, njihov zagon pa je predviden leta 2026. Nemčija je na tem področju vodilna s 14 projekti v razvoju za proizvodnjo geotermalne elektrike in nadaljnjimi 18 projekti v predhodni preiskavi. Turčija je na drugem mestu s 5 projekti v razvoju in približno 20 projekti v preiskavi.

Po vsej Evropi se trenutno preučujejo predlogi za 152 geotermalnih elektrarn, predvsem na Hrvaškem, v Franciji, Nemčiji, na Madžarskem, v Italiji in Turčiji. Na Hrvaškem se večina raziskav odvija preko Agencije za ugljikovodike (AZU, internet 3) za bodoče daljinsko ogrevanje, le na dveh lokacijah v Dravskem sedimentnem bazenu tudi za proizvodnjo elektrike. Raziskave pa potekajo tudi na novih trgih, kot sta Grčija in Španija. Zapleteni postopki izdaje dovoljenj ostajajo največja ovira. V letu 2025 je bilo, na primer, opuščenih veliko število projektov. Glavni razlogi so dolgi časi za izdajo dovoljenj, ki včasih presegajo deset let. Italijanski regiji Toskana in Lacij sta preklicali dovoljenja razvijalcem projektov, za katere sta menili, da niso ekonomsko ali tehnično sposobni dokončati projektov (EGEC, 2026a). Leta 2025 je bilo v gradnji 62 geotermalnih elektrarn, zagon pa se pričakuje v prihodnjih letih. Pričakuje se, da bo to skupaj dodalo več kot 340 MW_e stalne geotermalne električne zmogljivosti.

BILANCA RABE GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2025

V luči doseganja cilja EU do leta 2030, da se proizvede vsaj 40 % energije iz brezogljičnih tehnologij, je namen vsakoletne predstavitve bilance o rabi geotermalne energije v naši državi:

- 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 GTČ kot vsestranske energetske rešitve ter rabe termalne vode na najbolj perspektivnih območjih.

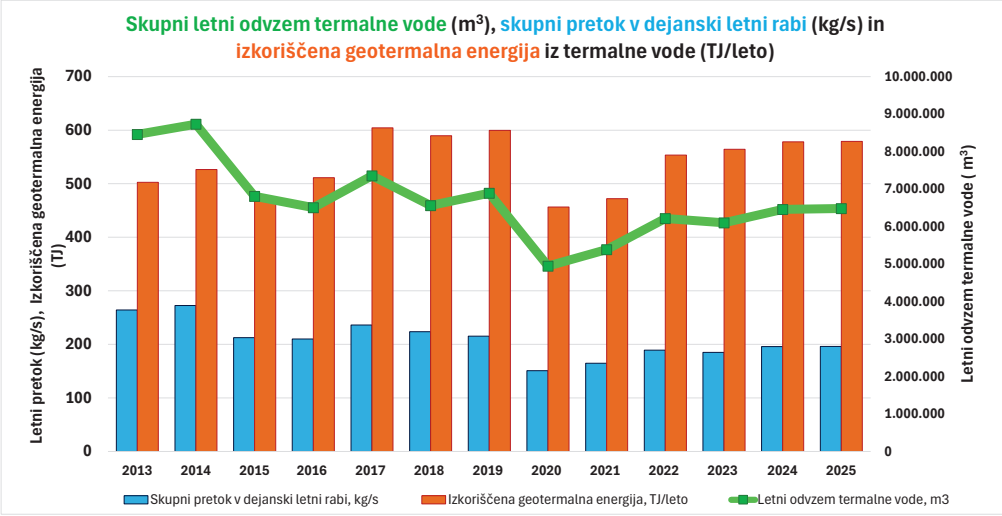
Izkoriščanje termalne vode za različne namene

V Sloveniji se še naprej nadaljuje samo neposredna raba nizkotemperaturnih virov ($T < 90$ °C, glede na klasifikacijo Mufflerja in Cataldija, glej v: Rajver in sod., 2012), to je termalne vode in njene geotermalne energije (GE), predvsem za ogrevanje posameznih prostorov in daljinsko ogrevanje, za ogrevanje rastlinjakov ter za bazensko vodo oziroma dogrevanje bazenske vode v termah in zdraviliščih. V obdobju od leta 1994 do 2017 je bila neposredna raba v rahlem vzponu in nato večinoma spremenljiva, v letih 2017 do 2019 pa je dosegla vrhunec med 590 in 604 TJ/leto. Za tem je sledila stagnacija v letih 2020–2021 kot posledica pandemije Covid-19, ko so številne toplice in zdravilišča delno ali popolnoma omejila svojo dejavnost. Dodatni odvzemi termalne vode v primeru rabe brez vračanja (reinjekcije) toplotno izrabljene vode v regionalnih geotermalnih vodonosnikih severo- in jugo- vzhodnega dela države (MOP in ostali, 2020) so omejeni. Na lokacijah nekaterih uporabnikov termalne vode so pomembne tudi tehnološke težave zaradi zahtevne kemijske sestave vode.

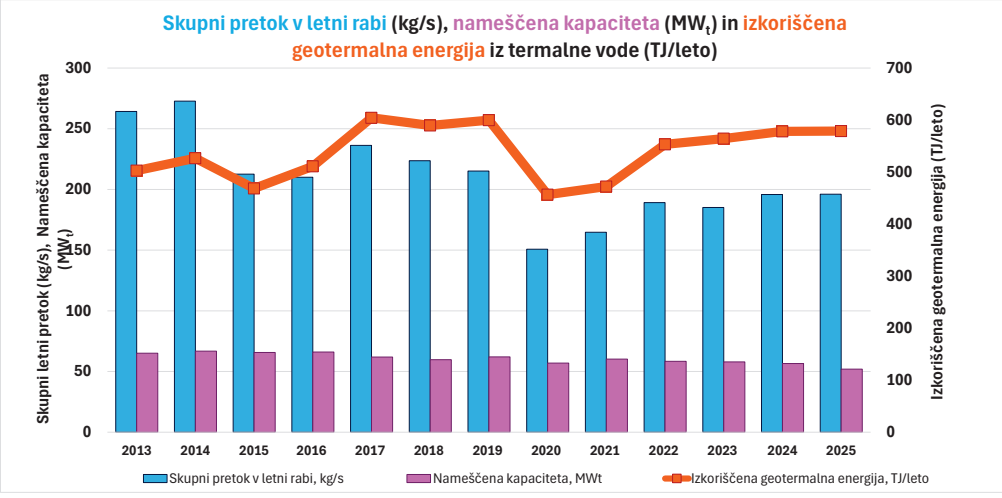
Spremljanje rabe termalne vode se je odvijalo preko obratovalnega monitoringa, ki ga nadzoruje ARSO (pred letom 2015 so bile samo 4 koncesije (zavezanci) za rabo termalne vode). Izjema sta le še uporabnika v Lendavi in Rimskih Toplicah (Lendava – Petrol d.d.; Rimske Terme – Terme Resort d.o.o. & Aqua Roma d.o.o.), od katerih neposredno prejmemo podatke o letnem odvzemu in temperaturi termalne vode. Od večine uporabnikov dodatno iščemo še podatke o količinski porazdelitvi termalne vode na različne kategorije rabe (n.pr. shema porazdelitve rabe) in spremembah v temperaturi termalne vode na vhodu in izhodu iz sistema rabe, kar se sicer iz leta v leto ne spreminja veliko.

Izkoriščena toplota iz termalne vode se je v letu 2025 le malenkost povišala (za 0,13 %) glede na leto prej, pri tem pa je bil skupni letni pretok termalne vode celo malce nižji, prav tako je bila z 52 MWt nižja nameščena zmogljivost proizvodnih vrtin in zajetih izvirov (preglednica 2). To nam pove, da uporabniki tehnološko izboljšujejo energetsko izkoriščanje termalne vode. V zadnjih dveh letih so namreč izkoristili vsakič skoraj 580 TJ geotermalne toplote, čeprav sta skupni letni odvzem in skupni pretok ostala nižja kot v letih 2017 do 2019 pred nastopom pandemije in tudi pred letom 2017 (slika 4). Podobno opazimo, da čeprav je nameščena zmogljivost celo padala od leta 2021 dalje, predvsem zaradi rahlega znižanja maksimalnih pretokov in neaktivnosti določenih vrtin (v letu 2025 na samo 52 MW), skupni pretok v letni rabi pa je ostal pod 200 kg/s, je izkoriščena GE v zadnjih letih vseeno skoraj dosegla številke pred nastopom pandemije (slika 5). Uporabniki so termalno vodo izkoriščali iz 47 proizvodnih vrtin (3 manj kot v letu 2024) in iz štirih termalnih izvirov. Dve vrtini v Termah Čatež in ena v Moravskih Toplicah (Terme 3000), ki so bile še proizvodne v letu 2024, naslednje leto niso bile delujoče. Njena raba se je odvijala na 30 lokacijah (slika 6). V letu

2025 se ni pojavil noben nov uporabnik termalne vode. Med 47 vrtinami se jih je 17 koristilo samo za kategorijo rabe »kopanje in plavanje« kot bazenska voda z neposrednim polnjenjem bazenov ali za gretje bazenske vode skozi toplotne izmenjevalce. V kategoriji daljinsko ogrevanje upoštevamo tudi sistem v Benediktu, čeprav ne deluje z rabo termalne vode, temveč s 1367 m globoko geosondo v zaprtem sistemu v geotermalni vrtini (slika 6). Ta sistem obravnavamo kot posebnega, 31. uporabnika geotermalne energije.



Slika 4: Skupni letni odvzem termalne vode (m^3), pretok v dejanski letni rabi (kg/s) in izkoriščena geotermalna energija (TJ/leto) do leta 2025 (skupni letni odvzem pred letom 2016 ni povsem zanesljiv).



Slika 5: Skupni pretok v dejanski letni rabi (kg/s), nameščena kapaciteta vrtin (MW_t) in izkoriščena geotermalna energija (TJ/leto) do leta 2025

Opažamo torej učinkovitejšo rabo termalne vode v zadnjih treh letih. K temu je pripomoglo uvajanje 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

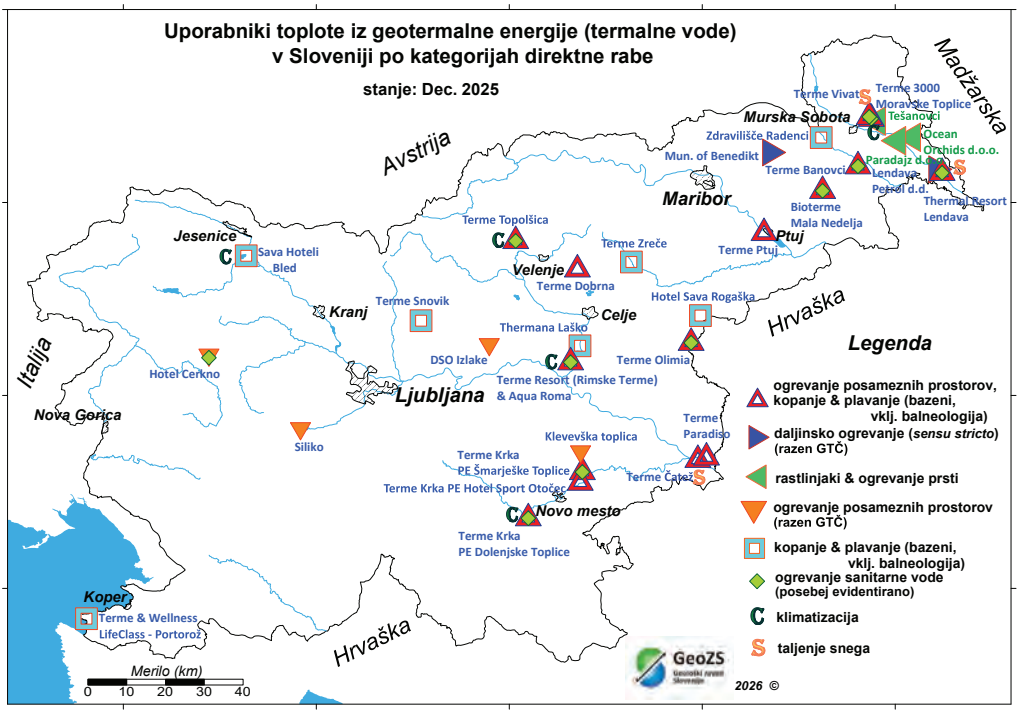
rabo, s čimer se manj GE (t.j. termalne vode in z njo toplote) izpušča neizkoriščene v okolje. Učinkovitejša in bolj racionalna raba je tudi posledica boljše izolacije stavb in drugih tehnoloških izboljšav. Skupni poprečni pretok termalne vode je bil v letu 2025 nižji za 8,9 % glede na leto 2019, v istih letih pa je bila izkoriščena GE pri vseh uporabnikih skupaj le za 3,5 % nižja, čeprav se je skupna inštalirana zmogljivost vrtin znižala za kar 10 MW_t (ali za 16,2 %) glede na leto 2019 (poleg treh aktivnih vrtin manj kot v letu 2024 je na nekaterih vrtinah ugotovljen nižji maksimalni možni pretok, slike 5, 7 in 8; preglednica 2), kar kaže na učinkovitejšo rabo toplote.

Preglednica 2: Skupni pretok termalne vode pri vseh uporabnikih, pri maksimalni možni rabi in v dejanski letni rabi, ter kapaciteta in izkoriščena GE v zadnjih 13 letih (2013–2025); v 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	Inštalirana kapaciteta (MW_t)	Skupni pretok (kg/s) v dejanski letni rabi	Izkoriščena geotermalna energija (TJ/leto)
2013	845,6	65,07	264,2	502,75
2014	814,8	66,83	272,7	526,62
2015	790,1	65,72	212,6	468,56
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	62,06	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	185,18	564,42
2024	592,4	56,53	197,57	578,23
2025	549,9	51,99	196,04	578,96

Tako se izkoriščena GE v zadnjih štirih letih zvišuje glede na obdobje od 2013 do 2017 in glede na leta med Covid-19 pandemijo ter se bliža številkam v letih 2017–2019. Enajst uporabnikov je izkoristilo več GE kot v letu 2024, pri osmih uporabnikih je to bilo predvsem z večjim letnim odvzemom termalne vode, pri večini pa tudi z učinkovitejšim izkoriščanjem njene toplote. Skupni odvzem termalne vode v letu 2025 (6.480.225 m^3) je bil le za 0,33 % višji kot v letu 2024 (6.459.099 m^3), še vedno pa za 5,9 % nižji kot v letu 2019 pred pandemijo. Izkoriščena GE se je bolj kot drugje zvišala v Cerknem, zaradi bistveno večjega odvzema termalne vode, manjši porast je beležen v rastlinjaku Tešanovci (ki prejema toplotno izrabljeno termalno vodo iz Term 3000), Lendavi (daljinsko ogrevanje), Radencih, Termah Zreče, Zdravilišču Dobrna, Dolenjskih Toplicah, Termah Čatež, Dobovi (Paradiso), na Vrhniki in na Otočcu (Hotel Sport). Močno se je znižala izkoriščena GE v Izlakah zaradi nižjega odvzema termalne vode. Za spoznanje manj GE so izkoristili v Termah 3000 (Moravske Toplice), Bio-Termah (Mala Nedelja), Dobrovniku, na Bledu in Renkovcih. Pri ostalih 12 uporabnikih se je izkoristilo malenkost manj GE, pri enem ni bilo sprememb. Seznam 31 uporabnikov globoke GE zaključuje uporabnik GE (brez rabe termalne vode) v Beneditku (slika 6).

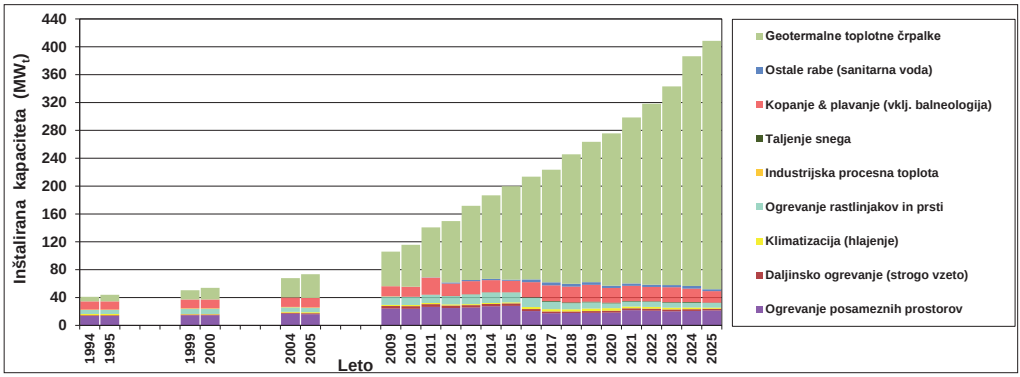
Omenimo še, da je bilo od skupnega odvzema (6.480.225 m^3) termalne vode v letu 2025 prelivne toplotno neuporabljene vode 107.239 m^3 ali 1,65 % vode (t.i. voda, ki se ni energetsko izkoristila). Temperature termalne vode na ustju proizvodnih geotermalnih vrtin in na iztoku štirih naravnih termalnih izvirov so se v letu 2025 večinoma spremenile le za nekaj desetink stopinje C glede na leto prej (Rajver in sod., 2024, 2025) (slika 9). Za 6,5 °C se je zvišala na eni od vrtin v Radencih, za približno 1 °C je bila temperatura višja na Vrhniki, na izviru v Topolšici in v Cerknem, za 1,5 °C višja na eni od vrtin v Dolenjskih Toplicah, za približno 1 °C nižja v Termah Snovik, za 0,7 °C nižja v Zrečah, v Portorožu in v Termah Vivat, za 3 °C nižja na eni od vrtin v Termah Olimia, za 0,9 oziroma 1,6 °C nižja na dveh vrtinah v Termah Ptuj in za 2,6 °C nižja v Renkovcih.



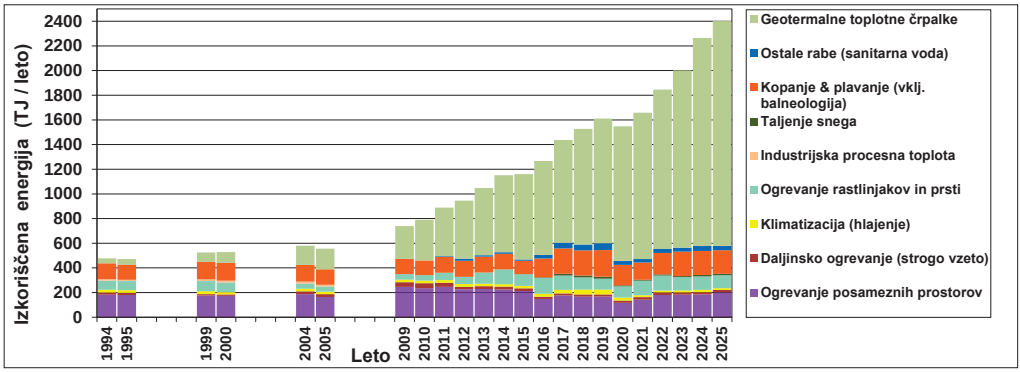
Slika 6: Uporabniki toplote iz GE (termalne vode) v Sloveniji po kategorijah direktne rabe (stanje: 31. dec. 2025); dodan je še daljinski sistem ogrevanja v Benediktu, ki deluje kot zaprti sistem z globoko geosondo in ne izkorišča termalne vode.

Večina proizvodnih vrtin v severovzhodni Sloveniji je črpala vodo iz Mursko-zalskega sedimentacijskega bazena, točneje iz Murske formacije, s poprečno letno temperaturo vode 60,2 °C (brez vrtin v Termah Ptuj), največ pa do 66 °C. Na tistih vrtinah, ki so črpale vodo tudi iz Špiljske formacije, je beležena poprečna letna temperatura termalne vode 73 °C.

S ciljem trajnostne rabe geotermalne energije je bila jeseni 2023 za Terme 3000 v Moravskih Toplicah izdelana 1048 m dolga usmerjena reinjekcijska vrtina Mt-9/23, ki je bila v 2025 v fazi testiranja. Reinjekcijski vrtini sta izdelani proti koncu leta 2024 tudi pri rastlinjaku podjetja Ocean Orchids v Dobrovniku (slika 6) in sta od tedaj že delujoči, v načrtu pa je izdelava reinjekcijske vrtine za Terme Vivat v Moravskih Toplicah. 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 ali celo tripleti (1 proizvodna vrtina in 2 reinjekcijski ali pa obratno;



Slika 7: Spremembe inštalirane toplotne moči po kategorijah neposredne rabe toplote iz geotermalne energije v Sloveniji v obdobju 1994–2025 (skupna kapaciteta naprav v 2025: 408,62 MW_t)



Slika 8: Trendi izkoriščene geotermalne energije po kategorijah neposredne rabe toplote v Sloveniji v obdobju 1994–2025 (skupna izkoriščena energija v letu 2025: 2400,83 TJ)

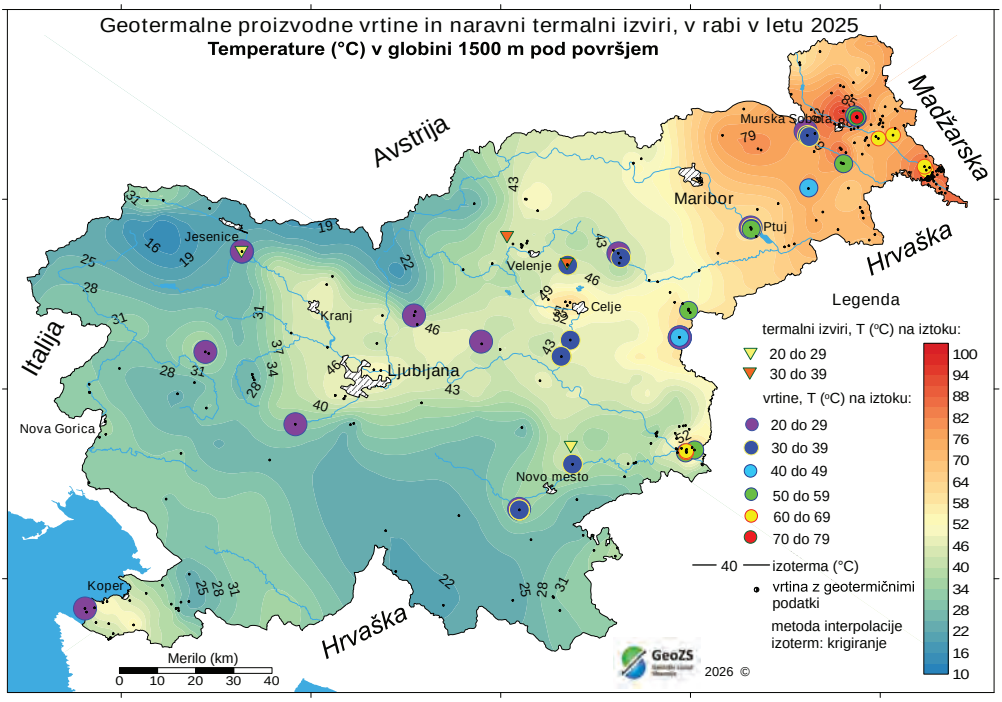
Ungemach in sod., 2007) in quadrupleti (2 proizvodni + 2 reinjekcijski vrtini) (Ungemach & Antics, 2008) je mogoče povečanje odvzema termalne vode na območjih, kjer sicer veljajo prepovedi in omejitve za dodatne odvzeme (to sta Murska in Krška kotlina).

Raba toplote plitvega podtalja (plitva geotermalna energija)

V Sloveniji smo imeli v letih 2020 do 2023 pospešeno rast v številu nameščenih enot GTČ, ki se je v zadnjih dveh letih nekoliko umirila. Vendar pa je ta dejavnost že skoraj dvajset let dovolj intenzivna, da Slovenijo uvršča na zavidljivo mesto v Evropi tudi glede števila nameščenih enot GTČ na tisoč gospodinjstev (slika 10). Pregled za število gospodinjstev po državah je ustvaril Google-ov generativni model umetne inteligence (AI), podatki v pregledu pa temeljijo na uradnih podatkih Eurostata.

Trg z enotami GTČ še naprej kaže stabilen razvoj. Trend porasta števila teh enot v zadnjih 16 letih je vsaj linearen, v zadnjih nekaj letih celo malenkost eksponenten. Število prodanih in s tem tudi nameščenih delujočih enot GTČ ter njihovo zmogljivost in druge potrebne podatke pridobimo vsakoletno s poizvedbo pri vseh proizvajalcih in glavnih trgovcih toplotnih črpalk, tako domačih kakor tujih znamk, ki so prisotne na slovenskem trgu. Prepričani smo, da s poizvedbami in našo posebno aplikacijo dobimo dokaj realne številke o

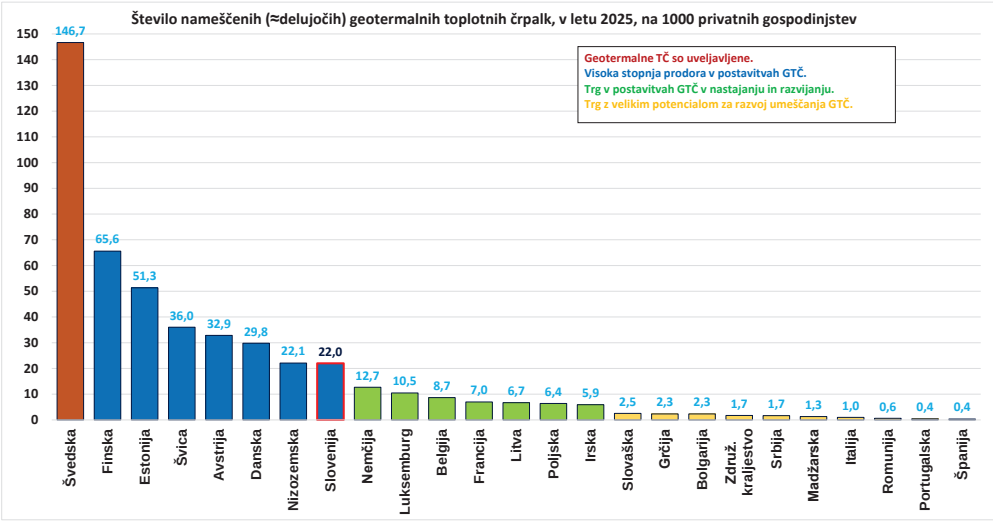
enotah in njihovem letnem porastu. Državnih statističnih podatkov za te enote ni na voljo. S stanjem ob koncu decembra 2025 imamo v državi približno 17.979 delujočih enot GTČ manjših moči (do 20 kW, v poprečju pa z 11 do 12 kW) s skupno nazivno močjo 216,86 MW_t, ki so v letu 2025 izkoristile 1077,39 TJ (299,27 GWh) geotermalne toplote. Od tega je ca 42,3 % enot vezanih na odprte sisteme voda-voda s 520,97 TJ pridobljene energije iz plitve podzemne vode, 30,1 % je vezanih na vodoravne kolektorje z zaprto zanko s 285,36 TJ pridobljene energije, 27,6 % enot pa na navpične kolektorje z zaprto zanko (geosonde) s 271,06 TJ pridobljene energije. Vse enote manjših moči zaprtih sistemov so iz tal pridobile 556,42 TJ toplotne energije.



Slika 9: Proizvodne geotermalne vrtine in naravni termalni izviri v uporabi v letu 2025, porazdeljeni glede na poprečno letno temperaturo termalne vode na ustju vrtin in izvirov (stanje: ob koncu 2025). Karta prikazuje pričakovane temperature v globini 1500 m pod površjem.

Trend nameščanja enot GTČ večjih moči za zamenjavo virov ogrevanja in hlajenja na fosilna goriva v večjih stavbah je intenziven, zato se število enot, z nazivno močjo vsaj 20 kW in več, stalno viša. Po prodajnih podatkih naj bi bilo v državi nameščeno že ca 1561 takih enot s skupno zmogljivostjo 139,77 MW_t, 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 2025 pridobile 744,49 TJ (206,80 GWh) toplote iz podtalja. Vendar z leti ugotavljamo, da vse ne delujejo ali da nekatere niti niso postavljene, čeprav so bile prodane. Med vsemi prodanimi enotami naj bi jih bilo 1108 (71,0 %) z odprtim sistemom voda-voda, 417 enot (26,7 %) vezanih na geosonde in 36 enot (2,3 %) vezanih na vodoravne kolektorje (vključno energetske košare, večinoma do globin 5 do 6 m).

S skupno 19.540 enotami GTČ je bilo v letu 2025 izkoriščeno približno 1821,87 TJ (506,08 GWh) toplote iz podtalja (preglednici 3 in 4), medtem ko je bilo v hladilnem načinu v podtalje odvedeno vsaj 770 TJ/leto toplote. Plitvi geotermalni sistem, bodisi odprti ali



Slika 10: Število nameščenih (≈delujočih) geotermalnih toplotnih črpalk v letu 2025 na 1000 privatnih gospodinjstev v Evropi (EGEC, 2026b); število gospodinjstev po: 2025 Eurostat demographic data; – Podatki za Albanijo, Bosno & Hercegovino, Ciper, Češko, Hrvaško, Latvijo, Malto, Norveško in Sev. Makedonijo v teh raziskavah niso bili na voljo.

zaprti, lahko sestavlja ena ali celo več enot (v Sloveniji običajno 2 do 4 enote) toplotnih črpalk v strojnici. Od teh je 8711 enot (44,6 %) vezanih na odprte sisteme, ki so pridobile okrog 1139,19 TJ podzemne toplotne energije, 5446 enot (27,9 %) uporablja vodoravne zaprte kolektorje z 292,07 TJ pridobljene toplote in 5383 enot (27,5 %) je vezanih na geosonde s 390,61 TJ pridobljene toplote. Segment plitve GE je doprinesel 75,9 % vse pridobljene GE iz podtalja v primerjavi s 71,8 % v letu 2023 in 62,8 % v letu 2019 (preglednica 3).

Stanje geotermične elektrarne Čentiba pri Lendavi

Projekt SI-Geoelectricity je trenutno v fazi testiranja, optimizacije in vrednotenja obratovalnih parametrov. Za pilotno napravo je bilo v letu 2026 pridobljeno uporabno dovoljenje, izvedena so bila različna testiranja opreme, vključno s primarnimi in zagonskimi testi sistema. V okviru teh aktivnosti je bilo uspešno potrjeno tudi časovno omejeno otočno obratovanje elektrarne. To pomeni, da je bila osnovna funkcionalnost tehnologije potrjena, vendar elektrarna v tej fazi ne obratuje kot komercialna ali kontinuirana proizvodna enota.

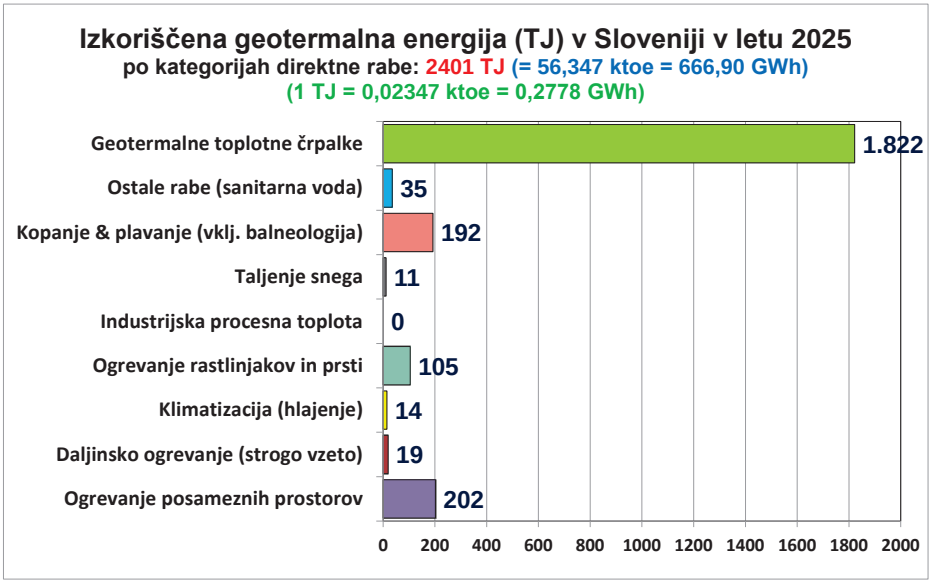
Med izvedbo so bili zaznani določeni tehnični in geološki izzivi. Najpomembnejša omejitev je povezana z dejansko toplotno izdatnostjo vrtine Pg-8. Razpoložljiva toplotna moč vrtine je nižja od pričakovanj oziroma ne omogoča stabilnega stalnega obratovanja elektrarne pri prvotno načrtovanih parametrih (internet 4). Dosedanji rezultati obratovalnih testov so zato predvsem razvojno-tehnološke narave. Potrjeno je bilo, da koncept zaprtega sistema z geotermično gravitacijsko toplotno cevjo tehnično deluje, hkrati pa je pilotna naprava pokazala, da je za praktično uporabnost tehnologije odločilna toplotna izdatnost vrtine. Zaradi omejene toplotne regeneracijske sposobnosti vrtine Pg-8, saj med delovanjem prihaja do razmeroma hitrega ohlajanja vrtine, elektrarna trenutno ne more stalno obratovati kot stabilen proizvodni vir električne energije. Numerični model (Gselman in sod., 2024) že ob predpostavki praktično idealnega toplotnega stika napove hitro znižanje toplotne moči vrtine. V naslednjem obdobju se bodo zato izvajali dodatni testi, katerih namen je

kvantitativno določiti razpoložljivo toplotno moč vrtine, njeno časovno odvisno regeneracijsko sposobnost, termični odziv vrtine pri različnih obratovalnih režimih, učinkovitost pretoka amonijaka v uparjalnem ciklu ter realno operativno kapaciteto sistema glede na temperaturne pogoje, pretok in način hlajenja.

Sklepno lahko ocenimo, da projekt ni pokazal omejitve same tehnologije, temveč predvsem omejitev konkretne vrtine Pg-8 glede razpoložljive toplotne izdatnosti. Tehnologija je bila v pilotnem obsegu potrjena kot delujoč koncept in je lahko zanimiva za toplotno izdatnejše opuščene globoke vrtine, kjer bi bile temperaturne razmere in prenos toplote ugodnejši za stabilnejše in daljše obratovanje.

CELOTNA LETNA RABA GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI V LETU 2025

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 2025 dosegla 2401 TJ/leto (666,90 GWh/leto) toplotne energije z nameščeno zmogljivostjo 408,62 MW_t. To je za 6,1 % več energije kot v letu 2024 in za 49 % več kot v letu 2019 (pred pandemijo), predvsem po zaslugi rasti rabe plitve geotermalne energije, čeprav se je glede na leti 2022 in 2023 (čas kmalu po koncu pandemije) malenkost zvišala tudi izkoriščena GE iz termalne vode. Ni še 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 2025 znašala komaj 52 MW_t (slika 7), letna izkoriščena geotermalna energija pa 578,96 TJ (=160,82 GWh), kar je le za 0,725 TJ (ali 0,125 %) več kot leto prej (manjši popravki glede na omenjeno v: Rajver in sod., 2025) (slika 8, preglednica 3). Tu so upoštevani daljinski sistem v Benediktu, ter Grede Tešanovci v Moravskih Toplicah in Hotel Sport Otočec kot ločeni uporabniki.



Slika 11: Vsa izkoriščena geotermalna energija v Sloveniji v letu 2025 po kategorijah direktne rabe

Večji delež izkoriščene GE zadnja leta vse bolj pripada izkoriščeni plitvi GE s tehnologijo GTČ. Ta je pri nameščeni zmogljivosti 356,63 MW_t izkoristila 1821,87 TJ/leto (506,08 GWh/leto) energije iz plitvega podzemlja, ali za 8,1 % več kot leta 2024. Od leta 2013 dalje imajo enote GTČ več kot 50 % delež v vsej pridobljeni toploti iz GE, ki se z leti neprestano viša. Sledijo jim kategorije rabe GE iz termalne vode (globoka geotermija, slika 11): ogrevanje individualnih prostorov skupaj z ogrevanjem sanitarne tople vode (delež slednje je posebej evidentiran pri uporabnikih, kjer je možno ločeno izračunati njen delež, preglednica 3), geotermalna toplota za bazensko vodo in v balneologiji, v kmetijstvu za rastlinjake, daljinsko ogrevanje (*sensu stricto*) v Lendavi in Benediktu, klimatizacija in taljenje snega. Če izločimo segment GTČ, je za boljši vpogled v preglednici 3 (zadnji stolpec) za kategorije neposredne rabe (ogrevanje in hlajenje) iz termalne vode prikazan njihov medsebojni delež v izkoriščeni letni energiji. Še naprej je prevladujoči delež prvih treh omenjenih kategorij.

Preglednica 3: Povzetek zmogljivosti vrtin in naprav in izkoriščene geotermalne energije v letu 2025

Kategorija rabe	Skupna kapaciteta	Izkoriščena GE		Faktor razpoložl.[2)]	Delež energije	Delež energije
	MW_t	TJ/leto =	GWh/leto		%	%
GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA – NEPOSREDNA RABA					vse kategorije	samo iz termalne vode
Ogrevanje posameznih prostorov[1)]	21,46	202,22	56,17	0,30	8,42	34,93
Ogrevanje rastlinjakov in prsti	6,63	104,59	29,05	0,50	4,36	18,07
Kopanje & plavanje (vklj. balneologija)	16,50	192,13	53,37	0,37	8,00	33,19
Daljinsko ogrevanje, *sensu stricto*[1)]	2,39	19,15	5,32	0,25	0,80	3,31
Klimatizacija (hlajenje)	1,61	14,40	4,00	0,28	0,60	2,49
Ostale rabe (sanitarna voda), *posebej evidentirana*	2,85	35,19	9,78	0,39	1,47	6,08
Taljenje snega	0,54	11,27	3,13	0,66	0,47	1,95
Skupaj	***51,99***	***578,96***	***160,82***	***0,35***	***24,11***	***100,0***
PLITVA GEOTERMALNA ENERGIJA – Geotermalne TČ						
Manjše naprave (do 20 kW)	216,86	1077,39	299,27	0,16	**44,88**	
Večje naprave (nad 20 kW)	139,77	744,48	206,80	0,17	**31,01**	
Skupaj	***356,63***	***1821,87***	***506,08***	***0,16***	***75,89***	
PLITVA IN GLOBOKA GEOTERMALNA ENERGIJA *SKUPAJ*	**408,62**	**2400,83**	**666,90**	**0,19**	**100,0**	

1) Brez enot GTČ;
2) Faktor razpoložljivosti (= Capacity Factor): razmerje med dejansko proizvedeno energijo in energijo, ki bi bila proizvedena s polno zmogljivostjo (Slovar v: SRIA za geotermalno energijo, 2023)

ŠIRITEV TRGA GEOTERMALNIH TOPLOTNIH ČRPALK V SLOVENIJI

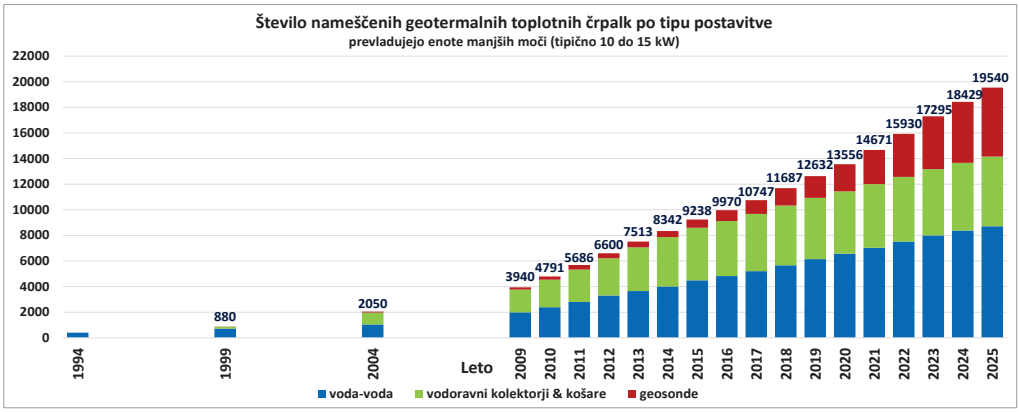
Zaradi energetske učinkovitosti, dolgoročnih prihrankov stroškov in okoljskih koristi beleži trg GTČ trdno rast. Spodbujajo jo dejavniki, kot so vse večje povpraševanje po trajnostnih rešitvah za ogrevanje in hlajenje, vladne spodbude in politike, ki spodbujajo rabo OVE, ter vse večja zavest o potrebi po zmanjšanju emisij toplogrednih plinov.

Industrija toplotnih črpalk in pomožne panoge so pri nas zelo dobro razvite, čeprav se domača proizvodnja toplotnih črpalk (vsi tipi črpalk) zadnja leta koncentrira v manjšem številu proizvajalcev. Iz poizvedb za leto 2025 povzemamo, da imamo v državi devet proizvajalcev, med temi so štiri znamke, ki proizvajajo poleg aerotermalnih enot (zrak-voda in zrak--zrak) tudi enote GTČ. Ostale znamke proizvajajo le aerotermalne TČ in enote za gretje tople vode (sanitarne TČ). Nekateri proizvajalci 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 2025 prisotno še 53 tujih znamk TČ. Vsi proizvajajo in prodajajo aerotermalne izvedbe, mnogi tudi sanitarne enote, nekateri pa tudi enote za izkoriščanje odpadne toplote. Med vsemi temi pa je 13 tujih znamk prodajalo tudi enote GTČ. Skupno je bilo pri nas v letu 2025 prisotno kar 62 različnih znamk, ki so prodajale enote TČ katerekoli vrste. Od teh jih je torej 17 prodajalo tudi enote GTČ, 45 znamk pa samo zračne enote TČ. V Sloveniji je bilo v bližnji in daljni preteklosti prisotno še okrog 51 drugih znamk TČ, od teh 13 domačih. Med njimi je sedem znamk (4 tuje in 3 domače), ki se kot geotermalne enote niso prodajale v letu 2025, so se pa v večini prejšnjih let. Večina ostalih znamk pa že nekaj zadnjih let ni več prisotna na našem trgu.

Preglednica 4: Številčna ocena vgrajenih enot GTČ od 1994 do konca 2025 z nazivno močjo in izkoriščeno plitvo geotermalno energijo. Številčno prevladujejo enote manjših moči. Porazdelitev števila enot na tri glavne tipe postavitev je za vmesna leta pred l. 2010 interpolirana glede na predviden potek razvoja (tržno poizvedovanje in analiza GeoZS). Tip postavitve: W: voda-voda, H: vodoravni kolektorji in energetske košare, V: navpični kolektorji.

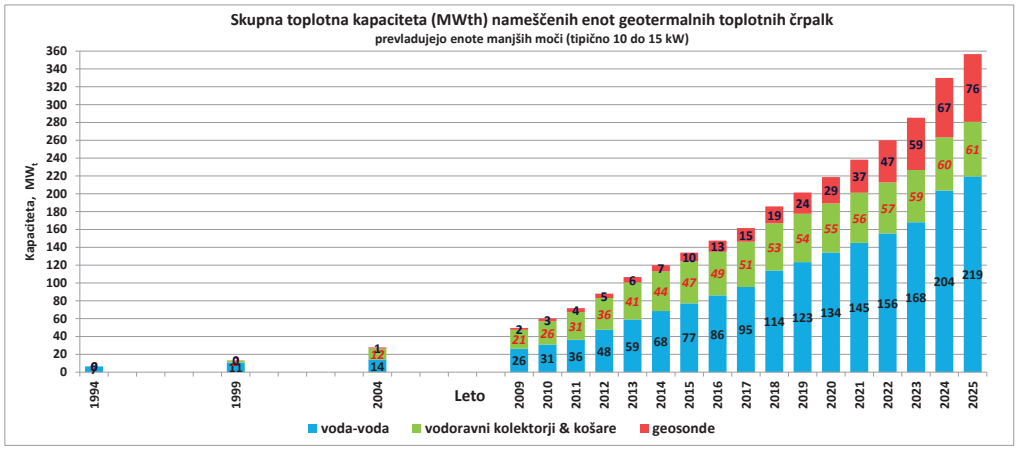
Leto	Število enot	Število enot po tipu postavitve			porast v številu enot	Skupna nazivna moč	Izkoriščena energija
	manjše + večje enote	W	H	V	manjše + večje enote	ali kapaciteta, MW_t	TJ / leto
1994	400	400			400	6,5	40
1999	880	720	140	20	480	13,2	76
2004	2050	1040	930	80	1170	27,7	156
2009	3940	1990	1782	168	1890	49,6	266
2010	4791	2385	2154	252	851	60,2	330
2011	5686	2802	2532	352	895	71,8	394
2012	6600	3304	2904	392	914	88,1	470
2013	7513	3656	3409	448	913	106,6	545
2014	8342	4011	3858	473	829	120,0	625
2015	9238	4488	4106	644	896	134,0	692
2016	9970	4828	4292	850	732	147,6	761
2017	10747	5205	4472	1070	777	161,6	833
2018	11687	5660	4674	1353	940	185,8	937
2019	12632	6148	4783	1701	945	201,4	1011
2020	13556	6572	4868	2116	924	218,7	1092
2021	14671	7036	4970	2665	1115	238,3	1187
2022	15930	7514	5058	3358	1259	260,0	1293
2023	17295	7998	5178	4119	1365	285,3	1437
2024	18429	8377	5294	4758	1134	329,9	1686
2025	19540	8711	5446	5383	1111	356,6	1822

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 12), pri čemer še vedno privzemamo, da je od vseh prodanih enot največ 5 % nedelujočih. Zaradi naknadno poročanih popravkov v številu prodanih enot GTČ za dve znamki od vključno leta 2014 dalje se tu navajane pravilne številke ne ujemajo več z navedenimi v prispevkih iz prejšnjih let (Rajver in sod., 2024, 2025). V skupnem končnem številu delujočih enot GTČ smo tudi upoštevali, da je bil določen delež novih prodanih enot najbolj prodajanih znamk (večinoma kot voda-voda postavitve, nekaj pa tudi v zaprtem sistemu) namenjen nadomeščanju nekaterih najstarejših postavljenih enot GTČ iz 1980-tih in 1990-tih let. Konkretno so nam odgovorni pri teh petih znamkah omenili, da naj bi bilo namenjeno približno od 1 do največ 5 % (različno od znamke do znamke) novih prodanih enot za nadomeščanje odslužených enot GTČ, ki so bile tedaj praktično vse s postavitvijo voda-voda in manjših moči. Posledično torej prikazano skupno število GTČ enot v letih 2021 do 2025 (preglednica 4, slike 12, 13 in 14) že upošteva ta popravek (32 enot manj v l. 2025), prav tako je ta popravek upoštevan v skupni kapaciteti in pridobljeni energiji z enotami GTČ (preglednica 3). V nekaterih evropskih državah (glej preglednico 1) omenjajo, da se določen delež starih enot GTČ nadomešča z novimi enotami, vendar pa nimamo podatkov koliko se je to upoštevalo za leto 2025. To nadomeščanje se vsaj v zadnjih petih letih verjetno še najbolj izvaja na Švedskem, kjer ta delež dosega celo 20 do 30 % (S. Gehlin, webinar).



Slika 12: Število nameščenih enot GTČ po vrsti postavitve od začetka vodenja statistike leta 1994 do leta 2025. Po številu prevladujejo enote manjših moči (6 do 15 kW). Za stanje ob koncu leta 1994 je naša ocena okrog 400 enot GTČ (vse v voda-voda postavitvi).

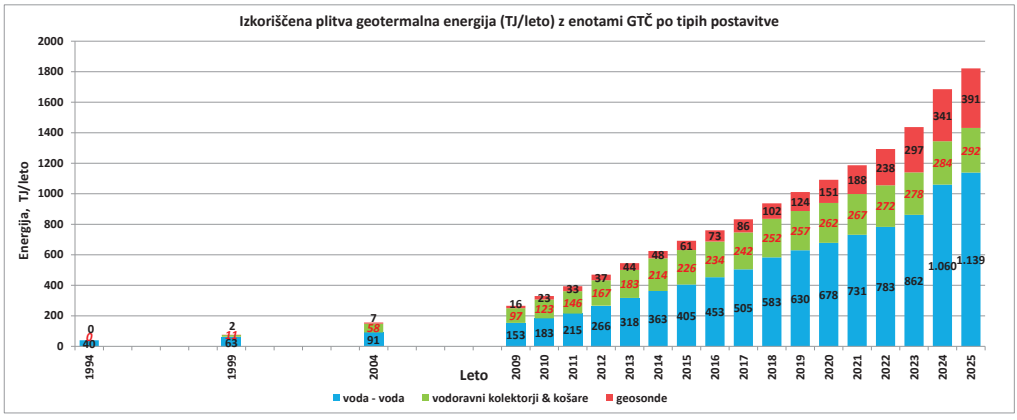
Dopuščamo tudi možnost, da nekateri monterji morda uvažajo TČ mimo glavnih trgovcev, in tu gre lahko za kakšen odstotek vseh postavljenih enot, tako da oceno delujočih enot GTČ povzemamo iz števila postavljenih enot in je ne znižujemo za neugotovljen odstotek nedelujočih enot. Zato pridobljene številke prodanih enot ne spreminjamo in oba (nezadostno poznana) deleža zanemarimo. Izkoriščeno plitvo GE s tehnologijo GTČ po letih v državi kaže slika 14, v njej pa izstopa močnejši porast v letu 2024, ki gre na račun postavitve določenega števila enot GTČ večje moči (vse voda-voda postavitve). Delež izkoriščene energije z enotami večjih moči (vsaj 20 kW) se v primerjavi s celotnim številom enot počasi veča, saj vgraditev enot GTČ postaja vse bolj zanimiva in uporabna za večje objekte ali skupine stavb. Kaže se 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 vrst postavitev.



Slika 13: Skupna toplotna kapaciteta (MW_t) delujočih enot GTČ po vrsti postavitve od začetka vodenja statistike; skupna kapaciteta ob koncu 2025: 356,6 MW_t; za leta 1995–2013 so podatki za kapaciteto (nazivno moč) po vrsti postavitev le približni.

Koristno je vsaj približno oceniti, kako so prodane (nameščene) enote GTČ v nekem letu porazdeljene med posamezne sektorje dejavnosti prebivalstva in na tiste enote, ki so namenjene bivalnim stavbam. Najbolj ustrezna porazdelitev je prikazana za leti 2024 in 2025 z nastavljeno preglednico 5, podrobneje pa pojasnjujemo število prodanih enot in skupno število delujočih enot GTČ ter njihovo kapaciteto samo za leto 2025. Pri tem upoštevamo porazdelitev dejavnosti prebivalstva na naslednje sektorje:

1. *primarni* = kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, lov, rudarstvo, pridobivanje mineralnih surovin;
2. *sekundarni* = industrija, gradbeništvo, proizvodna obrt, energetska dejavnost;
3. *terciarni* = trgovina, promet, turizem, storitvene dejavnosti: gostinstvo, bančništvo, zavarovalništvo, zdravstvo, šolstvo, obratovanje športnih objektov in rekreacija, osebne storitve, javna uprava;
4. *kvartarni* = raziskave & razvoj, univerze (znanost), IKT, svetovalne storitve, mediji, podatkovne storitve, umetna inteligenca.



Slika 14: Izkoriščena plitva geotermalna energija z delujočimi enotami GTČ v Sloveniji od začetka vodenja statistike in po vrsti postavitve; skupna izkoriščena plitva GTE v letu 2025: 1821,9 TJ; za leta 1995–2013 so podatki o izkoriščeni energiji po vrsti postavitev le približni.

Skupno število prodanih enot GTČ v letu 2025 je zneslo 1111, od teh je bilo prodano 157 enot večjih moči (nad 20 kW) in med temi 100 enot odprtih sistemov ter 57 enot zaprtih sistemov (vezanih na geosonde). Na podlagi posebnega zbiranja podatkov o sistemih za ogrevanje in hlajenje z enotami GTČ večjih zmogljivosti pa ocenjujemo, da je bilo za *daljinsko ogrevanje, primarni in sekundarni sektor* prodano cca 115 enot (od omenjenih 157), vse z močjo nad 20 kW (73 enot voda/voda, 0 enot z vodoravnimi kolektorji in 42 enot z geosondami). Predvidoma se za te sektorje nameščajo samo močnejše enote. Predvidevamo pa, da je bilo za *stanovanjski (hišni in kolektivni), terciarni in kvartarni sektor* prodano 996 enot GTČ, med temi cca 42 enot večjih moči (nad 20 kW). Točneje pa 996 nameščenih enot zajema 697 enot z zaprtim geotermalnim sistemom (136 enot vezano na vodoravne kolektorje s kapaciteto 785,8 kW in 561 enot vezano na geosonde s kapaciteto 4.712,2 kW, skupaj torej 5.498,0 kW) in 299 enot z odprtim sistemom s kapaciteto 7.896,6 kW.

Vseh 115 enot GTČ večjih moči ima skupaj približno 13.340 kW zmogljivosti, kar je poprečno 116 kW/enoto. To je precej verjetno, ker vemo, da se je znižala poprečna moč nameščenih enot GTČ v letu 2025 glede na izjemno leto 2024, predvsem za *daljinsko ogrevanje, primarni in sekundarni sektor*. Približno 42 enot z večjo močjo, ki so postavljene v letu 2025 za *stanovanjski, terciarni in kvartarni sektor,* pa so s približno poprečno močjo 58,9 kW (zagotovo predvsem za *terciarni in kvartarni sektor*, zelo malo za *stanovanjski*).

Število vseh delujočih enot GTČ ob koncu leta 2025, v *stanovanjskem, terciarnem in kvartarnem sektorju*, je znašalo 18.308, s kumulativno kapaciteto 243.973 kW. Med temi je 10.146 enot nameščeno z zaprtim sistemom (5.102 enoti vezani na vodoravne kolektorje, vključno energetske košare, s kapaciteto 41.906 kW in 5.044 enot vezano na geosonde s kapaciteto 51.953 kW, skupaj torej 93.859 kW) in 8.162 enot z odprtim sistemom s kapaciteto 150.114 kW.

Število vseh delujočih enot GTČ ob koncu 2025, za *daljinsko ogrevanje in v primarnem in sekundarnem sektorju*, je znašalo 1232, s kumulativno kapaciteto 112.657 kW. Med temi je 683 enot nameščeno z zaprtim sistemom (344 enot vezano na vodoravne kolektorje, vključno energetske košare, s kapaciteto 19.350 kW in 339 enot vezano na geosonde s kapaciteto 23.990 kW, kar skupaj znese 43.340 kW) in 549 enot z odprtim sistemom s kapaciteto 69.317 kW. Omenjeno število 1232 enot GTČ v *daljinskem ogrevanju, primarnem in sekundarnem sektorju* predstavlja samo 6,31 % od skupnega števila nameščenih enot do konca leta 2025 (19.540), se pa ta delež v zadnjih letih zvišuje. Teh 1.232 enot v tem sektorju predstavlja večino med vsemi enotami GTČ večjih moči ob koncu 2025 (1.561 enot), kar pomeni, da je približno 329 enot večjih moči nameščenih (in delujočih) v *stanovanjskem, terciarnem in kvartarnem sektorju*.

Na podlagi zbranih podatkov o sistemih ogrevanja in hlajenja z enotami GTČ večjih moči (> 20 kW) ugotavljamo, da je v *primarnem in predvsem sekundarnem sektorju* postavljeno približno 18,9 % vseh tovrstnih enot, v *terciarnem sektorju* največ, cca 62,6 %, v *kvartarnem* cca 3,6 %, za *bivalni (rezidenčni) hišni (zasebni) in kolektivni sektor* cca 13,1 % in za *daljinsko ogrevanje* (DH) cca 1,8 %. Trenutno ta celotna ocena temelji na podrobnejših podatkih za le 663 enot GTČ večjih moči (>20 kW).

Kot zanimivost dodajamo še informativne podatke o grelnem številu (COP) večine nameščenih enot GTČ v Sloveniji. COP je le delno odvisno od zmogljivosti (nazivna toplotna moč) toplotnih črpalk, saj imajo manjše enote, predvsem odprtih sistemov praviloma višji COP. COP, ki je industrijsko določeno, je tudi odvisno od temperaturnega režima, v katerem delujejo toplotne črpalke, temperature primarnega vira (podtalja in podtalnice), kakovosti in vrste komponent in drugih dejavnikov, ter je posledično tudi SPF (sezonski faktor učinkovitosti) lahko precej drugačen, kot je COP. Enote GTČ (z odprtim sistemom) slovenskih

Preglednica 5: Prikaz števila prodanih enot GTČ, nameščena zmogljivost teh enot in izkoriščena plitva geotermalna energija za leti 2024 in 2025, s približno porazdelitvijo glede na dejavnost prebivalstva (koncept preglednice je povzet po raziskavi EurObserv'ER konzorcija).

EurObserv'ER survey - Geotermalne toplotne črpalke: statistika za leti 2024 in 2025

Energetski podatki	***Slovenija***

Opomba: izraz »geotermalna toplotna črpalka (angl. *Geothermal heat pump*)« je enakovreden izrazu »toplotna črpalka na toploto plitvega podtalja1 (angl. Ground Source Heat Pump)«. Zaradi poenostavitve so v kategorijo »geotermalne toplotne črpalke « vključene tudi »hidrotermalne toplotne črpalke« (tj. toplotne črpalke voda/voda ali voda/zrak).

[1]plitvo podtalje: v Sloveniji do cca 300 m globine

Število prodanih geotermalnih toplotnih črpalk po tipu (vrsti) v letih 2024 in 2025, samo za stanovanjski (hišni[2] in kolektivni[3]), terciarni in kvartarni sektor (število in moč v kW):

Geotermalne TČ (vključno Hidrotermalne TČ)	število prodanih enot v 2024	število prodanih enot v 2025	nameščena kapaciteta (kW) v 2024	nameščena kapaciteta (kW) v 2025
slanica/voda	672	697	4035	5498
neposredna ekspanzija/voda in neposredna ekspanzija/zrak				
voda/voda in voda/zrak	337	299	15828	7897
Skupaj	1009	996	19863,2	13394,6

[2]zasebna bivališča, namenjena običajnemu gospodinjstvu (samostojne hiše, vrstne hiše, večstanovanjske stavbe) 19863,237 13394,61

[3]kolektivna bivališča, kjer prebiva več oseb, ki ne tvorijo običajna gospodinjstva (institucionalna, skupnostna, komercialna bivališča)

NB (nota bene): toplotne črpalke samo za sanitarno vodo so izločene.

kapaciteta vseh enot (nameščene samo v letu 2024): **44613,24** kW
kapaciteta vseh enot (nameščene samo v letu 2025): **26734,6** kW

Skupna kapaciteta (zmogljivost) delujočih enot GTČ v državi, **samo za stanovanjski (hišni in kolektivni), terciarni in kvartarni sektor** (število in kW):

Geotermalna TČ (vključno s Hidrotermalno TČ)	Skupno število delujočih enot v 2024	Skupno število delujočih enot v 2025	Kumulativna kapaciteta (kW) v 2024	Kumulativna kapaciteta (kW) v 2025
slanica/voda	9443	10146	88224,43	93858,71
neposredna ekspanzija/voda in neposredna ekspanzija/zrak				
voda/voda in voda/zrak	7869	8162	142353,97	150114,29
Skupaj	17312	18308	230578,4	243973

NB: toplotne črpalke samo za sanitarno vodo so izločene. 230578,4 243973,0

Število prodanih geotermalnih toplotnih črpalk po tipu (vrsti) v letih 2024 in 2025, samo za daljinsko ogrevanje, primarni in sekundarni (industrija ipd.) sektor (število in kW):

Geotermalne TČ (vključno Hidrotermalne TČ)	število prodanih enot v 2024	število prodanih enot v 2025	nameščena kapaciteta (kW) v 2024	nameščena kapaciteta (kW) v 2025
slanica/voda	53	42	3294	2898
voda/voda in voda/zrak	72	73	21456	10442
Skupaj (vsi tipi)	125	115	24750	13340,0
	skupno število vseh prodanih enot: 1134	skupno število vseh prodanih enot: 1111	44613,243	26734,58

Skupna kapaciteta (zmogljivost) delujočih enot GTČ v državi, **samo za daljinsko ogrevanje, primarni in sekundarni (industrija ipd.) sektor (število in kW):**

Geotermalne TČ (vključno Hidrotermalne TČ)	Skupno število delujočih enot v 2024	Skupno število delujočih enot v 2025	Kumulativna kapaciteta (kW) v 2024	Kumulativna kapaciteta (kW) v 2025
slanica/voda	609	683	38000,89	43340,21
voda/voda in voda/zrak	508	549	61316,11	69316,79
Skupaj (vsi tipi)	1117	1232	99317,0	112657,0

kumulativna kapaciteta vseh enot (Dec. 31, 2024): **329895,4** kW
kumulativna kapaciteta vseh enot (Dec. 31, 2025): **356630** kW

Energija geotermalnih toplotnih črpalk, proizvedena v letih 2024 in 2025 (v TJ za toploto)

Obnovljiva energija, proizvedena iz geotermalnih toplotnih črpalk (t.j. brez porabe električne energije) v državi v letih 2024 in 2025.

Geotermalne TČ (vključno Hidrotermalne TČ)	2024	2025
Toplota (samo obnovljiva toplota) (TJ)	1686	1822

Ocena zmogljivosti geotermalnih toplotnih črpalk za leto 2030

Kumulativna zmogljivost GTČ enot v letu 2030 (v skladu s pričakovanji strokovnjakov ali monterjev glede rasti)

Kapaciteta geotermalnih toplotnih črpalk (vključno Hidrotermalne TČ)	2030
MWth	460

proizvajalcev beležijo COP med 3,6 do 5,7 (močnejše enote) in 4,6 do 5,8 (enote manjših moči). Enote GTČ (z odprtim sistemom) tujih proizvajalcev pa imajo COP med 3,0 do 6,8 (močnejše enote) in 3,6 do 6,7 (enote manjših moči). Enote GTČ slovenskih proizvajalcev, ki so vezane na vodoravne kolektorje, beležijo COP med 2,6 (močnejša enota) in 5,5 (enote manjših moči). Enote GTČ tujih proizvajalcev v postavitvi na vodoravne kolektorje pa imajo COP med 4,4 (močnejše enote) in 5,2 (enote manjših moči). Te enote vezane na vodoravne kolektorje, ki se nameščajo v Sloveniji, niso posebno močne, saj je njihova zmogljivost do največ 25 kW, zato se vrednosti COP zanje ne razlikujejo veliko. Enote GTČ slovenskih proizvajalcev v postavitvi z geosondami beležijo COP med 3,9 do 4,7 (močnejše enote) in 4,1 do 5,5 (enote manjših moči). Enote GTČ tujih proizvajalcev v postavitvi z geosondami pa imajo COP med 2,74 do 5,4 (močnejše enote) in 4,5 do 5,7 (enote manjših moči).

NOVOSTI VEČJIH GEOTERMALNIH PROJEKTOV Z IZGRADNJO KAPACITET

V okviru strokovne podpore za MOPE so bile izvedene nove meritve toplotnih lastnosti značilnih kamnin in sedimentov (Krška kotlina, Pohorje, ČHE Kozjak). Rezultati so vključeni v Smernice za vrtanje v plitvi geotermiji (verzija 6) (internet 5), ki so bile posodobljene novembra 2025.

Med 30. junijem in 5. julijem 2025 je bila v Ljubljani izvedena 3. mednarodna geotermalna poletna šola. Potekala je pod naslovom »Spajanje in integracija energetskih pilotov z drugimi geotermalnimi tehnologijami«. Organizirali so jo GeoZS, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Zavod za gradbeništvo v Ljubljani in Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru ter partnerstvo COST projekta FOLIAGE (European network for FOstering Large-scale ImplementAtion of energy GEostructure). Enajst mednarodnih predavateljev je 21 udeležencem iz celega sveta predstavilo najnovejše tehnologije raziskav in uporabe plitve geotermalne energije (Rman & Brenčič, 2025). Naslednja je načrtovana v letu 2027.

V okviru strokovne podpore za MNVP je GeoZS izdelal pregled stanja saniranih/opuščenih globokih vrtin in program dela za pripravo predloga upravljanja z opuščenimi vrtinami. V Sloveniji je bilo identificiranih 608 vrtin, globljih od 500 m. Iz 106 obstoječih vrtin je še možno proizvajati podzemno vodo, nafto ali zemeljski plin, ob dejstvu, da je 80 % obstoječih vrtin že starejših od 20 let. Zato je poznavanje integritete vrtin zelo pomembno za zagotavljanje varnosti ljudi in okolja, izpolnjevanja obvez EU (metanska uredba) in iskanja možnih novih namenov rabe (opuščene vrtine za rabo geotermalne energije).

Zaključil se je ARIS CRP projekt »GeoCOOL FOOD – Hladno skladiščenje hrane z rabo plitve geotermalne energije«, ki je gradil tudi na projektu LIFE Climate-Path2050 (Stegnar in sod., 2019). Ključne ugotovitve so, da je ekonomsko uspešna raba plitve GE za hladilnice v kmetijstvu mogoča le ob zelo specifičnih geoloških in tehničnih pogojih, kot so: i) nova hladilnica ali obstoječa, že amortizirana, ki zahteva energetsko sanacijo, ii) nazivna moč hlajenja je nižja od toplotne moči geosonde, iii) hladilnica obratuje stalno in tudi poleti, iv) geosonda se uporablja tudi za ogrevanje. Z uravnoteženo rabo je večji energetski izplen in manjši vpliv na okolje. Smernice za rabo plitve GE v hladilnicah in razvite metodologije (Stegnar in sod., 2027) so prosto dostopne (Internet 6). Raziskovalna geosonda GCF-1/24 je bila prvič v Sloveniji testirana z naprednim testom toplotnega odziva (angl. *enhanced Thermal response test*, eTRT; Borko in sod., 2026).

Zaključil se je ARIS-MORS CRP projekt GeoterMORS »Ocena možnosti rabe geotermalne energije za objekte Ministrstva za obrambo«, katerega namen je bila določitev

geoloških, hidrogeoloških in temperaturnih razmer na izbranih območjih vojaških infrastruktur in ocena geotermalnega potenciala oziroma možnosti rabe geotermalne energije za ogrevanje, hlajenje in skladiščenje toplote za zagotavljanje večje energetske avtonomnosti vojaških objektov.

Še vedno je potekal RSF projekt INRIGeoTeam »Interdisciplinarne raziskave reinjekcije za krepitev geotermalne dejavnosti GeoZS«, katerega cilj je znanstveni preboj v razumevanju procesov pri vračanju toplotno izrabljene termalne vode v heterogene in anizotropne medzrnske vodonosnike Panonskega bazena in ocena regionalnega hidravličnega in termičnega vpliva na okolje. V letu 2025 so bila za določitev geomehanskih in hidravličnih lastnosti zgornjemiocenskih peščenjakov iz SV Slovenije in pripravo digitalnega dvojčka z mikro-CT analizami preiskana arhivska jedra vrtin iz Moravskih Toplic in Murske Sobote.

Potekal je trimesečni RSF projekt Geo-OPT »Uporaba optičnih vlaken za oceno učinkov podzemnega prenosa toplote in toka vode«, katerega cilj je prenos znanja o uporabi optičnih vlaken v hidrogeologiji in geotermiji iz Kanade z namenom termo-litološke karakterizacije plasti in oceno učinkov prenosa toplote in toka podzemne vode. Prvič v Sloveniji so bile izvedene geotermične meritve temperature z optičnimi vlakni v načinu DTS (angl. *distributed temperature sensing*) za analizo naprednih testov toplotnega odziva (eTRT). Meritve so bile opravljene v treh vrtinah z različnimi vplivi hitrosti toka podzemne vode, t.j. v dobro prepustnem produ in pesku v Ljubljani, razpokanem dolomitu pri Ivančni Gorici in slabo prepustnem melju v Brodu v Podbočju; interpretacija še poteka.

Nadaljeval se je ARIS Weawe projekt InnoGeoPot »Inovativne metode raziskav za oceno geotermalnega potenciala«. Skupaj s hrvaškimi in švicarskimi raziskovalci nadgrajujemo metodologijo za re-interpretacijo geološke zgradbe SV Slovenije z novimi konceptualnimi modeli zgornjemiocenskih sedimentov. Vzorčili smo 11 pitnih in termalnih voda med Slovenskimi goricami in Goričkim za določitev zadrževalnega časa in temperature napajanja podzemne vode.

Nadaljeval se je projekt Podonavja Danube GeoHeCo »Spodbujanje rabe plitvih geotermalnih hibridnih sistemov ogrevanja in hlajenja v Podonavju«. Izvedena je bila pilotna naložba v vrtcu Martjanci v SV Sloveniji, kot hibridni ogrevalni sistem, ki združuje obstoječi kotel na kurilno olje z geotermalno toplotno črpalko, priključeno na dve 100 metrov globoki geosondi. Sistem zagotavlja učinkovito ogrevanje brez emisij na kraju uporabe, hkrati pa ohranja operativno fleksibilnost.

ZAKLJUČEK

V rabi termalne vode je bil v letu 2025 opazen manjši porast izkoriščene geotermalne energije glede na leto 2024 ob manjšem številu aktivnih vrtin in še vedno manjšem skupnem odvzemu termalne vode, kot je bil pred pandemijo. Zaradi energetske obnove objektov in večjih izkoristkov se potrebe po tem viru pri obstoječih uporabnikih ne povečujejo. Največji delež rabe predstavljata ogrevanje posameznih prostorov ter kopanje & plavanje z balneologijo. Večji napredek je viden na področju tehnologije toplotnih črpalk za rabo plitve GE za ogrevanje in marsikje tudi za hlajenje. V Sloveniji smo tako pridobili za 8,1 % več toplotne energije iz plitvega podtalja kot leta 2024, s tem pa so enote GTČ pridobile skoraj 76 % vse geotermalne energije za namene ogrevanja in hlajenja. Tu skoraj 41 % tovrstne pridobljene energije že zagotovijo veliki sistemi (bodisi z večjim številom enot ali enostavno z močnejšimi enotami), ki so v opaznem porastu.

Prepričani smo, da se bo geotermalna energija še naprej vse bolj uveljavljala med OVE. Vse več javno dostopnih podatkov o potencialu in ustreznem razvoju novih projektov, sistemske (tudi finančne) spodbude in številni raziskovalni projekti ustvarjajo spodbudno okolje. Pomembno je še naprej zbirati podatke in voditi evidenco o postavljenih geotermalnih sistemih, njihovem delovanju in izkoriščeni geotermalni energiji ne glede na tip postavitve, kajti podzemni prostor ima vedno večji pomen in tekmovanje za njegovo rabo ne pojema. 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 zahvaljujemo uporabnikom termalne vode v Sloveniji za posredovane podatke o podrobnostih v letni rabi in 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 okolje, podnebje in energijo v letu 2026. Del vsebin je sofinanciran v okviru dela za raziskovalni program št. P1-0020 Podzemne vode in geokemija in P1-0011 Regionalna geologija, katera sofinancira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

Literatura

1. Agencija za energijo (AzE), 2026: Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji 2025 (ur. D. Godina), Maribor, 363 p.
2. Borko, K., Brenčič, M., Savšek, Z., Knez, J., Vozelj, A., Kisel, G., Rman, N., 2025: Insights into aquifer and borehole thermal energy storage systems for Slovenia's energy transition. Energies 18, 1019. https:// doi.org/10.3390/en18051019
3. Borko, K., Chapman, F.M., Raymond, J., Ryżyński, G., Rman, N., 2026: Field to laboratory assessment of subsurface thermal conductivity: A geothermal case study in Slovenia. Geothermics 141, 103747, https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2026.103747.
4. EGEC, 2026a: EGEC Geothermal Market Report 2025, Key Findings, 15th edition July 2026, Brussels, 19 p.
5. EGEC, 2026b: EGEC Geothermal Market Report 2025, Full Report, 15th edition July 2026, Dumas P. et al. (so-avtor.), Brussels, 89 p.
6. EurObserv'ER, 2024: Heat pumps barometer. European Commission, October 2024, 14 p
7. EurObserv'ER consortium, 2025: The state of renewable energies in Europe, 23rd EurObserv'ER Report. Heat pumps. Edition 2024, 322 p.
8. 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
9. 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/
10. Rajver, D., Lapanje, A., Rman, N., 2012: Možnosti proizvodnje elektrike iz geotermalne energije v Sloveniji v naslednjem desetletju. Geologija 55/1, 117-140. doi:10.5474/geologija.2012.009
11. Rajver, D., Rman, N., Pestotnik, S., Lapanje, A., Božič, M., Adrinek, S., Prestor, J., 2024: Pregled rabe geotermalne energije v Sloveniji v letu 2023 – pomen plitve geotermalne energije se zvišuje. V: Senegačnik A. (ur.): Mineralne surovine v letu 2023. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 156-174.

12. Rajver, D., Rman, N., Pestotnik, S., Lapanje, A., Božič, M., Adrinek, S., Prestor, J., 2025: Pregled rabe geotermalne energije v Sloveniji v letu 2024. V: Senegačnik A. (ur.): Mineralne surovine v letu 2024. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 151-164.
13. Rman, N., & Brenčič, M., 2025: Poročilo o tretji mednarodni poletni geotermalni šoli Ljubljana 30. junij–5. julij 2025. Geologija, 68(2), 344–345.
14. Stegnar, G., Staničić, D., Česen, M., Čižman, J., Pestotnik, S., Prestor, J., Urbančič, A., Merše, S., 2019: A framework for assessing the technical and economic potential of shallow geothermal energy in individual and district heating systems: A case study of Slovenia. Energy 180, 405-420. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.05.121
15. Stegnar, G., Matkovič, M., Sučić, B., Rman, N., 2027: Temperature-Driven Operation and Techno-Economic Performance of Hybrid Cooling–Heating Systems with Shallow Geothermal Integration. Dostopno na SSRN: https://ssrn.com/abstract=7073826 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.7073826
16. Ungemach, P., Antics, M., 2008: Sustainable geothermal reservoir management practice. Insight into modern reservoir management practice. Proc. PESS Interactive seminar-workshop 26: Geothermal Fields Development, June 9-13, Dubrovnik, Croatia.
17. Ungemach, P., Papachristou, M., Antics, M., 2007: Renewability versus sustainability. A reservoir management approach. Proc. European Geothermal Congress 2007, Unterhaching, Germany, 13 p.

1. Internet 1: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj/eng
2. Internet 2: https://dewesoft.com/blog/solar-borehole-thermal-energy-storage
3. Internet 3: https://www.azu.hr/
4. Internet 4: https://si-geo-electricity.si/
5. Internet 5: https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/plitva-geotermalna-energija/
6. Internet 6: https://www.geo-zs.si/projekt/geocool-food-hladno-skladiscenje-hrane-z-rabo-plitve-geotermalne-energije/

SEZNAM AVTORJEV PRISPEVKOV

dr. Simona Adrinek, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Bernarda Bole, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
dr. Meta Bole, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Karlo Borko, mag.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 okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
mag. Roman Čerenak, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
dr. Galena Debevec Jordanova, mag.inž.geol., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
dr. Vilma Ducman, univ.dipl.inž.kem., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
Marko Fajić, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Simon Friškovec, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za okolje in prostor, Inšpektorat RS za okolje in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Vožarski pot 12, Ljubljana
Liubov Gubenkova, dipl.inž.rud., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Žiga Hrib, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Tina Hribljan, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
asist. Jernej Imperl, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Večna pot 113, Ljubljana
dr. Mitja Janža, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Mitja Kapus, univ.dipl.prav., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Natalija Kokalj, univ.dipl.prav., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Robert Konkolič, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za okolje in prostor, Inšpektorat RS za okolje in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Vožarski pot 12, 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
Marko Kranjc, mag.inž.geotehnnol., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Matija Krivic, univ.dipl.geog., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
prof.dr. Mitja Kolar, univ.dipl.inž.kem., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Oddelek za kemijo in biokemijo, Večna pot 113, Ljubljana
mag. Andrej Lapanje, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
dr. Neža Malenšek Andolšek, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
Marijana Mali, univ.dipl.prav., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
mag. Suzana Macolič, univ.dipl.inž.rud., Ministrstvo za okolje in prostor, Inšpektorat RS za okolje 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 Pranjić, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
dr. Snježana Miletić, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana

doc.dr. Ana Mladenovič, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana
Boštjan Mohorič, univ.dipl.prav., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
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 okolje in prostor, Inšpektorat RS za okolje 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. Dušan Rajver, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
mag. Katja Rakun, univ.dipl.prav., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
doc.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
doc.dr. Boris Salobir, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., PROTOS Inženirski biro, d.o.o., Cesta III št. 26, Velenje
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
dr. Slavko Vekoslav Šolar, univ.dipl.inž.geol., 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 krasa, ZRC SAZU, Titov trg 2, Postojna
Andrej Tomažič, mag.inž.ok.grad., Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za vode, Sektor za rudarstvo, Dunajska cesta 48, Ljubljana
Vili Jožef Tovšak, univ.dipl.inž.el., Ministrstvo za okolje in prostor, Inšpektorat RS za okolje in prostor, Inšpekcija za naravne vire in rudarstvo, Opekarniška cesta 2, Celje
Barbara Trimovski, mag.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
izr.prof.dr. Mirijam Vrabec, univ.dipl.inž.geol., Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana
prof.dr. Željko Vukelić, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana
doc.dr. Gorazd Žibret, univ.dipl.inž.geol., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana
dr. Lea Žibret, univ.dipl.inž.geol., Zavod za gradbeništvo Slovenije, Dimičeva ulica 12, Ljubljana

ISSN 1854-293X

GeoZS
Geološki zavod Slovenije
80 let