

Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera
Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja



GEO 828/2022

Rovinj, prosinac 2022.

Naziv zadatka: **Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera**
Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja

Naručitelj: HRVATSKE VODE – pravna osoba za upravljanje vodama
Ulica Grada Vukovara 220
10000 Zagreb

Zajednica izvršitelja: GEO-5 d.o.o.
Carera 59
52210 Rovinj

Institut IGH d.d.
Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Ugovor broj: Hrvatske vode:
KLASA: 325-01/20-10/0000029
UR BROJ: 374-23-2-20-8 od 17.7.2020.
GEO 5 d.o.o.:
BROJ: 53/2020 od 24.7.2020.
Institut IGH d.d.
Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Nositelj zadatka:
GEO-5 d.o.o. Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.

Obrada: Toma Mihovilović, ing.diz.
Jakov Grgas, mag.ing.geol.
Marijan krsnik, mag.ing.geol.

Direktor:

Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.

SADRŽAJ

- Naslovna stranica
- Sadržaj izvješća
- Registracija djelatnosti društva
- Certifikat za izvođenje hidrogeoloških istražnih radova
- Rješenje o imenovanju voditelja projekta

1. Uvod	1
2. Geološko i hidrogeološko kartiranje	2
3. Geofizička istraživanja	8
4. Prijedlog lokacija bušenja piezometara	9
5. Hidrogeološki nadzor and provedbom istražnog bušenja	11
6. Zaključak.....	15
7. Literatura i dokumentacija.....	15
8. Prilozi.....	16



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040076156

OIB:

35006071705

EUID:

HRSR.040076156

TVRTKA:

- 1 GEO - 5 projektiranje i izvođenje geoloških i rudarskih radova, d. o. o.
- 1 GEO - 5 d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 3 Rovinj (Grad Rovinj - Rovigno)
Carera 59

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 13 - Vadenje ruda metala
- 1 14 - Vadenje ostalih ruda i kamena
- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 * - inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva i rudarstva
- 1 * - geološke i istražne djelatnosti
- 1 * - geodetsko premjeravanje
- 9 * - obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova i to:
 - 9 * - - hidrogeološka istraživanja
 - 9 * - - bušenje istražnih bušotina i zdenaca

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 8 Milan Mihovilović, OIB: 63042124954
Rovinj, S.Žiže 5
- 10 - član društva
- 8 Mladen Štihović, OIB: 29923873856
Bazgalji, Marcani 56
- 10 - član društva
- 8 Dorijana Boljunčić, OIB: 32607809752
Kanfanar, Istarska 26



SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

10 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

11 MILAN MIHOVILOVIĆ, OIB: 63042124954
Rovinj, S.ŽIŽE 5
5 - član uprave
5 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

7 612.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 2 Akt o osnivanju sastavljen je dana 14. veljače 1991. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 11. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od 29. prosinca 1997. godine izmijenjena je Izjava o usklađenju u odredbama o temeljnom kapitalu.
- 3 Odlukom osnivača od dana 24. rujna 1998. godine izmjenjene su odredbe Izjave u dijelu koji se odnosi na sjedište, članove društva te nadzorni odbor. Izjava promijenila oblik u Društveni ugovor. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 6 Odlukom Skupštine društva od 18. prosinca 2003. godine izmjenjen je Društveni ugovor u čl. 9. glede imatelja poslovnih udjela. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od 19. studenog 1999. godine izmjenjen je Društveni ugovor u čl. 8. temeljni kapital i čl. 9. poslovni udjeli. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 9 Društveni ugovor (potpuni tekst) od 18. prosinca 2003. g. izmijenjen je odlukom Skupštine društva od 26. studenog 2012. g. u čl. 1. glede članova društva, u čl. 6. dopunom predmeta poslovanja, u čl. 8. glede ovlaštenika na poslovnom udjelu, u čl. 9. glede postotka pojedinog ovlaštenika na poslovnom udjelu.
Potpuni tekst Društvenog ugovora od 26.11.2012.g. dostavljen je u zbirku isprava.
- 10 Odlukom Skupštine društva od 27. rujna 2016. izmijenjen je Društveni ugovor od 26. studenog 2012. u čl. 1. glede članova društva, u čl. 8. glede podjele poslovnog udjela i imatelja poslovnih udjela, u čl. 9. glede postotka pojedinog člana društva s kojim sudjeluje u pravima i obvezama u društvu.
Potpuni tekst Društvenog ugovora od 27. rujna 2016. dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od 29. prosinca 1997. godine povećan je



SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- temeljni kapital društva sa iznosa od 2.970,70 kuna na iznos od 1.161.800,00 kuna.
- 4 Članovi društva donijeli su na Skupštini odluku od 19. studenog 1999. godine o smanjenju temeljnog kapitala od 1.161.800,00 kn za iznos od 549.800,00 kn na iznos od 612.000,00 kn.
 - 7 Odlukom članova društva od 19. studenog 1999. godine smanjen je temeljni kapital sa iznosa od 1.161.800,00 kn za iznos od 549.800,00 kn na iznos od 612.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u registarskom ulošku broj 1-6255-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 30.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/9802-3	19.05.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/5840-5	19.11.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-98/2162-4	04.01.1999	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-99/3163-5	13.12.2002	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-03/1239-6	27.06.2003	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-04/614-3	23.06.2004	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-04/613-7	27.07.2004	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-10/4754-4	30.06.2011	Trgovački sud u Rijeci Stalna služba u Pazinu
0009 Tt-12/6934-2	05.12.2012	Trgovački sud u Rijeci Stalna služba u Pazinu
0010 Tt-16/7441-2	20.10.2016	Trgovački sud u Pazinu
0011 Tt-18/5684-1	06.11.2018	Trgovački sud u Pazinu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	30.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	28.06.2016	elektronički upis
eu /	27.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	30.04.2019	elektronički upis



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Pazinu, 30. travnja 2020.



Ovlaštena osoba



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I-325-07/22-02/05

URBROJ: 517-09-1-2-2-22-6

Zagreb, 25. studenoga 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 210. stavka 3. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21), u vezi sa člankom 3. stavkom 1. te člankom 4. Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje (Narodne novine, br. 26/20), po neposrednom zahtjevu društva GEO - 5 d.o.o., Rovinj, Carera - Carera 59, OIB: 35006071705, za izdavanjem rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, donosi

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da društvo GEO - 5 d.o.o., sa sjedištem u Rovinju, Carera - Carera 59, matični broj subjekta (MBS) 040076156, osobni identifikacijski broj (OIB) 35006071705, ispunjava posebne uvjete za obavljanje djelatnosti hidrogeoloških istraživanja.
2. Ovo Rješenje važi do 25. studenoga 2032. godine.
3. Ovo Rješenje je u upravnom postupku izvršno danom dostave stranci.

Obrazloženje

Društvo GEO - 5 d.o.o., sa sjedištem u Rovinju, Carera - Carera 59 (u daljnjem tekstu: GEO - 5 d.o.o.), zastupano po članu uprave društva, Milanu Mihoviloviću, OIB: 63042124954, podnijelo je dana 10. listopada 2022. godine neposredan zahtjev za izdavanje rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, od 05. listopada 2022. godine, brojčane oznake 63/2022, uz koji je priložilo dokumentaciju sukladno člancima 13. i 15. Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje (Narodne novine, br. 26/20 – u daljnjem tekstu: Pravilnik).

Zahtjev je osnovan.

Odlukom, KLASA: 325-01/21-01/385, URBROJ: 517-09-1-2-2-21-1, od 6. listopada 2021. godine, osnovano je stalno Povjerenstvo za provedbu postupka utvrđivanja ispunjenja posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga (certifikacijski postupak), u daljnjem tekstu: Povjerenstvo, kako bi se utvrdile sve činjenice odlučne za ishod postupka sukladno članku 16. stavcima 1. i 3. Pravilnika.

U dokaznom dijelu certifikacijskog postupka očevidom na licu mjesta u sjedišta društva GEO - 5 d.o.o., kao i na izdvojenoj lokaciji – skladišta u Marcanima, Pazin, o čemu je sastavljen Zapisnik dana 25. studenoga 2022. godine, Povjerenstvo je utvrdilo da je društvo GEO - 5 d.o.o. dokazale ispunjavanje posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga – hidrogeoloških istraživanja, propisanih člankom 3. stavkom 1. te člankom 4. Pravilnika, pa je valjalo riješiti kao u izreci Rješenja.

Točka 2. izreke ovoga Rješenja donesena je u skladu s člankom 19. Pravilnika.

Sukladno odredbi članka 133. stavka 3. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine br. 47/09 i 110/21), koji propisuje da drugostupanjsko rješenje kojim se rješava upravna stvar postaje izvršno danom dostave stranci, riješeno je kao u točki 3. izreke ovog Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja ne može se izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravi spor pokreće se tužbom u roku od 30 dana od dana dostave rješenja stranci. Tužba se podnosi Upravnom sudu u Rijeci, neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

1. GEO - 5 d.o.o., Carera - Carera 59, 52210 Rovinj, „AR“
2. Hrvatske vede - Direkcija, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb,
3. Državni inspektorat, Sektor za nadzor zaštite okoliša, zaštite prirode i vodopravni nadzor, Služba koordinacije nadzora korištenja voda i vodnog dobra, Šubićeva 29, 10 000 Zagreb

Rovinj, 1.09.2020.

Broj: 29/a/2020

RJEŠENJE

kojim se MILAN MIHOVILOVIĆ, dipl.ing.geol. imenuje voditeljem projekta Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera - Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja temeljem Ugovora sa Hrvatskim vodama (KLASA: 325-01/20-10/0000029, UR BROJ: 374-23-2-20-8 od 17.7.2020.).

Imenovani posjeduje stručnu spremu i položeni stručni ispit, te ima radno iskustvo na poslovima izrade tehničke dokumentacije i nadzora na istražnim radovima duže od 5 godina.



Direktor:

Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.

1. Uvod

Vransko jezero na otoku Cresu je posebno vrijedna otočka vodna pojava s volumenom oko 220 mil. m³. pri čemu se vodoopskrbu koristi oko 1% toga volumena. Iako se naoko radi o relativno malom udjelu korištenja voda, s obzirom da je Vransko jezero kriptodepresija s kotom najnižeg dijela dna od čak -61,3 m n.m. , radi se o posebno osjetljivom vodnom resursu pa je nužno osigurati da se crpljenjima ne naruši njegova stabilnost u smislu smanjenja razine vode i time omogućenog prodora zaslanjene morske vode u jezerski sustav. Obzirom na prisutni porast potreba za vodom iz jezera, negativne trendove hoda razina vode u jezeru, kao i prisutne projekcije klimatskih promjena, Hrvatske vode su tijekom 2019.g. pokrenule projekt unaprjeđenja monitoringa podzemnih voda na način da je planirana izvedba i dvaju dubokih piezometarskih bušotina na dijelovima zaobalja jezerskog sustava koji su najbliži moru – prema Martinšćici i Valunu. Spomenuti program monitoringa sastoji se od tri grupe aktivnosti:

Grupa I: Izrada piezometara za monitoring podzemnih voda

Grupa II: Geološka i geofizička istraživanja

Grupa III: Analiza postojećeg monitoringa i prijedlog sustava monitoringa jezera.

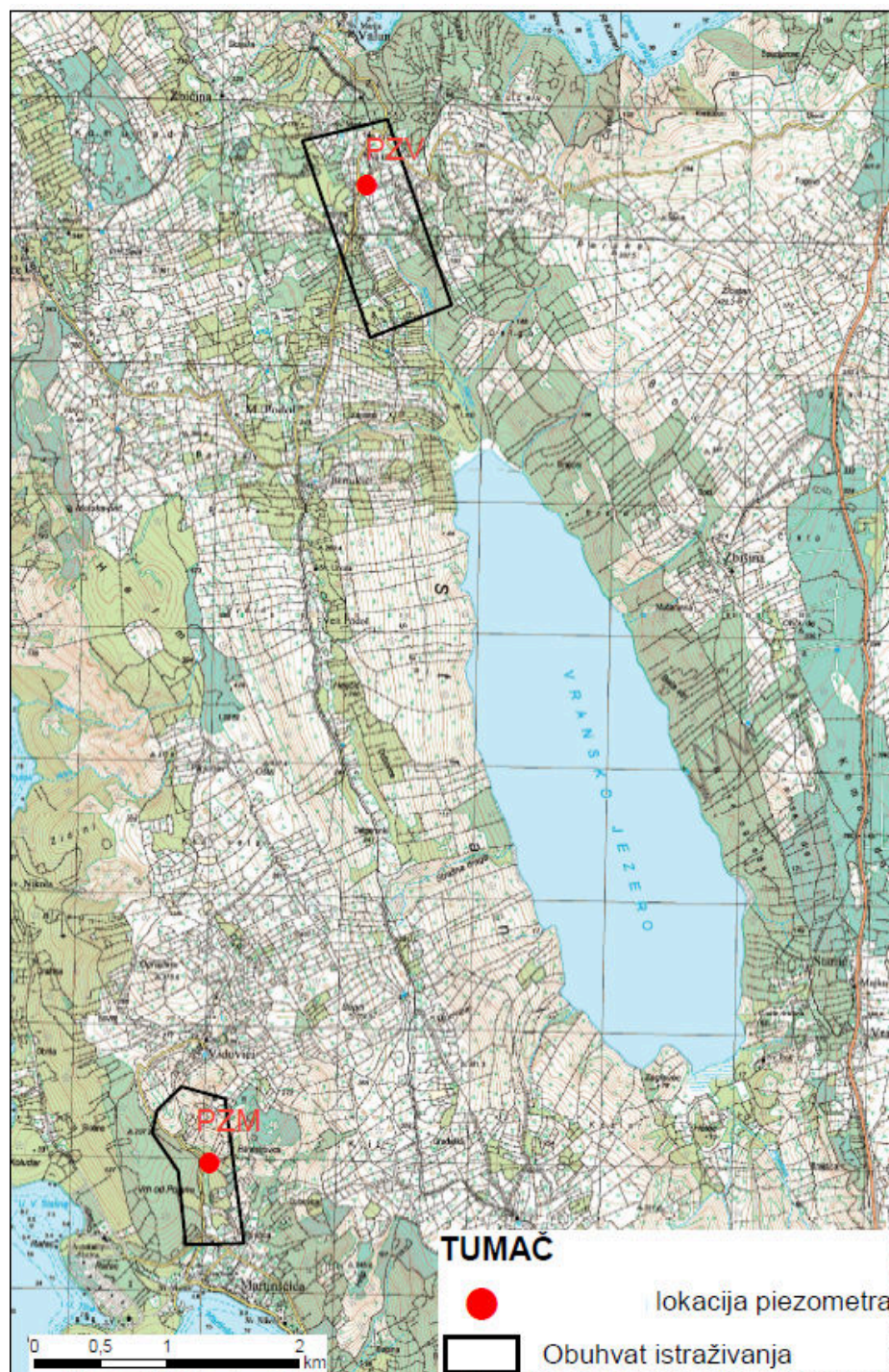
Predmet obrade ovog dokumenta je grupa II, ali su rezultati svih grupa međusobno povezani, a dijelom i izvođenje radova jer je GEO-5 d.o.o. uključen u realizaciju i dokumentiranje aktivnosti Grupa II i III, a jedna od aktivnosti Grupe 2 bila je i bio je hidrogeološki nadzor nad provedbom istražnog bušenja realiziranog u okviru Grupe I.

Rezultati aktivnosti Grupe I na izradi piezometara sadržani su u dokumentu Tehničko izvješće br. 09-12/2021 za izvedene radove „Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera – Izrada piezometara za monitoring podzemnih voda“ tvrtke Geoid Beroš d.o.o. gdje je uz prikazani postupak samog bušenja i izvedenih dvaju bušotina te njihova osvajanja, dan i prikaz karotažnih mjerenja, provedenih pokusnih crpljenja, kao i rezultata osnovnih fizikalno-kemijskih i bakterioloških značajki iscrpljenih voda iz bušotine. U novoizvedene bušotine ugrađena je tehnička piezometarska konstrukcija, te započeo monitoring dinamike kolebanja razina podzemnih voda – dne 19.11.2021. na piezometru iznad Valuna (PZV) te 29.11.2021. na piezometru iznad Martinšćice (PZM). Prema projektnom zadatku, predviđen je i realiziran program 1-godišnjeg monitoringa dinamike kolebanja razina podzemnih voda, a čiju su rezultati, sadržani u vidu separatnog e-priloga spomenutom dokumentu (Geoid Beroš d.o.o., 2021), kao i u okviru dokumenta „Analiza postojećeg monitoringa i prijedlog sustava monitoringa jezera“ (GEO-5 d.o.o. i Građevinski fakultet u Rijeci, 2022) gdje je provedena i njihova osnovna obrada, te predloženo uključivanje u trajni monitoring podzemnih voda vodonosnika Vranskog jezera.

Predmetni dokument Grupe II sadrži prikaz namjenske hidrogeološke karte za izdvojena područja u zaleđu Martinšćice i Valuna na kome su definirani profili geofizičkih istraživanja te predložene lokacije a u sklopu Grupe I i izvedene i same bušotine/piezometri, kao i rezultati samih geofizičkih istraživanja te hidrogeološkog nadzora nad provedbom istražnog bušenja i uz to vezanih aktivnosti na osvajanju bušotine i uspostavi monitoringa.

2. Geološko i hidrogeološko kartiranje

Pojektnim zadatkom Hrvatskih voda definiran je prostorni obuhvat hidrogeoloških i geoelektričnih istraživanja za potrebe definiranja lokacije izvedbe dvaju dubokih bušotina na širem području zaleđa Valuna i Martinšćice (Slika 1).



Slika 1. Prikaz područja obuhvata istraživanja - Prilog 1 iz Projektnog zadatka (Hrvatske vode, 2019)

Na prostoru tako definiranih područja obuhvata, ukupne površine oko 2 km², provedena su detaljnija hidrogeološka sagledavanja, pri čemu je, sukladno projektnom zadatku, naglasak dan analizi litoloških i strukturno-tektonskih odnosa te hidrogeoloških svojstava pojedinih naslaga. Pri tome je, uz neposredni terenski obilazak, kao osnovna podloga korištena Osnovna geološka karta Republike Hrvatske, list Cres 2, M 1:50.000 (Fuček i sur., 2012). Korišteni su i ostali raspoloživi dokumenti vezani uz hidrogeološka sagledavanja na analiziranom prostoru, prije svega posljednji od njih – “Elaborat zona sanitarne zaštite vodozahvata “Vransko jezero” na otoku Cresu (Nacrt prijedloga)” (GEO-5 d.o.o., 2015).

Zbog geološke građe otoka koju dominantno karakteriziraju okršene karbonatne stijene uglavnom kredne starosti, otok Cres, osim jezera Vrana, nema niti jedne druge značajnije vodne pojave koja bi imala neki respektabilni kapacitet za osiguranje dodatnih količina vode za vodoopskrbu. Na otoku je prisutno nekoliko izraženijih manjih bujičnih tokova kao što su bujice Strašna draga i Hrib u slivu jezera Vrana, bujica Beli na sjevernom dijelu otoka, kao i većeg broja manje izraženih bujičnih tokova na kojima se iznimno rijetko, zbog jake infiltracije oborinskih voda u teren, javljaju površinska otjecanja.

U okršenom otočnom podzemlju formiran je otočni krški vodonosnik na principima ravnoteže slane i slatke vode koji se na rubnim dijelovima drenira difuzno u more. To se dreniranje odvija uglavnom nelokaliziranim vodnim putovima tako da ni na otoku Cresu nema izraženijih priobalnih izvora.

Zadnjih je desetak godina zapažena izgradnja bušenih bunara na više lokaliteta analiziranog područja kako bi se zahvatile zalihe podzemnih voda neposredno iz krškog vodonosnika. Takvi zahvati pružaju mogućnost zahvaćanja inače neiskorištenih podzemnih voda, ali na rubnim dijelovima vodonosnika nose i rizike povećanih prodora zaslanjene vode u otočni vodonosnik.

Otok Cres je, prema Osnovnoj geološkoj karti 1:100.000 (Magaš, 1968) i 1:50.000 (Fuček i sur., 2012) izgrađen od naslaga kredne i paleogenske starosti koje se pružaju od rta Jablanac na sjeveru otoka do južnog dijela Punta Križa.

Donjokredne naslage najvećim dijelom građe dobro uslojeni vapnenci.

Velik dio otoka Cresa izgrađuju naslage koje dijelom pripadaju donjoj, a dijelom gornjoj kredi. To su uglavnom dolomiti u kojima se sporadično javljaju dolomitne breče i vapnenci. Ove naslage interpolirane su između donjokrednih vapnenaca i rudistnih vapnenaca cenomana. Javljaju se u nekoliko odvojenih zona, dinarskog pravca pružanja. Odstupanja od ovog smjera lokalnog su značaja. Pravu debljinu ovih naslaga teško je odrediti, zbog njihove poremećenosti. Srednja im se debljina kreće od 200 do 250 m.

Stariji dio dolomitne serije čine debelo uslojeni sitnokristalični i krupnokristalični kompaktni sivi dolomiti gornjeg alba (K_1^5) čija debljina varira od 30 - 80 m (formacija Hraste). Mlađi paket dolomitnih naslaga građe sivi, nepravilno uslojeni krupnokristalinički kasnodijagenetski dolomiti s peritajdalnim brečama debljine od 80 do 150 m koji stratigrafski pripadaju gornjem albu- donjem cenomanu (K_1^5 - ${}_1K_2^1$) (formacija Sis).

Paket dolomita koji se javljaju u stratigrafskom rasponu – gornji alb donji cenoman u ukupnoj debljini od 200 m daju vrlo bitnu ulogu hidrogeološkim osobinama građe Creskog otoka, jer dolomiti spadaju u slabo propusne stijene.

U cenomanu (K_2^1) kontinuirano se na dolomite talože rudistni vapnenci koji su pretežno bijeli ili svjetlosmeđe boje. Sadrže visoki postotak $CaCO_3$. To su čisti vapnenci mikroznate strukture sa

srednjom veličinom zrna od 2 μ m. U osnovnoj masi često dolaze slabo sačuvani fosili, zatim fragmenti krupnih ljuštora rudista s fibroznom kalcitnom građom. Osnovna masa često je zamućena limonitno-hematitnom substancom koja bijeloj stijeni daje ružičaste tonove. Ovo su u stvari bioklastični vapnenci, uglavnom nastali u predsprudnoj zoni sedimentacije.

Paket gornjokrednih vapnenaca započinje tankoslojenim, laminiranim peritajdalnim vapnencima debljine 20 m (formacija Vrana $_2K_2^1$). Na njih naliježu debeloslojeviti pelagički biomikritni vapnenci debljine od 0-200 m (formacija Belej $_3K_2^1$) koji su u lateralnoj izmjeni sa superpozicijski položenim masivnim rekristaliziranim mikritnim bioklastičnim vapnencima s rudistima i hondrodontama (formacija Niska - $_3K_2^1$). Debljina im je 20-200 m.

Značajno je napomenuti da je krajem krede kao posljedica laramijske orogenetske faze došlo do raspadanja jadranske karbonatne platforme te uzdizanjem mezozojskih karbonatnih stijena sa započetim procesom njihove dezintegracije, okršavanja i erozije.

Iz pregleda litostratigrafske građe otoka Cresa vidljivo je da je on kompletno građen od karbonatnih stijena kredne i paleogenske starosti. Dominantni su vapnenci i dolomiti iz perioda krede dok su paleogeni foraminiferski vapnenci i prelazne nasleđe fliša manje zastupljene i hidrogeološki gledano zanemarivog značaja.

U tektonskom pogledu otok Cres pripada Dinaridima i to strukturnoj jedinici Adrijatika (Herak, 1986; 1992). Osnovnu sliku daju navlačne strukture karakteristične za rubno područje platforme koje su u ovom prostoru navučene na strukture Jadranskog bazena. Geološke strukture su dinarskog pravca pružanja SSZ-JJI karakterizirane reversnim rasjedanjima i izoklinalnim položajem slojeva pojedinih formacija.

Izoklinalne ljuskave strukture koje se ponavljaju od zapadne do istočne obale otoka Cresa omeđene su reversnim rasjedima ili navlakama pravcu pružanja SSZ-JJI a ritmički se ponavljaju slojevi donje krede u podini na koje naliježu dolomiti alba i cenomana te kontinuirano gornjokredni rudistni vapnenci. Slojevi su nagnuti pod kutem od 30-50°.

Najznačajni rasjedi središnjeg i južnog dijela otoka Cresa su Štivanski rasjed koji se pruža od poluotoka Pernata na sjeverozapadu (i u tom dijelu se račva u nekoliko reversnih lomova i navlaka područja Lubenice) do dijela prema jugoistoku preko Miholašćice, Štivana, Ustrinskog zaljeva, do Punta Križe odnosno uvale Jadriščica.

Drugi značajan tektonski lom je reversni Valunsko-Grmovski rasjed koji se pruža od Valunskog zaljeva na sjevernu do područja Matalda na jugu Creskog otoka.

Izoklinalne strukture između ta dva rasjeda nagnute su prema sjeveroistoku.

Hidrogeološke karakteristike stijena ocijenjene su prema litološkom sastavu stijena, stupnju tektonskih deformacija stijena kao i okršivosti stijena na površini. Izdvojene su četiri osnovne grupe stijena različitih hidrogeoloških karakteristika:

- dobro vodopropusne okršene karbonatne stijene
- srednje vodopropusne karbonatne stijene donje krede
- slabo vodopropusne karbonatne stijene (dolomiti – Hraste i SIS formacije)
- u cjelini vodonepropusne klastične stijene fliša.

Grupi dobro vodopropusnih okršenih karbonatnih stijena pripadaju:

- rudistni vapnenci ($K_2^{1,2}$), (formacija Belaj, Niska, Baldehin, Gornji humac)

Poroznost ove grupe stijena je sekundarna, pukotinska, kavernoza. Litološka svojstva, intenzitet tektonskih deformacija i stupanj okršenosti generalno uvjetuju veliku vodopropusnost tih naslaga.

Grupi srednje vodopropusnih karbonatnih stijena pripadaju:

- donjokredni vapnenci K_1^{1-5} formacija Draguzeti, Cres, Kanfanar, Porozine, Crna

- paleogenski foraminiferski vapnenci ($E_{1,2}$).

To su stijene (vapnenci) sekundarne, pukotinsko kavernoze poroznosti. Stijene su uz rasjedne pravce zahvaćene tektonskim deformacijama ali su slabije okršene, a u dubljim dijelovima ispod površine dobra uslojenost smanjuje propusnost odnosno usmjerava procjeđivanje meteorske vode.

Grupi slabo vodopropusnih karbonatnih stijena pripadaju:

- dolomiti s rijetkim lećama vapnenca $K_1^5-K_2^1$ (formacija Hraste i Sis).

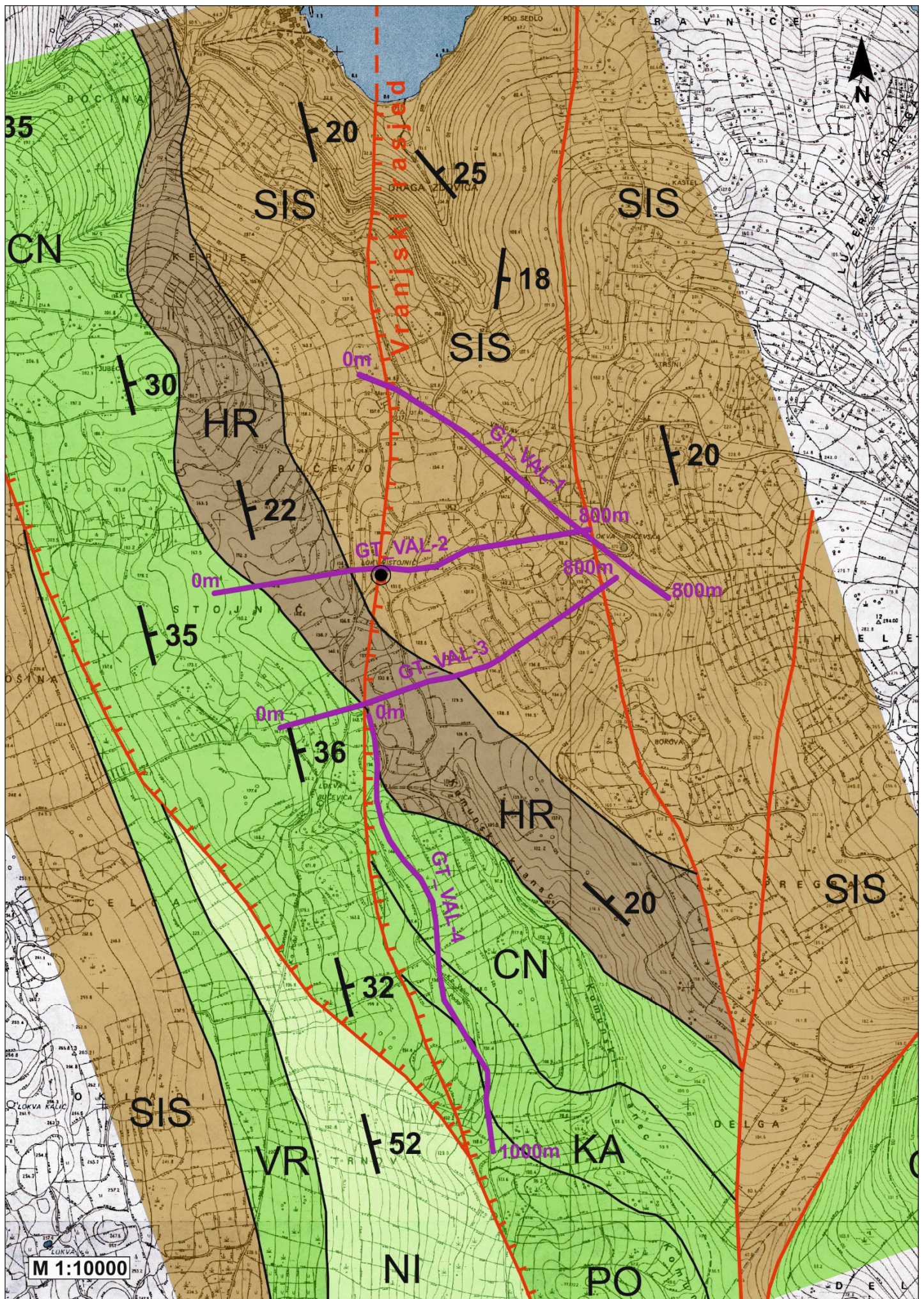
To su također stijene sekundarne, pukotinske poroznosti. Stijene su zajedno s vapnenačkim kompleksom zahvaćene tektonskim deformacijama, ali su slabije okršene, a pukotine ispunjene glinom i dolomitnim pijeskom. Uz jezero Vrana i dolje prema Beleju i Sremu područja izgrađena od dolomita i dolomitnih breča odaju izgled fliških terena. Zbog opisanih hidrogeoloških karakteristika dolomiti mogu imati funkciju djelomičnih barijera ili usmjeravanja podzemne vode prema područjima izgrađenim od vodopropusnijih stijena što se pogotovo odnosi na guste sitnokristalinične dolomite formacije Hraste.

Grupa vodonepropusnih stijena čine klastične naslage koje se javljaju u podini navlake Lubenice građene su od fliških lapora i piješčenjaka. Čine viseće hidrogeološke barijere i zanemarive su pojavnosti.

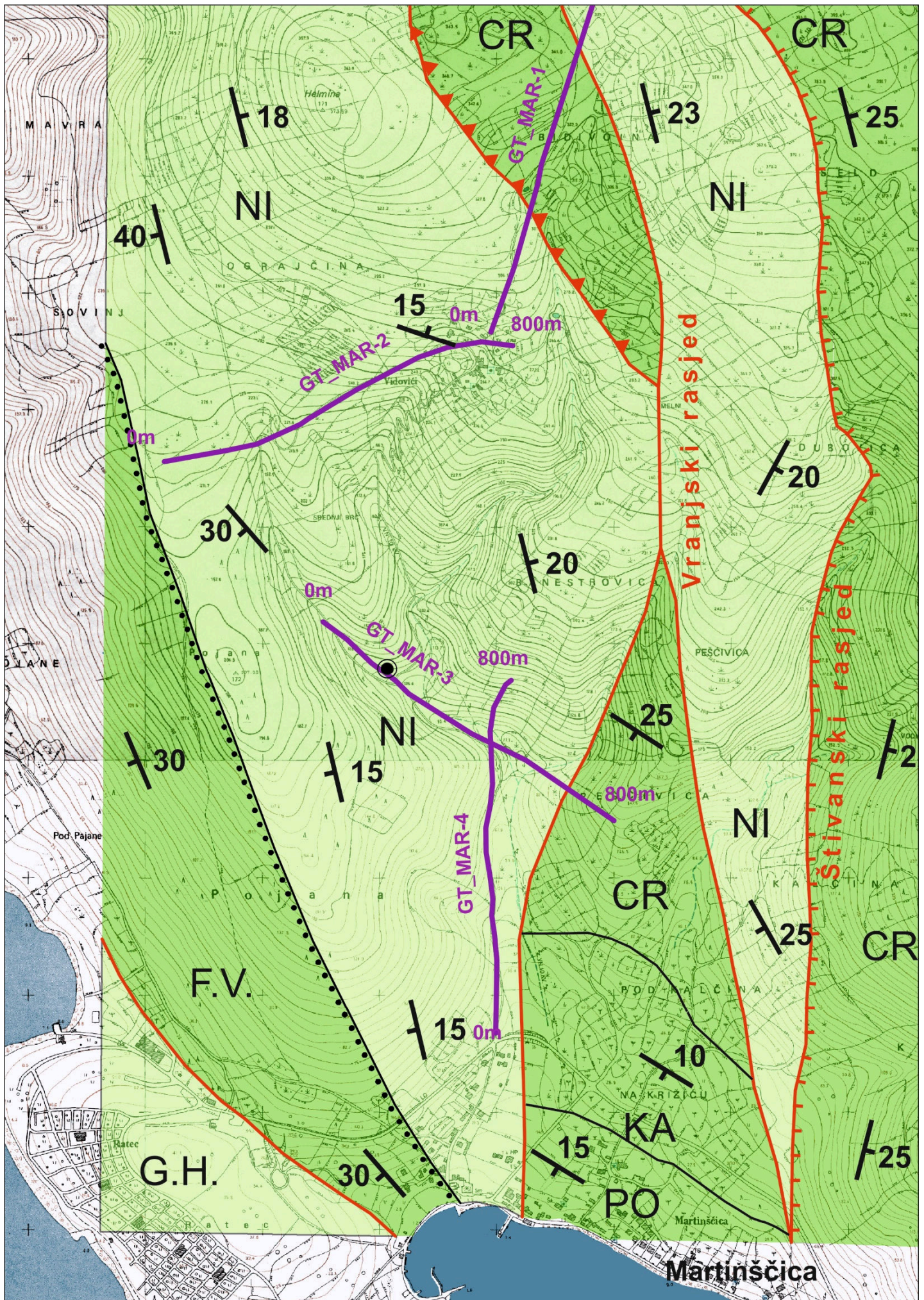
U nastavku teksta, na slikama 2-5, dan je prikaz Hidrogeološke karte uže lokacije piezometara Valun i Martinšćica s položajem spomenutih litoloških cjelina i njihovih funkcija, a na priložima 1-5 dan je prikaz Geološke karte dijela otoka Cresa na kom se nalazi Vransko jezero i njegove zone sanitarne zaštite (1:50.000), kao i orto-foto snimak i hidrogeološka karta područja u mjerilu 1:5.000.

Područje Valunskog sedla koje je smješteno između Vranskog jezera i Valunskog zaljeva izgrađeno je pretežito od dolomita i dolomitičnih breča gornjeg alba i donjeg cenomana, odnosno kompaktnih karbonatnih stijena koje pripadaju Hraste i Sis formaciji, a to su slabo propusne strukture. One naliježu na uslojene vapnenca alba formacije Crna koje spadaju u srednje propusne stijene. Šire područje tektonski je poremećeno s dva značajna reversna rasjeda i to Valunski i Vranski rasjed uz koje je moguća cirkulacija podzemne vode od jezera prema moru.

Područje udoline koja se od uvale Martinšćica pruža prema sjeveru građena je od gornjokrednih rudistnih vapnenaca formacije Niska koji pripadaju blagoj antiklinalnoj strukturi s izraženim sustavom subvertikalnih pukotina po kojima se očekuje brza cirkulacija podzemne vode.










Slika 2. Hidrogeološka karta područja Valun









Slika 3. Hidrogeološka karta područja Martinšćica

TUMAČ ZNAKOVA

-  Geofizički profili
-  Rasjed
-  Položaj slojeva
-  Predviđena lokacije za izradu piezometra
-  Dobro propusni okršeni vapnenci gornje krede (formacija Niska i Gornji Humac)
-  Slabo propusni dolomiti alba i cenoman (formacija Hraste i Sis)
-  Srednje propusni vapnenci donje krede (formacija Porozine, Kanfanar i Crna)

Slika 4. Tumač hidrogeološke karte područja Valun

TUMAČ ZNAKOVA

-  Geofizički profili
-  Rasjed
-  Položaj slojeva
-  Predviđena lokacije za izradu piezometra
-  Dobro propusni okršeni vapnenci gornje krede (formacija Niska i Gornji Humac)
-  Srednje propusni vapnenci donje krede (formacija Porozine, Kanfanar, Cres i Foraminifera)

Slika 5. Tumač hidrogeološke karte područja Martinšćica

3. Geofizička istraživanja

Na temelju hidrogeoloških sagledavanja provedenih u točki 2, određeni su profili za geofizička istraživanja. Ta su istraživanja provedena metodom geoelektrične tomografije tijekom prosinca 2020. od strane suučesnika u projektu, IGH d.d. Rezultati tih istraživanja sadržani su u prilogu 6 ovog dokumenta u vidu posebnog separata.

4. Prijedlog lokacija bušenja piezometara

Na osnovu geološkog prospekcijskog kartiranja, odnosno geofizičkih istraživanja najpogodnijih lokacija za izradu piezometara odredile su se dvije lokacije kao preferencijalna mjesta za izvođenje hidrogeoloških piezometarskih bušotina.

Lokacija piezometra PZV-Valun nalazi se u široj zoni tektonski poremećenih geoloških struktura uvjetovanih subvertikalnim reversnim rasjedima koji su presjekli izoklinalne geološke ljuskave strukture krednih vapnenaca i dolomita. Zona je izrazito tektonizirana te se generalno može pretpostaviti eventualna drenaža podzemne vode iz jezera Vrana prema sjeveru do mora odnosno uvale Valun.

Geološkim kartiranjem područja Martinšćica i izradom geofizičkih profila utvrđeno je pojava vodozasićene stijenske mase, odnosno formiranje vodonosnika u antiklinalnoj strukturi Martinšćica-Vidovići u gornjokrednim vapnencima.

Tu je predviđeno bušenje piezometra PZM-Martinšćica kako bi se pratilo kolebanje podzemne vode i upliv mora na tom području obzirom na visoku razinu vode u jezeru (od 9 do 12 m n.m.) gdje hidraulički gradijent jezero more prelazi 2,5 promila.

Pozicije lokacija prikazane su na priložima 2-5. , kao i na slikama 6.-9.

Na temelju rezultata hidrogeoloških i geofizičkih istraživanja, kao i sagledavanja lokalnih uvjeta na terenu u smislu osiguranja mogućnosti pristupa, odeđene su dvije slijedeće lokacije za bušenje planiranih piezometarskih bušotina dubine 200 m.

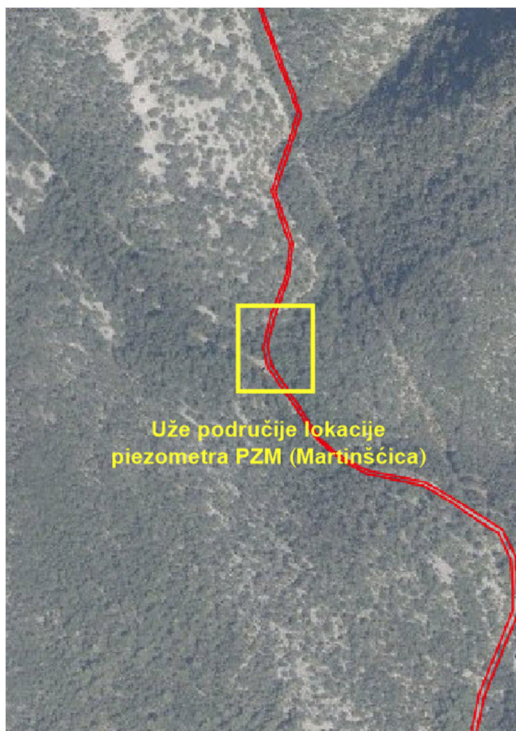
Koordinate položaja lokacije samih bušotina su slijedeće:

Pijezometar Martinšćica (PZM): E 329801 i N 4967697 na nadmorskoj visini 107 m n.m.

Pijezometar Valun (PZV): E 331237 i N 4974873 na nadmorskoj visini 132 m n.m.



Slika 6., 7. Položaj lokacije piezometra Valun



Slika 8., 9. Položaj lokacije piezometra Martinšćica

5. Hidrogeološki nadzor and provedbom istražnog bušenja

Tijekom provedbe istražnog bušenja bio je prisutan aktivan hidrogeološki nadzor. Samo bušenje je provedeno u drugoj polovini listopada 2021. na široj lokaciji Valun (osnosno istočno od cestovnog raskršća prema Lubenicama) kao i na široj lokaciji Martinščica, odnosno uz lokalnu cestu ispod sela Vidovići. Izvoditelj tih radova bila je tvrtka GEOID – Beroš d.o.o. osim za dio radova koji se odnosio na karotažna mjerenja koja je proveo IGH d.d. iz Zagreba, te analize uzoraka vode koje je proveo Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije.



Slika 10. Izvedba piezometra Valun



Slika 11. Probno crpljenje piezometra Valun



Slika 12. Piezometra PZM Martinščica



Slika 13. Izvedba piezometra Martinščica



Slika 14. Probno crpljenje piezometra Martinščica



Slika 15. Piezometra PZM Martinščica

Osnovni rezultati rezultata monitoringa na spomenutim piezometrima PZV i PZM tijekom 1-godišnjeg razdoblja prikazani su, uz rezultate istovremenih praćenja klimatoloških i hidroloških pokazatelja, kao i rezultata praćenja dinamike kolebanja razine vode u dvama ranije isbušenim piezometrima u zoni dotoka u jezero (u zaleđu crpne postaje Vrana) u dokumentu „Analiza postojećeg monitoringa i prijedlog sustava monitoringa jezera“ (GEO-5 d.o.o. i Građevinski fakultet u Rijeci, 2022).

6. Zaključak

Rezultati provedenih hidrogeoloških i geofizičkih istraživanja vezanih uz određivanje lokacije piezometarskih bušotina za unaprijeđenje monitoringa podzemnih voda vodonosnika Vranskog jezera na otoku Cresu poslužili su za definiranje samih lokacija bušenja, ali i za unaprijeđenje ukupnih spoznaja o hidrogeologiji šireg jezerskog područja.

Obje izvedene bušotine sežu duboko ispod srednje razine mora – kod bušotine Martinšćica izveden je pijezometar s dnom na koti od 94 m ispod srednje razine mora, a kod bušotine Valun s dnom pijezometra na koti do kote 69 m ispod srednje razine mora. Na taj način moguće je pratiti dinamiku kolebanja razina vode kao i promjene stanja zaslanjenosti voda u dubljim dijelovima vodonosnika, prije nego li ono eventualno prodre u samo jezero. Takav način kontrole priobalnih vodonosnika i njihove zaštite od prekomjernog zaslanjivanja kroz dublje dijelove vodonosnika prisutan je u mnogim dijelovima Mediterana, i predstavlja upravljački odgovor na sve izraženije posljedice klimatskih promjena i precrcpljivanja priobalnih vodonih resursa.

7. Literatura i dokumentacija

Fuček, L., Matičec, D., Vlahović, I., Oštrić, N., Prtoljan B., Korbar, T., Husinec, A. (2012): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:50 000 – list Cres 2. Hrvatski geološki institut.

GEO-5 d.o.o. (2015): Elaborat zona sanitarne zaštite vodozahvata "Vransko jezero" na otoku Cresu (Nacrt prijedloga)". Rovinj.

GEO-5 d.o.o. i Građevinski fakultet u Rijeci (2022): Analiza postojećeg monitoringa i prijedlog sustava monitoringa jezera. Rovinj i Rijeka.

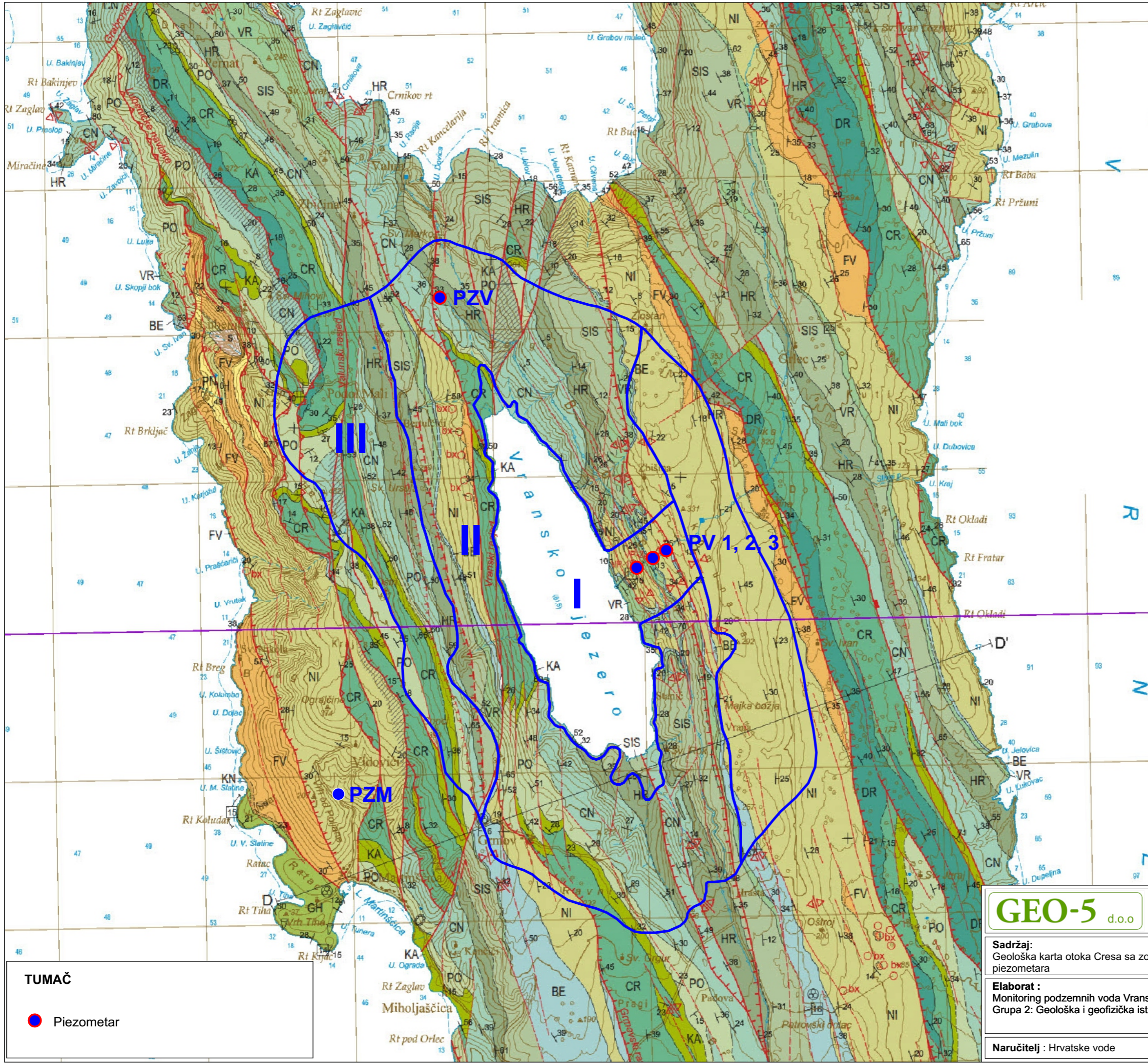
Geoid Beroš d.o.o. (2022): Tehničko izvješće br. 09-12/2021 za izvedene radove „Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera – Izrada piezometara za monitoring podzemnih voda“. Varaždin.

Hrvatske vode (2019, 2020): Projektni zadatak – Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera – Hidrogeološka i geofizička istraživanja (Grupa 2), VGO za slivove Sjevernog Jadrana, Rijeka.

Magaš, N. (1968): OGK, list Cres, SGZ, Beograd.

8. Prilozi

BR.PRILOGA	NAZIV	OZNAKA
P1	Geološka karta otoka Cresa sa zonama sanitarne zaštite izvorišta Jezero Vrana i položajem Piezometara M 1:50000	P1/828/22
P2	Orto fotok snimak područja Valun M 1:5000	P2/828/22
P3	Hidrogeološka karta područja Valun s pozicijom piezometra M 1:5000	P3/828/22
P4	Orto fotok snimak područja Martinščica M 1:5000	P4/828/22
P5	Hidrogeološka karta područja Martinščica s pozicijom piezometra M 1:5000	P5/828/22
P6	SEPARAT – Izvještaj o geofizičkim istraživanjima (IGH, 2021)	72820-02/21



TUMAČ IZDOJENIH LITOSTRATIGRAFSKIH I NEKONFORMITETA OGRANIČENIH JEDINICA

QV	Sipar.
P	Padinske naslage općenito (Koluvi). Rastresli nesortirani materijal, krnje i šljunak u silozno - glinovitoj matrici.
PN	Prijelazne naslage (srednji eocen). Laporoviti gomoljasti vapneni s diskociklinama i glaukonitnim zrima te debijim paketima sivkastih lapora.
FV	Foraminiferski vapneni (dorji-srednji eocen). Debeloslojeviti vapneni s milioidama, alveolinama, koničnim foraminiferama, numulitima, diskociklinama i dr.
KN	Kozinske naslage. Laminirani mikritni vapneni s haraejama i gastropodima.
GH	Formacija Gornji Humac (turon-konjak). Peritajadni vapneni s bentičkim foraminiferama, taumatoporeloma, eolisakusima i hipuritnim rudistima.
SD	Formacija Sveti Duh (gornji cenoman-dorji turon). Debeloslojeviti pelagički bioklastični vapnenac s kalciferulidama i rijetkim planktonskim (globotunkandim) foraminiferama.
MI	Formacija Milna (srednji-gornji cenoman). Dobro uslojeni peritajadni vapneni s bentičkim foraminiferama, hondrotantama i radiolidnim rudistima.
NI	Član Niska (srednji-gornji cenoman). Masivni do slaboslojeviti rekristalizirani mikritni i bioklastični vapneni s rudistima i hondrotantama.
BE	Formacija Belej (dorji-srednji cenoman). Debeloslojeviti pelagički bioklastični vapnenac s kalciferulidama i planktonskim (globotunkandim) foraminiferama te rekristaliziranim bioklastičnim ulošcima i prostjocima.
VR	Član Vrana (dorji cenoman?). Tanjeslojeviti i laminirani peritajadni vapneni s ostrakodima, milioidama, gastropodima i cijanobakterijskim laminitima.
SIS	Formacija Sis (gornji alb-dorji cenoman). Izmjena debeloslojevitih krupnokristalastih dolomita i kristalinih vapnenaca s rekristaliziranim i dolomitiziranim stromatolitim laminitima, peritajadnim brečama i laterično-boksitnim šupunama.
HR	Član Hrasta (gornji alb). Sitnokristalasti i krupnokristalasti dolomiti.
CN	Formacija Crna (alb). Dobroslojeviti peritajadni mikritni i zrnasti vapneni s milioidama, orbitolidnim foraminiferama, gastropodima, hamidnim i rudistnim školjkašima te rijetkim emerzijskim brečama.
PO	Formacija Porozina (gornji ap-dorji alb). Emerzijske breče promjenjive debljine i tanje uslojeni peritajadni vapneni s ostrakodima, milioidama, salpingoporeloma, laminirane građe i rijetki stromatoliti.
KA	Formacija Kantanar (dorji ap). Debeloslojeviti mikritni vapnenac s bacinelama, palorbitolinama, rjeđe rekvijentnim rudistima, gastropodima i salpingoporeliskim algama.
CR	Formacija Cres (gornji otriv-barem). Nepravilna izmjena emergranih površina, emerzijskih breča, tanjeslojevitih laminiranih peritajadnih vapnenaca, madstona i peloidnih pektosna s bentičkim foraminiferama i salpingoporeliskim algama te stromatoliti.
DR	Formacija Dragozetići (valendis-otriv). Debeloslojeviti svijetlosmeđi mikritni vapneni s džepovima i tanjim prostjocima peloida i fekalnih peleta tipa Favosites nigrosensis - dinarica.
J.K	Pretpostavljene naslage na prijelazu iz gornje jure u donju kredu (samo na geološkom profilu).

TUMAČ

	Piezometar
--	------------

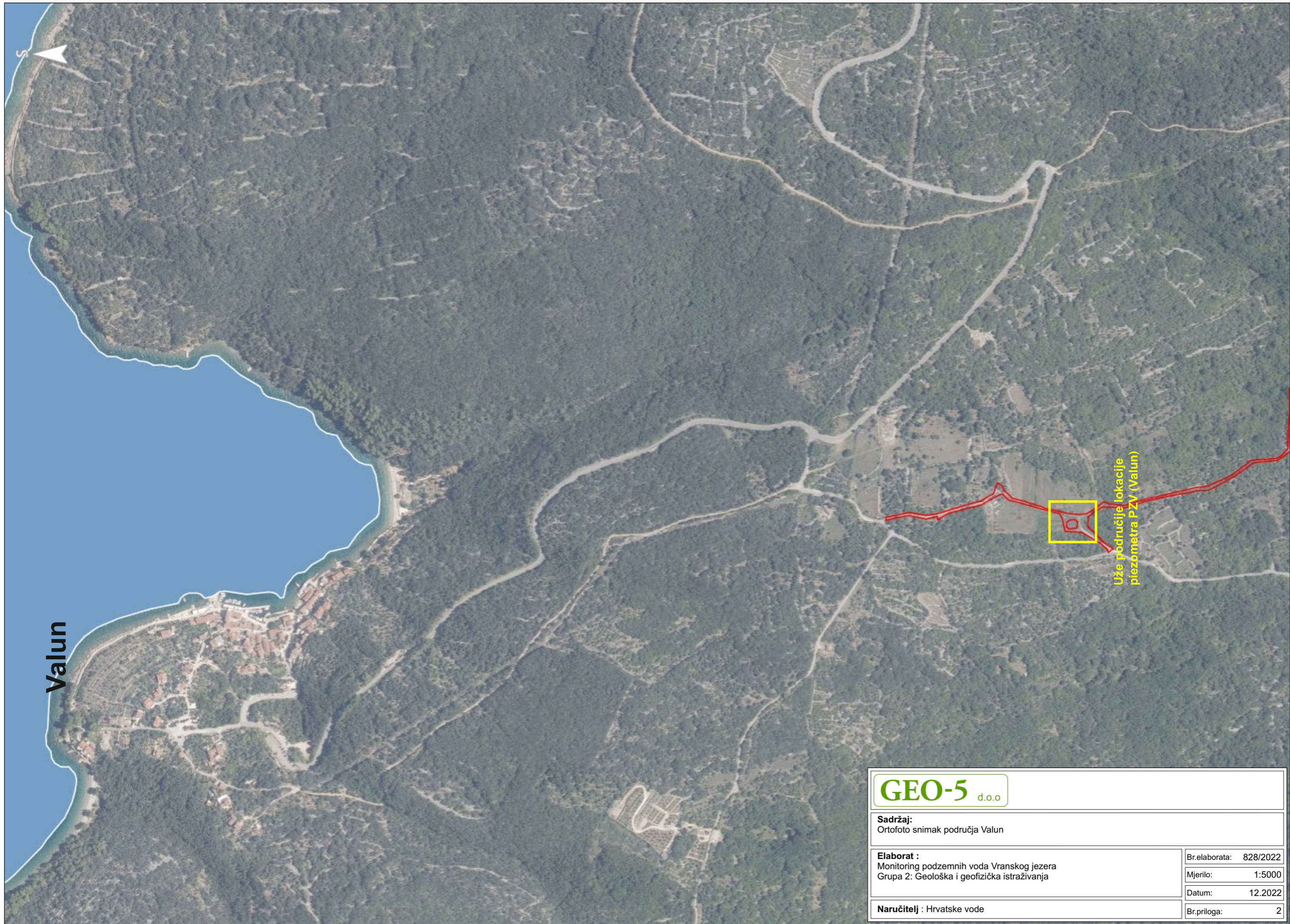
GEO-5 d.o.o.

Sadržaj:
Geološka karta otoka Cres sa zonama sanitarne zaštite izvorišta Jezero Vrana i položajem piezometara

Elaborat :
Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera
Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja

Naručitelj : Hrvatske vode

Br.elaborata:	828/2022
Mjerilo:	1:50000
Datum:	12.2022
Br.priloga:	1



Valun

Uže područje lokacije
piezometra PZV (Valun)

GEO-5 d.o.o

Sadržaj:
Ortofoto snimak područja Valun

Elaborat :
Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera
Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja

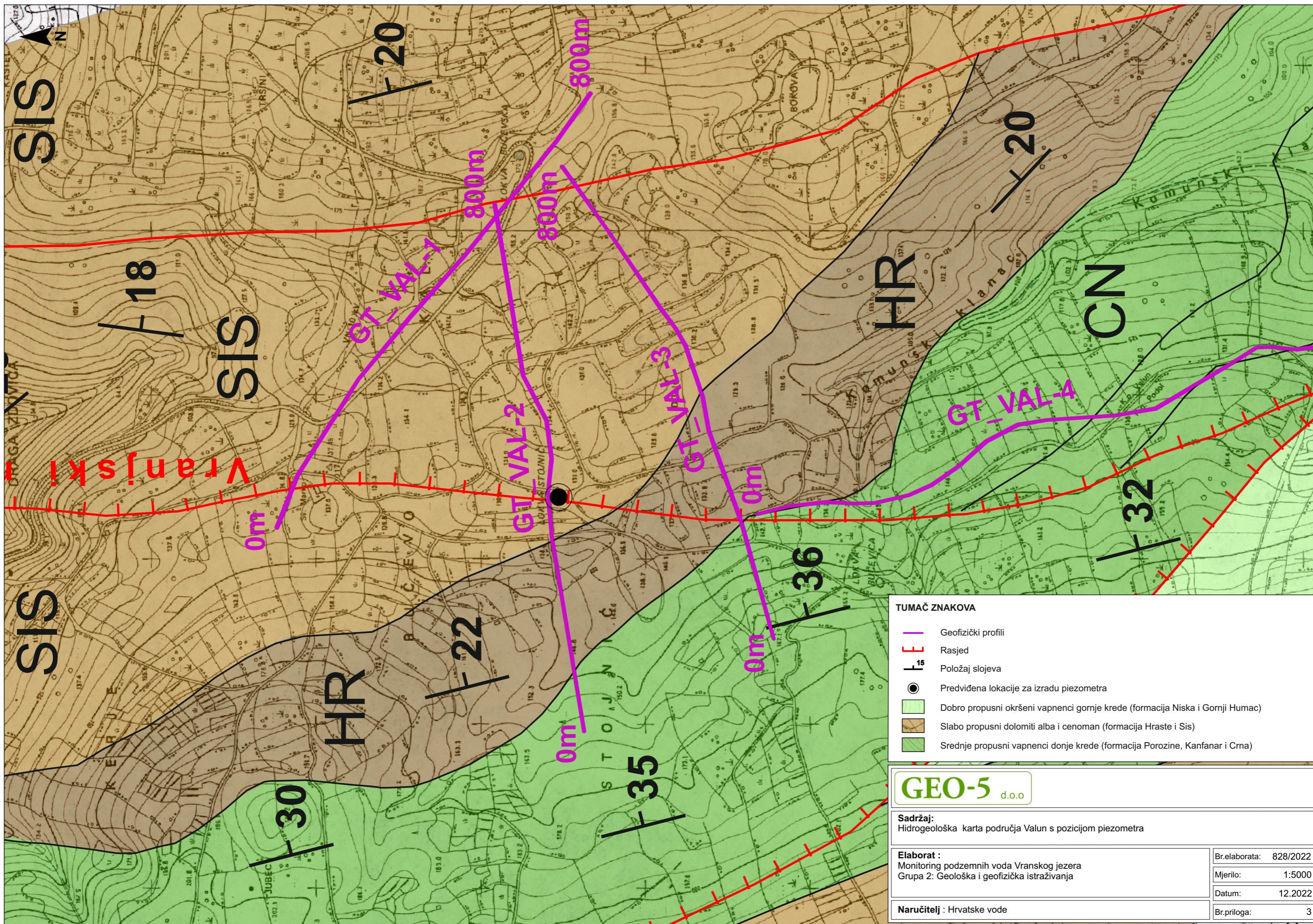
Br.elaborata: 828/2022

Mjerilo: 1:5000

Datum: 12.2022

Naručitelj : Hrvatske vode

Br.priloga: 2



TUMAČ ZNAKOVA

	Geofizički profili
	Rasjed
	Položaj slojeva
	Predviđena lokacije za izradu piezometra
	Dobro propusni okršeni vapnenci gornje krede (formacija Niska i Gornji Humac)
	Slabo propusni dolomiti alba i cenoman (formacija Hraste i Sis)
	Srednje propusni vapnenci donje krede (formacija Porozine, Kanfanar i Crna)

GEO-5 d.o.o

Sadržaj:
Hidrogeološka karta područja Valun s pozicijom piezometra

Elaborat :
Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera
Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja

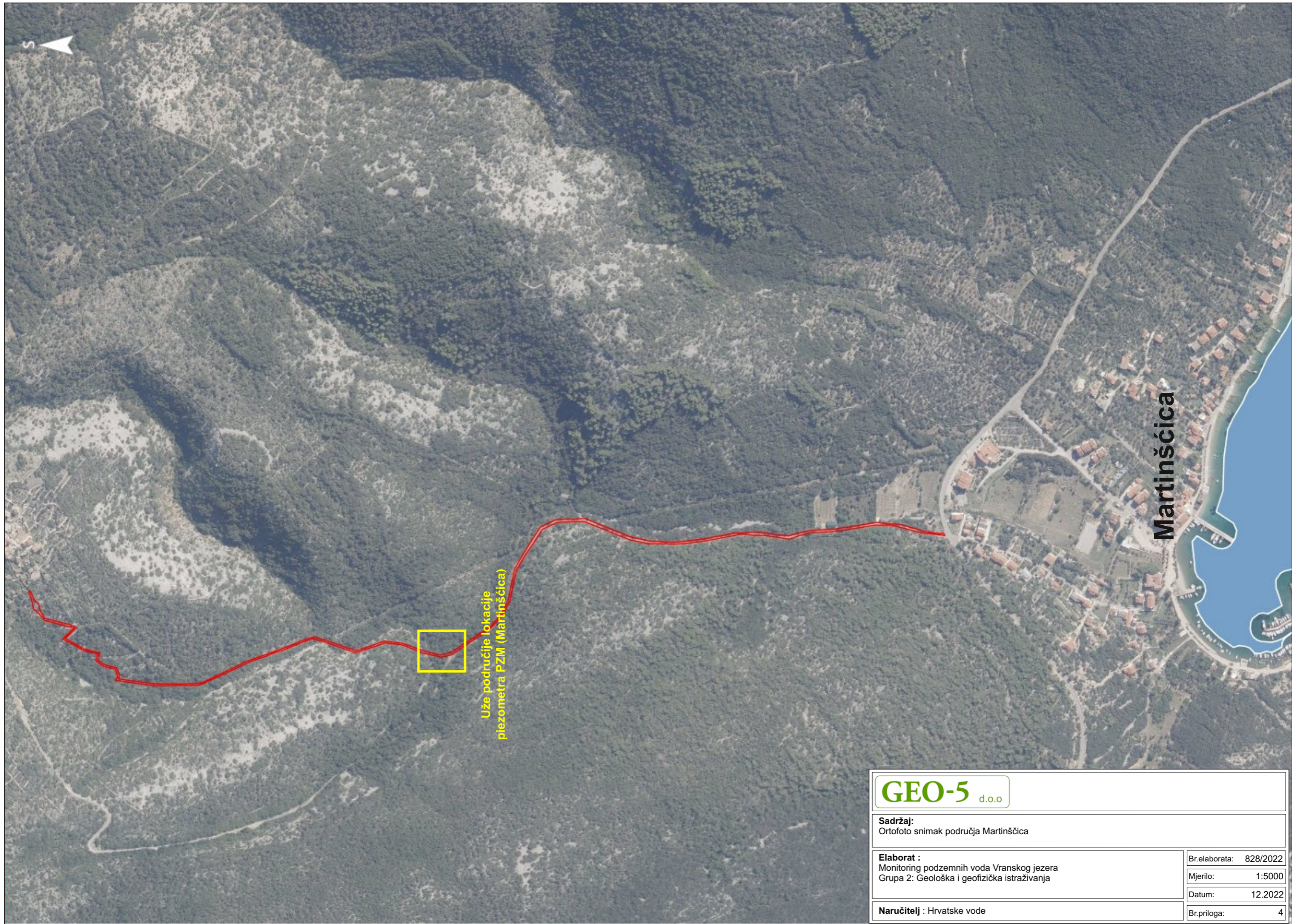
Naručitelj : Hrvatske vode

Br.elaborata: 828/2022

Mjerilo: 1:5000

Datum: 12.2022

Br.priloga: 3



Martinšćica

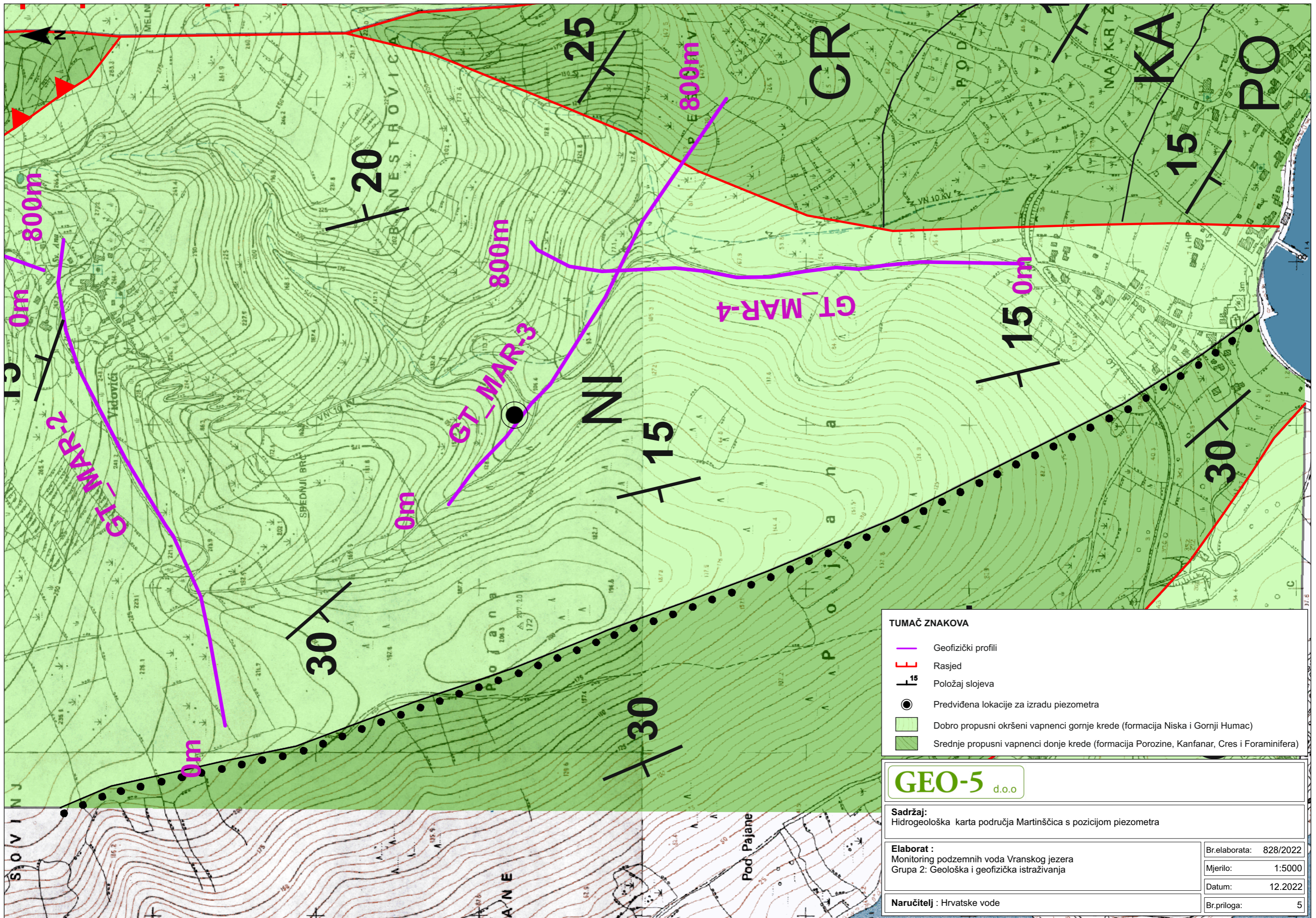
Uže područje lokacije
piezometra PZM (Martinšćica)

GEO-5 d.o.o

Sadržaj:
Ortofoto snimak područja Martinšćica

Elaborat : Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja	Br.elaborata: 828/2022
	Mjerilo: 1:5000
	Datum: 12.2022

Naručitelj : Hrvatske vode	Br.priloga: 4
-----------------------------------	---------------



TUMAČ ZNAKOVA

	Geofizički profili
	Rasjed
	Položaj slojeva
	Predviđena lokacije za izradu piezometra
	Dobro propusni okršeni vapnenci gornje krede (formacija Niska i Gornji Humac)
	Srednje propusni vapnenci donje krede (formacija Porozine, Kanfanar, Cres i Foraminifera)

GEO-5 d.o.o

Sadržaj:
 Hidrogeološka karta područja Martinšćica s pozicijom piezometra

Elaborat :
 Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera
 Grupa 2: Geološka i geofizička istraživanja

Naručitelj : Hrvatske vode

Br.elaborata:	828/2022
Mjerilo:	1:5000
Datum:	12.2022
Br.priloga:	5

Institut IGH d.d.

Zavod za inženjerska istraživanja
Odjel za geotehnička istraživanja
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb



www.igh.hr

Investitor:

HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SLIVOVE SJEVERNOG JADRANA - RIJEKA
Đure Sporera 3
51 000 Rijeka

Projekt:

MONITORING PODZEMNIH VODA VRANSKOG JEZERA

Predmet:

IZVJEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Radni nalog:

62817074

Broj evidencije:

72820-02/21

Direktor Zavoda za inženjerska
istraživanja:

Zoran Tomašević, mag.ing.aedif.

Mjesto i datum:

Zagreb, siječanj 2021.

KOPIJA BR. __

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**
ZAVOD ZA INŽENJERSKA ISTRAŽIVANJA
ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Projekt: MONITORING PODZEMNIH VODA VRANSKOG JEZERA

Predmet: IZVJEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Radni nalog: 62817074

Broj evidencije: 72820-02/21

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2021.

SADRŽAJ

	NASLOVNA STRANA	Stranica
I	OPĆI DIO	1
	Sadržaj	2
	Popis sudionika na izvedbi radnog naloga	3
	Upis IGH d.d. u sudski registar.....	4
	Uvjerjenje o osposobljenosti za samostalno obavljanje geoloških istraživanja	8
II.	IZVJEŠTAJ	1
1.	UVOD	2
2.	GEOELEKTRIČNA TOMOGRAFIJA.....	2
	2.1. O metodi	2
	2.2. Obim terenskih radova	3
	2.3. Tumačenje rezultata mjerenja	4
	<i>Zaključne napomene</i>	5
III.	PRILOZI	
1.	Situacija s prikazom geofizičkih profila na području Valun M=1:4000	
1.1.	Koordinate trase profila geoelektrične tomografije na području Valun	
2.1.	Presjeci geoelektrične tomografije s prognoznom litološkom determinacijom GT_VAL-1, GT_VAL-2	
2.2.	Presjeci geoelektrične tomografije s prognoznom litološkom determinacijom GT_VAL-3, GT_VAL-4	
3.	Situacija s prikazom geofizičkih profila na području Martinščica M=1:4000	
3.1.	Koordinate trase profila geoelektrične tomografije na području Martinščica	
4.1.	Presjeci geoelektrične tomografije s prognoznom litološkom determinacijom GT_MAR-1, GT_MAR-2	
4.2.	Presjeci geoelektrične tomografije s prognoznom litološkom determinacijom GT_MAR-3, GT_MAR-4	

POPIS SUDIONIKA NA IZVEDBI ISTRAŽNIH RADOVA I IZRADI IZVJEŠTAJA

TERENSKA ISTRAŽIVANJA:

Jakov Grgas, mag.ing.geol.
Tin Stojević, teh.
Tomislav Kaurić, teh.
Damir Vuković, teh.
Antun Hendija, teh

ANALIZA I OBRADA REZULTATA:



Marijan Krsnik, mag.ing.geol.

IZRADA IZVJEŠTAJA:

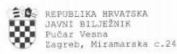


Marijan Krsnik, mag.ing.geol.

VODITELJ ODJELA ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA:

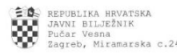
Ivan Baranašić, mag.ing.geol.

Upis INSTITUT IGH d.d. u sudski registar :



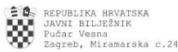
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
MBS:	08000959
OIB:	79766124714
EUID:	HRSR.08000959
TVRKA:	29 INSTITUT IGH, dioničko društvo za istraživanje i razvoj u graditeljstvu
29	English INSTITUT IGH, joint-stock company for research and development in civil engineering
29	INSTITUT IGH, d.d.
SJEDIŠTE/ADRESA:	
1	Zagreb (Grad Zagreb) Janka Rakuše 1
PRAVNI OSLIK:	
1	dioničko društvo
PREDMET POSLOVANJA:	
1	22.1 - Istraživačka djelatnost
1	72.20 - Savjet. i pribav. programske opr.(software-a)
1	72.30 - Održav. podataka
1	73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
1	74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
1	74.15 - Upravljanje neovisnim društvima
1	74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
1	74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
1	znanstvena istraživanja, razvoj istraživanja, objavljivanje rezultata znanstvenih i razvojnih istraživanja, znanstveno usposobljavanje, te održavanje i razvoj znanstveno istraživačke strukture
1	Uspređivanje opće, tehničke i autonomne regulative području građevinarstva i drugim područjima u kojima je potrebno poznavanje građevinske struke.
1	Upravljanje i koordiniranje prijenosa međunarodne regulative u građevinarstvu.
1	Unapređenje razvojnih programa i tehnologija građenja
1	Izrada studija utjecaja objekata na okolinu sa stajališta zaštite, očuvanja i unapređenja prostora
1	Organizacija i provedena aktivnosti s ciljem znanstvenog i stručnog usavršavanja
1	Kontrola tehničke dokumentacije u pogledu stabilnosti, sigurnosti, funkcionalnosti, fizikalnih svojstava i ekonomičnosti
1	Provjera i ocjena pododnosti organizacija koje izvode aktivnosti od utjecaja na sigurnost, kvalitetu i funkcionalnost građevinskih objekata
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19	
Stranica: 1 od 13	



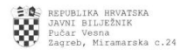
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
1	Vještačenja iz oblasti građevinarstva, tehnika, tehnologija i procjene ekonomske građenja
1	Stvaranje i vođenje registra objekata i infrastrukture, te praćenje građevinskog stanja, stanja eksploatacije i stanja održavanja.
4	stručni poslovi zaštite okoliša
4	stručni poslovi prostornog uređenja u svezi sa izradom dokumenata prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola
4	NOSTRIFIKACIJA PROJEKATA ZA:
4	- arhitektonsko područje projektiranja (za arhitektonske projekte građevina, projekte unutarnjeg uređenja građevina i projekte krajobraznog uređenja);
4	- strojarско područje projektiranja (za projekte energetskih građevina, projekte skladištenja i prijenosa plinovitih i tekućih tvari);
9	programiranje i izvođenje geotehničkih istražnih radova;
9	izrada geotehničkih mišljenja, studija, elaborata i projekata
9	izrada građevinskih projekata geotehničkih konstrukcija;
9	laboratorijska ispitivanja tla i stijena;
9	terenska ispitivanja tla i stijena u istražnim bušotinama;
9	općina geotehničkih konstrukcija;
9	laboratorijska i terenska ispitivanja geotektila;
9	geološko istraživanje energetskih, metalnih i nemetalnih sirovina;
9	hidrogeološka istraživanja (geološka, strukturogeološka i hidrogeološka istraživanja, ispitivanje hidroloških parametara podzemnih voda, projektiranje zahvata podzemnih voda uključujući i radove za potrebu vodopostarbe, te za izradu podloga za građevinske objekte);
9	inženjerskegeološka istraživanja (geološka, strukturogeološka i inženjerskegeološka istraživanja za izradu podloga za projektiranje građevinskih objekata);
9	organizacija, nadzor pri izvođenju i projektiranju inženjerskegeoloških i hidrogeoloških radova;
9	istraživanje podzemnih voda i inženjerskegeoloških obilježja terena za potrebe studija i projektiranje zaštite okoliša;
9	geofizička istraživanja za potrebe zaštite okoliša, te za izradu podloga za arheološka istraživanja;
9	obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara i tzv. istraživanje i dokumentiranje nosive konstrukcije kulturnog dobra i izradu idejnog rješenja, te idejnog glavnog i izvedbenog projekta za sanaciju nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra,
9	održavanje arhitektonsko dokumentiranje kulturnog dobra i izrada idejnog rješenja, te idejnog glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru te sanaciji materijala na nepokretnom
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19	
Stranica: 2 od 13	



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
12	Multisrtono dobru.
12	- razvijanje interdisciplinarnih djelatnosti potrebnih za razvoj i unapređenje građevinarstva
12	- izrada prototipova i serija mjernih uređaja u građevinarstvu
12	- konzultacije i osiguranje kvalitete tehničke opreme objekata
12	- izrada i uvođenje programa osiguranja kvalitete
12	- prijelaz i umnožavanje tehničke dokumentacije
12	- usluge certificiranja
12	- izrada tehničkih dopuštenja
12	- izvođenje investicijskih radova u zemlji i inozemstvu
12	- usluge istraživanja te pružanja i korištenja informacija i znanja u privredi i znanosti
12	- usluge kontrole kvalitete i kvantitete u izvozu i uvozu robe
12	- zastupanje inozemnih tvrtki
12	- geofizička istraživanja za potrebe inženjerskegeoloških, hidrogeoloških i geotehničkih istraživanja, te kontrolna ispitivanja i provjera kvalitete na građevinskim objektima
25	- obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja
29	- obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
29	- poslovi izrade projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave
29	- izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
29	- izrada elaborata izmjere, označavanja i održavanja državne granice
29	- izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
29	- izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokartara
29	- izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
29	- izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
29	- izrada elaborata katastarske izmjere
29	- izrada elaborata tehničke reambulacije
29	- izrada elaborata provedenja katastarskog plana u digitalni oblik
29	- izrada elaborata provedenja digitalnog katastarskog plana u sadnu strukturu
29	- izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
29	- izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
29	- izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
29	- izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog provedenja katastarskih Čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
29	- izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
29	- tehničko vođenje katastra vodova
29	- izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenta i akata prostornog uređenja
29	- izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
29	- izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19	
Stranica: 3 od 13	



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
29	rekonstrukcije
29	- izrada geodetskoga projekta
29	- iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine
29	- izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
29	- geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
29	- praćenje pomaka građevine u rjezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
29	- geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
29	- izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetske poslove koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
29	- izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja
29	- stručni nadzor nad radovima: izrada elaborata katastra radova i stručni geodetski poslovi za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkog vođenja katastra vodova, izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe održavanja i izrada elaborata geodetskog praćenja, te izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja
36	- stručni poslovi zaštite prirode
36	- stručni poslovi zaštite od buke
45	- računovodstveni poslovi
72	- snimanje iz zraka
72	- usluge provedenja
72	- poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
72	- posredovanje u prometu nekretnina
72	- poslovanje nekretninama
72	- iznajmljivanje motornih vozila
72	- iznajmljivanje letjelica
72	- obavljanje djelatnosti iznajmljivanja jahti ili brodice sa ili bez posade (charter)
72	- djelatnost iznajmljivanja plovila
72	- prijevoz za vlastite potrebe
72	- djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
72	- djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu
72	- djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
72	- organiziranje seminara, tečajeva, sadržaja, priredbi, izložbi i koncerata
72	- istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mišljenja
72	- kupnja i prodaja robe
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19	
Stranica: 4 od 13	

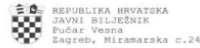
Predmet: Izvještaj o geofizičkim istraživanjima



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
72 *	- pružanje usluga u trgovini
72 *	- obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
72 *	- projektiranje i gradnja građevina te stručni nadzor gradnja
84 *	- projektiranje gradnja rudarskih objekata i postrojenja
NADZORNI ODBOR:	
72	Zarko Dešković, OIB: 78923053725 Split, Ban Mladenova 2
72	- predsjednik nadzornog odbora
72	- postao član i predsjednik Nadzornog odbora dana 16.12.2016. godine
78	Dušica Kerhač, OIB: 68285905109 Zagreb, Pile 54
78	- član nadzornog odbora
78	- postala član nadzornog odbora 10.06.2017. godine
82	Veniamin Mezhibovskiy, OIB: 81886733078 Zagreb, Tuškanac 91
82	- zamjenik predsjednika nadzornog odbora
82	- postao član i zamjenik predsjednika nadzornog odbora dana 7. svibnja 2018. godine
82	Sergej Gljadelkin, OIB: 53315489940 Zagreb, Tuškanac 100
82	- član nadzornog odbora
82	- postao član nadzornog odbora dana 7. svibnja 2018. godine
85	Sergej Gljadelkin, OIB: 50886241583 Zagreb, Tuškanac 100
85	- član nadzornog odbora
85	- postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018.godine
85	Igor Tkach, OIB: 26620139078 Zagreb, Tuškanac 100
85	- član nadzornog odbora
85	- postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018.godine
91	Mariyan Tkach, OIB: 20591396734 Švicarska, Verasik, Chemin De Pont-Céard 18
91	- član nadzornog odbora
91	- od 26. kolovoza 2019. godine
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:	
89	Robert Petrosian, OIB: 66961334018 Zagreb, Veslačka ulica 23
92	- direktor
92	- zastupa samostalno i pojedinačno, temeljem Odluke nadzornog odbora dana 01. ožujka 2020. godine
90	Domagoj Šimunović, OIB: 24835986575

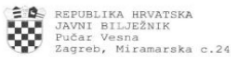
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19
Podaci od: 2020-03-19
Stranica: 5 od 13



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:	
90	Zagreb, Podbrežje XIIa 16
90	- prokurist
90	- zastupa društvo zajedno s još jednim članom uprave u granicama ovlasti utvrđenih Zakonom o trgovacima društvima temeljem Odluke Uprave društva o dodjeli prokure od 20. svibnja 2019. godine
TEMEJNI KAPITAL:	
55	116.604,710,00 kuna
PRAVNI ODNOSI:	
Pravni obilježje:	
1	Odluka o pretvorbi od 22. srpnja 1994. godine
Osnivački akt:	
36	Statut Društva-pročišćeni tekst od 09.03.2009. godine izmijenjen je Odlukom glavne Skupštine Društva od 30.06.2011. godine i to u članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja navedenim novim djelatnostima, članak 11. stavak 1. - odredba o obliku postojanja dionica društva, članak 11. stavak 4. - odredba o vidu i podatke iz registra dionica.
Pročišćeni tekst Statuta Društva od 30.06.2011. godine potvrđen po javnom bilježniku dostavljen je u zbirku isprava suda.	
Statut:	
1	Statut dioničkog društva donijet je na osnivačkoj skupštini 23. siječnja 1995. godine.
3	Statut Društva od 23. siječnja 1995. godine izmijenjen Odlukom Skupštine Društva od 27. rujna 1999. godine u čl. 24. st. 1. - odredbe o Nadzornom odboru i čl. 26 - odredbe o Nadzornom odboru.
4	Statut Društva - pročišćeni tekst od 27. rujna 1999.g. izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 29. lipnja 2000.g. u čl. 5. - proširen predmet poslovanja navedenim novim djelatnostima. Pročišćeni tekst Statuta od 29. lipnja 2000.g. potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.
9	Statut Društva - pročišćeni tekst od 29.06.2000. godine izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 28.06.2002. godine u čl.5. - proširen predmet poslovanja navedenim novim djelatnostima. Pročišćeni tekst Statuta od 28.06.2002. godine potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.
12	Statut Društva - pročišćeni tekst od 28.06.2002. godine izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 16.12.2003. godine tako da je u cijelom tekstu riječ direktor zamijenjena riječju uprava, u čl. 1. izbrisan dio teksta, u čl. 5. - proširen predmet poslovanja navedenim novim djelatnostima, izmijenjene odredbe čl. 8., 9., 10., 11., 12., 14., 19., izbrisan čl. 20., promijenjen redom svi nastavni redni brojevi članaka, izmijenjen čl. 21. (sada 20.), čl. 24. (23.), čl. 27. (26.), čl. 30. (29.), čl. 31. (30.), čl. 32. (31.), čl. 33. (32.), čl. 36. (35.), čl. 37. (36.) - koji se odnose na temeljni kapital i dionice društva, te na organe društva - Uprava i Nadzorni odbor, izmijenjen čl. 42. (sada 41.), izmijenjen čl. 43. (sada 42.) - odredbe o uporabi dobiti, izbrisan dio teksta u čl. 44. (sada 43.) st. 2., izbrisan čl. 48. i 49., izmijenjene odredbe čl. 50. (sada 46.) - odredbe o statutu.

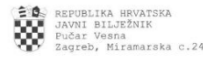
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19
Podaci od: 2020-03-19
Stranica: 6 od 13



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI:	
Statut:	
izmijenjen dio teksta u čl. 51. (sada 47.) i čl. 53. (sada 49.), izbrisan čl. 54. Pročišćeni tekst Statuta od 16.12.2003. godine potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.	
15	Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.07.2004. godine članak 23. Statuta dopunjen je stavkom 3 - odredba o Nadzornom odboru. Pročišćeni tekst Statuta od 09.07.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
25	Odlukom Glavne Skupštine društva od 14.07.2008. godine izmijenjen je članak 5. st. 2. Statuta o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 14.07.2008. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen sudu u zbirku isprava.
29	Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.03.2009. godine izmijenjen je Statut društva od 14.07.2008. godine pročišćeni tekst, i to Preambula Statuta; naziv Statuta; članak 1. st. 1. Statuta - o uvodnim odredbama; članak 2. st. 1. - o tvrtki; članak 2. st. 2. - o skraćenoj tvrtki i članak 2. st. 4. - o tvrtki društva na engleskom jeziku; članak 5. st. 1. Statuta - o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 09.03.2009. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.
39	Odlukom Glavne Skupštine od 26.04.2012. godine izmijenjen je Statut društva od 30.06.2011. godine, i to u čl. 8. - odredbe o visini temeljnog kapitala; čl. 9. - odredbe o broju redovnih dionica; stavak 2. članka 9. briše se te dosadašnji stavak 3. članka 9. postaje stavak 2.; iza dosadašnjeg članka 8. dodaje se novi članak 8.a) - odredbe o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala.
45	Statut društva - potpuni tekst od 21.05.2012. godine, izmijenjen je i dopunjen Odlukom glavne Skupštine društva od 20.12.2012. godine i to u članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja navedenim nove djelatnosti, zatim na način da se iza dosadašnjeg članka 8.a) dodaje novi članak 8.b) - odredbe o odobrenom temeljnom kapitalu, članak 9. - u pogledu broja i visini ovlaštenja za zastupanje predsjednika uprave. Potpuni tekst Statuta od 20.12.2012. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
53	Statut društva od 20.12.2012. godine izmijenjen je Odlukom Nadzornog odbora od 29.04.2014. godine o usklađenju izmjena i dopuna Statuta društva i to preambula, članak 8. stavak 1. - u pogledu iznosa temeljnog kapitala, članak 9. stavak 1. - u pogledu broja dionica. Potpuni tekst Statuta od 29.04.2014. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
55	Statut društva - potpuni tekst od 29.04.2014. godine izmijenjen je i dopunjen Odlukom Glavne skupštine od 07.05.2014. godine i to preambula, članak 7. - u pogledu objavljivanja, članak 8. - u pogledu temeljnog kapitala, članak 9. - u pogledu broja i nominalne vrijednosti dionica, članak 18. - u pogledu sazivanja i održavanja Glavne skupštine, članak 19. - u pogledu sudjelovanja na Glavnoj skupštini, članak 21. - u pogledu glasovanja na Glavnoj skupštini, članak 25. st. 1. - u pogledu izbora članova nadzornog odbora, članak 26. - u pogledu mandata članova nadzornog odbora, članak 27. st. 1. - u pogledu konstituiranja nadzornog odbora, članak 29. - u pogledu donošenja odluka nadzornog odbora i članak 30. - u pogledu nagrade za rad članovima nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta od 07.05.2014. godine dostavljen sudu u zbirku

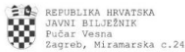
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19
Podaci od: 2020-03-19
Stranica: 7 od 13



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

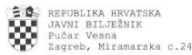
SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI:	
Statut:	
isprava.	
62	Statut društva - potpuni tekst od 07.05.2014. godine, izmijenjen je Odlukom Glavne skupštine od 17.07.2015. godine i to članak 30. - Odlukom Glavne skupštine društva za rad članovima Nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta društva od 17.07.2015. godine s potvrdom javnog bilježnika dostavljen je u zbirku isprava suda.
72	Statut Društva - pročišćeni tekst od 16.12.2016. godine izmijenjen je članak 5. Statuta društva - odredbe o predmetu poslovanja, članak 20. stavak 1. Statuta - odredbe o predjedavanju Glavnom skupštinom, u članku 28. stavak 2. Statuta briše se točka 6. koja glasi imenovanja ili opozivanja prokurista ili generalnog punomoćnika, a točke 7., 8. i 9. postaju točke 6., 7. i 8., u članku 29. Statuta dodaje se stavak 4. odredbe o tome tko umjesto sprječene člana Nadzornog odbora može sudjelovati u radu tog odbora, izmijenjen je članak 34. stavak 1. Statuta odredbe o ovlaštenja predsjednika i člana uprave, a članak 43. stavak 2. Statuta briše se u cijelosti. Potpuni tekst Statuta društva od 16.12.2016. godine dostavljen u zbirku isprava.
79	Odlukom Glavne Skupštine društva od 07. srpnja 2017. godine izmijenjene su odredbe čl. 35., 36. i 37. st. 2. i st.3. Statuta Društva - i to odredbe o znanstvenom vijeću. Potpuni tekst Statuta društva od 07. srpnja 2017. godine potvrđen je od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.
84	Statut od 07.07.2017. godine je izmijenjen u članku 5. stavak 1. u pogledu odredbi o predmetu poslovanja društva, te je zamijenjen potpunim tekstem Statuta od 06.07.2018. godine koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
Promjene temeljnog kapitala:	
12	Odlukom skupštine od 16.12.2003. godine povećan je temeljni kapital društva za iznos od 58.031.180,00 kn, za iznos od 4.598.820,00 kn na iznos od 63.432.000,00 kn i to povećanjem nominalnog iznosa svake od 158.580 dionica sa iznosom od 371,00 kn za iznos od 29,00 kn na iznos od 400,00 kn, iz sredstava zadržane dobiti društva ostvarene poslije 01.01.2001. godine. Ukupni temeljni kapital društva nakon povećanja iznosi 63.432.000,00 kn i podijeljen je na 158.580 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od četrilicsto kn, i uplaćen je u cijelosti.
38	Glavna Skupština društva dana 26.04.2012. godine donijela je Odluku o povećanju temeljnog kapitala društva i to sa iznosa od 63.432.000,00 kuna za iznos od najviše 169.432.000,00 kuna uplatom u novcu, izdavanjem najviše 265.000 novih redovnih dionica na ime, pojedinačno nominalne vrijednosti 400,00 kuna.
39	Temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 63.432.000,00 kuna za iznos od 42.236.000,00 kuna na iznos od 105.668.000,00 kuna, izdavanjem 105.590 novih redovnih dionica na ime, pojedinačne nominalne vrijednosti 400,00 kuna.
40	Glavna Skupština društva dana 25.05.2012. godine donijela je Odluku o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala društva radi ostvarenja prava vjerovnika Društva na zamjenu obveznica za redovne dionice Društva, kojim se temeljni kapital Društva povećava za iznos koji odgovara ukupnoj nominalnoj vrijednosti redovnih dionica u koje su zamjenjive obveznice zamijenjene po provedbi zamjene, najviše do iznosa koji odgovara polovini od

Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19
Podaci od: 2020-03-19
Stranica: 8 od 13



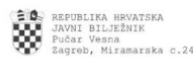
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI: Promjene temeljnog kapitala: ukupne visine temeljnog kapitala Društva. Za potrebe uvjetnog povećanja temeljnog kapitala, Društvo će izdati odgovarajući broj redovnih dionica na ime u nematerijaliziranom obliku, svaka nominalne vrijednosti od 400,00 (četristo) kuna, po cijeni 760,00 kn (sedamstošezdeset kuna) po dionici. Pravo upisa dionica imaju imatelji zamjenjivih i u cijelosti uplaćenih obveznica. Prava ostalih dioničara na upis dionica po ovoj osnovi isključuju se u cijelosti. Na temelju ove odluke o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala Društva Glavna skupština Društva odobrava imateljima zamjenjivih i u cijelosti uplaćenih obveznica, stjecanje dionica s pravom glasa ciljnom društvu bez obaveze objavljivanja ponude za preuzimanje, ako bi predmetnim stjecanjem dionica s pravom glasa za stjecatelje nastala obaveza objavljivanja ponude za preuzimanje, sve u skladu s odredbama članka 14. stavka 1. točke 3. Zakona o preuzimanju dioničkih društava. Temeljni kapital Društva povećava se zamjenom zamjenjivih obveznica za odgovarajući broj redovnih dionica na ime u nematerijaliziranom obliku, svaka nominalne vrijednosti od 400,00 (četristo) kuna, po cijeni 760,00 kn (sedamstošezdeset kuna) po dionici, odnosno, izdavanjem redovnih dionica Društva. Upravo i Nadzorni odbor Društva, u okvirima svojih nadležnosti, imaju ovlasti i snose odgovornost za provedbu ove Odluke. U društvu nema neuplaćenih uloga u temeljni kapital. 53 Odlukom uprave društva od 15.04.2014. godine, ulaganjem prava pretvaranjem dijela tržišna dijela vjerovnika predstečajne nagodbe povećan je temeljni kapital kroz odobreni temeljni kapital, sa iznosa od 105.668.000,00 kuna za iznos od 17.815.600,00 kuna na iznos od 123.483.600,00 kuna, izdavanjem novih 44.539 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od 400,00 kuna. 56 Odlukom Glavne skupštine od 07.05.2014. godine smanjen je temeljni kapital društva sa iznosa od 123.483.600,00 kuna za iznos od 64.828.890,00 kuna na iznos od 58.654.710,00 kuna, smanjenjem nominalnog iznosa dionica sa 400,00 kn za 210,00 kn na 190,00 kn radi pokrića publike ostvarenog u ranijim razdobljima, te istodobno Odlukom skupštine od 07.05.2014. godine povećan je temeljni kapital društva uplatom u novcu sa iznosa od 58.654.710,00 kuna za iznos od 57.950.000,00 kuna na iznos od 116.604.710,00 kuna, izdavanjem novih 305.000 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od 190,00 kn. Statutne promjene: subjektu upisa pripojen drugi 22 Ovom društvu pripaja se društvo POSLOVNI CENTAR ZAGREB, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge sa sjedištem u Rijeci, Slavka Tomasića bb, upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Rijeci pod matičnim brojem subjekata upisa MBS 040505835, temeljem ugovora o pripajanju od 12. prosinca 2007. godine i odluke Skupštine pripojenog društva od 12. prosinca 2007. godine. Odluke o pripajanju nisu pobijane. Ostale odluke: Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19 Stranica: 9 od 13	



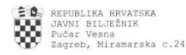
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA		
Upise u glavnu knjigu proveli su:		
RBU Tt	Datum	Naziv suda
0002 Tt-98/3143-2	09.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/5426-2	27.10.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-00/3806-2	25.07.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-00/6549-2	03.01.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-01/2576-2	17.05.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-01/4419-2	27.07.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-02/2021-2	10.04.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-02/5413-2	26.07.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-02/9574-2	06.02.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-03/10303-2	05.12.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-04/167-2	10.02.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-04/2155-2	19.03.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-04/4584-2	12.05.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-04/7566-2	18.08.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-05/2439-4	31.03.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-05/7091-2	01.08.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-06/14198-2	09.01.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0019 Tt-07/1123-3	19.02.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0020 Tt-07/6114-2	13.06.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0021 Tt-07/8958-2	02.08.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0022 Tt-07/15321-3	31.12.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0023 Tt-08/2639-3	20.03.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0024 Tt-08/8026-2	18.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0025 Tt-08/9819-2	31.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0026 Tt-08/15817-3	23.12.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0027 Tt-08/15817-6	16.01.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0028 Tt-09/1700-2	20.02.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0029 Tt-09/3014-2	31.03.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0030 Tt-09/4226-2	21.04.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0031 Tt-10/691-2	28.01.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0032 Tt-10/7330-2	08.07.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0033 Tt-10/10624-2	11.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0034 Tt-11/4338-2	29.03.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0035 Tt-11/8271-2	08.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0036 Tt-11/10155-2	21.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0037 Tt-11/23489-2	27.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0038 Tt-12/7372-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0039 Tt-12/8912-2	23.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0040 Tt-12/9350-2	31.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0041 Tt-12/8912-5	20.06.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0042 Tt-12/11366-2	12.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0043 Tt-12/8912-8	03.09.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0044 Tt-12/15303-2	02.10.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0045 Tt-13/2267-2	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19 Stranica: 11 od 13		



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI: Ostale odluke: 42 Trgovački sud u Zagrebu rješenjem broj 28. P-1732/12 od 4.srpnja 2012.g. riješio je: 1. Dopušta se sabiranje spora u sudskom registru ovog suda u glavnoj knjizi upisa Trgovačkog društva INSTITUT IGH d.d. Zagreb, J.Rakuše 1, MBS 08000959, OIB 79766124714, koji se vodi pred ovim sudom pod brojem P-1732/12 tužitelja STANOVI JADRAN d.o.o. Zagreb, Savska c. 14, protiv tuženika INSTITUT IGH d.d. Zagreb, J.Rakuše 1, radi utvrđenja ništavosti odluke skupštine. OSTALI PODACI: 22 Vjerovnicima društva koja sudjeluju u pripajanju dati će se osiguranje, ako se u tu svrhu jave u roku od šest mjeseci od objavljivanja upisa pripajanja u sudski registar u koji je upisano ono društvo čiji su vjerovnici, a na mogu tražiti da im se podmiru tražbine. To pravo imaju vjerovnici društva preuzimatelja samo onda ako mogu dokazati da je pripajanjem društva ugroženo ispunjenje njihovih tražbina. Pravo da zahtijevaju davanje osiguranja nemaju vjerovnici koji u slučaju stečaja imaju 22 prvenstveno pravo namirane iz stečajne mase. ZABILJEŽBE: Redni broj zabilježbe: 1 41 - Dana 01.06.2012. godine podnesena je žalba na rješenje broj Tt-12/8912-2 od 23.05.2012. godine. Redni broj zabilježbe: 2 43 - Rješenjem Visokog trgovačkog suda Republike Hrvatske broj 74. P-18/23312-5 od 19.07.2012. godine odbijena je žalba kao neosnovana i potvrđeno rješenje Trgovačkog suda u Zagrebu broj Tt-12/8912-2 od 23.05.2012. godine. Redni broj zabilježbe: 4 52 - Trgovački sud u Zagrebu rješenjem broj Stpn-305/2013 od 05.12.2013. godine dopušta sklapanje predstečajne nagode između INSTITUT IGH, dioničko društvo za istraživanje i razvoj u građiteljstvu, Zagreb, Janka Rakuše 1, MBS: 08000959, OIB: 79766124714 i vjerovnika čije su tražbine utvrđene u postupku predstečajne nagode. FINANCIJSKA IZVJEŠĆA: Predano God. Za razdoblje Vrstu izvještaja eu 19.06.19 2018 01.01.18 - 31.12.18 GFI-POD izvještaj eu 19.06.19 2018 01.01.18 - 31.12.18 GFI-POD izvještaj (konsolidirani) Upise u glavnu knjigu proveli su: RBU Tt Datum Naziv suda 0001 Tt-95/154-2 19.05.1995 Trgovački sud u Zagrebu Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19 Stranica: 10 od 13	



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA		
Upise u glavnu knjigu proveli su:		
RBU Tt	Datum	Naziv suda
0046 Tt-13/2267-3	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0047 Tt-13/3480-2	28.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0048 Tt-13/1381-2	12.06.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0049 Tt-13/14936-2	01.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0050 Tt-13/15355-2	02.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0051 Tt-13/29119-2	17.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0052 Tt-14/10788-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0053 Tt-14/11009-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0054 Tt-14/11840-2	13.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0055 Tt-14/13890-2	04.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0056 Tt-14/13890-3	09.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0057 Tt-14/16781-2	10.07.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0058 Tt-14/20987-2	22.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0059 Tt-14/23891-2	23.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0060 Tt-15/4738-2	02.03.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0061 Tt-15/13450-2	21.05.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0062 Tt-15/22869-2	03.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0063 Tt-15/30743-2	26.10.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0064 Tt-16/2938-2	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0065 Tt-16/3191-1	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0066 Tt-16/18707-1	01.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0067 Tt-16/31319-1	09.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0068 Tt-16/32539-3	28.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0069 Tt-16/3687-1	14.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0070 Tt-16/37307-1	18.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0071 Tt-16/39524-3	17.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0072 Tt-17/3011-2	26.01.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0073 Tt-17/11507-2	20.03.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0074 Tt-17/17364-1	21.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0075 Tt-17/19324-1	04.05.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0076 Tt-17/23789-2	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0077 Tt-17/24640-1	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0078 Tt-17/25323-2	28.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0079 Tt-17/30067-4	30.08.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0080 Tt-18/384-2	12.01.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0081 Tt-18/8098-2	02.03.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0082 Tt-18/19208-4	11.06.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0083 Tt-18/25539-2	03.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0084 Tt-18/26571-2	09.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0085 Tt-18/31175-2	04.09.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0086 Tt-18/39568-2	05.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0087 Tt-18/40880-2	07.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0088 Tt-19/448-1	04.01.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0089 Tt-19/19968-2	22.05.2019	Trgovački sud u Zagrebu
Izrađeno: 2020-03-19 10:59:19 Podaci od: 2020-03-19 Stranica: 12 od 13		

Predmet: Izvještaj o geofizičkim istraživanjima



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

Klasa: UP/I 133-02/01-2/1
Urbr: 533-02-01- 3
Redni broj evidencije: **232**
Zagreb, 6. ožujka 2001.godine

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine 14/88), a u svezi s člankom 9. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine 82/95) Ministarstvo znanosti i tehnologije

i z d a j e

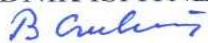
U V J E R E N J E

Potvrđuje se da je **MARIJAN (Josip) KRSNIK , dipl. ing. geol.**, rođen 28. rujna 1957.g. u Varaždinu, Republika Hrvatska, zaposlen u Institutu građevinarstva Hrvatske, Zagreb, **osposobljen za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.**

Ispitna komisija Ministarstva znanosti i tehnologije utvrdila je da je imenovani do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine 14/88 i 82/95) radio 10 godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja, te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Na temelju ovog uvjerenja imenovanom pripadaju sva prava i obveze koje temeljem Zakona o geološkim istraživanjima (Narodne novine 34/86) proizlaze za diplomirane inženjere geologije koji su položili stručni ispit za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE


Prof. dr. sc. Branko Crnković



MINISTAR


Prof. dr. sc. Hrvoje Kraljević

Predmet: Izveštaj o geofizičkim istraživanjima

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**
ZAVOD ZA INŽENJERSKA ISTRAŽIVANJA
ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Projekt: MONITORING PODZEMNIH VODA VRANSKOG JEZERA

Predmet: IZVJEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Radni nalog: 62817074

Broj evidencije: 72820-02/21

II. IZVJEŠTAJ

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2021.

1. UVOD

Narudžbom od strane tvrtke Geo 5 d.o.o. - Rovinj definirane su obaveze u sklopu kojih je Institut IGH d.d. iz Zagreba preuzeo izvođenje geofizičkih istražnih radova u sklopu projektnog zadatka „Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera; Hidrogeološka i geofizička istraživanja“ na otoku Cresu. Primijenjena je metoda mjerenja geoelektrične otpornosti i to metoda geoelektrične tomografije. Geofizička metoda korištena u istraživanju prilagođena je definiranom programu istražnih radova.

Vransko jezero je otočka kriptodepresija koja unatoč blizine mora funkcionira kao slatkovodni sustav, sve dok je natpritisak slatke vode dovoljan da održi ravnotežu slatkovodne leće nad prodorom morske vode. Crpljenje vode iz jezera uzrokuje smanjenje njegove razine, a što može predstavljati rizik od narušavanja ravnoteže slatkovodne leće. Osnovni cilj istraživanja je uspostava monitoringa podzemnih voda Vranskog jezera kroz izradu piezometarskih bušotina koje će omogućiti praćenje razine podzemnih voda, temperature i elektrovodljivosti te uzimanje uzoraka za praćenje kakvoće vode.

Geofizičkim istraživanjima potrebno je dobiti uvid u geološke i hidrogeološke značajke podzemlja, s težištem na intervale jače razlomljenosti naslaga (rasjedno-pukotinske zone) koje omogućavaju infiltraciju i cirkulaciju vode, kako bi se odredila optimalne lokacije istražnih bušotina.

Geofizička istraživanja urađena su na dvije mikrolokacije; na području Valuna i na području Martinšćice. Smjer geofizičkih profila i duljina urađeni su u skladu sa programom istražnih radova i u konzultaciji s naručiteljem. Iz rezultata geoelektričnih tomografskih ispitivanja, na temelju otpornosti sredina u podzemlju, kao i njihovog prostornog rasporeda u podlozi, moguće je odrediti i ocijeniti:

- litološku građu terena,
- lateralne i vertikalne izmjene naslaga

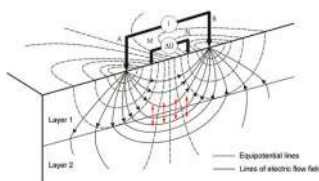
Terenska mjerenja i obradu rezultata mjerenja izvela je geofizička ekipa, Odjela za geotehnička istraživanja, Zavoda za inženjerska istraživanja, Instituta IGH d.d. iz Zagreba u prosincu 2020. godine.

2. GEOELEKTRIČNA TOMOGRAFIJA

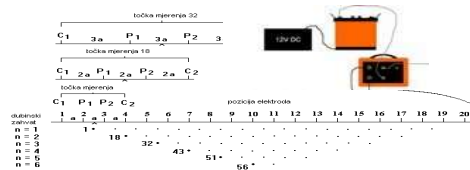
2.1. O metodi

Postojanje razlike među električnim svojstvima pojedinih stijena i tala u podzemlju omogućuje korištenje geoelektričnih metoda istraživanja. Primarno se primjenjuje metoda geoelektrične otpornosti i zasniva se na mjerenju razlika u specifičnim otporima stijena i tala u podzemlju.

Geoelektrična tomografija je metoda geoelektrične otpornosti koja omogućuje dobivanje slike potpovršinske raspodjele otpornosti mjerenjem na površini. Metoda se zasniva na uvođenju strujnog toka u podzemlje pomoću većeg broja elektroda uzemljenih na površini s konstantnim razmakom između elektroda. Pri tome se struja uvodi u podzemlje pomoću dvije elektrode (strujne elektrode), a mjerenje razlike potencijala se obavlja na druge dvije elektrode (potencijalne elektrode). Mjerenje se izvodi za sve uzemljene elektrode pri čemu se mijenja razmak između elektroda, a time i dubinski zahvat te tako dobiva kontinuirani presjek prividnih otpornosti u podzemlju (pseudosekcija).



Slika 1: Strujni tok u podzemlju



Slika 2: Princip mjerenja i raspored elektroda za tomografiju

Za dobivanje što bolje 2D slike potpovršinskih otpornosti te interpretiranog modela otpornosti potrebno je imati što veći broj mogućih mjerenja te tako dobiti bolje dubinsko prekrivanje mjernim točkama postavljenih elektroda na površini. Rasporedi elektroda koji se najčešće primjenjuju kod geoelektrične tomografije su Wenner, Wenner-Schlumberger, Dipole-dipole, Pole-pole i Pole-dipole. Mjerene prividne otpornosti prikazane su u pseudosekciji koja nam daje kvalitativne promjene otpornosti na mjenom presjeku, a izmjerene otpornosti ovise o upotrijebljenom rasporedu elektroda i stvarnoj otpornosti stijena i tala u podzemlju. Praktična primjena pseudosekcije je mogućnost izdvajanja vrlo visokih ili niskih otpornosti koje su posljedica smetnji prilikom mjerenja (telurske struje, veliki otpori uzemljenja itd.).

2.2. Obim terenskih radova i oprema za geofizička mjerenja

Geofizička istraživanja urađena su na dvije mikrolokacije na otoku Cresu; na području Valuna i na području Martinšćice. Smjer geofizičkih profila i duljina urađeni su u skladu sa programom istražnih radova i u konzultaciji s naručiteljem. Primijenjena je metoda mjerenja geoelektrične otpornosti i to metoda geoelektrične tomografije, a u cilju utvrđivanja površinskog i dubinskog rasprostiranja naslaga s težištem na intervale jače razlomljenosti naslaga (rasjedno-pukotinske zone) koje omogućavaju infiltraciju i cirkulaciju vode, kako bi se odredila optimalne lokacije istražnih bušotina. .

Metoda geoelektrične tomografije daje prikaz raspodjele otpornosti, tj. prikaz strukture podzemlja, dubinske i lateralne rasprostranjenosti naslaga. Profili su urađeni Wennerovim rasporedom elektroda s razmakom elektroda od 10 metara, interpretirane dubine od 120 metara.

Urađena su četiri profila geoelektrične tomografije na području Valuna:

- GT_VAL - 1, duljine 800 metara
- GT_VAL - 2, duljine 800 metara
- GT_VAL - 3, duljine 800 metara
- GT_VAL - 4, duljine 1000 metara

Urađena su četiri profila geoelektrične tomografije na području Martinšćice:

- GT_MAR - 1, duljine 800 metara
- GT_MAR - 2, duljine 800 metara
- GT_MAR - 3, duljine 800 metara
- GT_MAR - 4, duljine 800 metara

Ukupno je urađeno 6600 metara profila. Oznake, duljine te položaji izmjerenih profila ucrtani su u situacijama na prilogu 1. i 3.

Terenska mjerenja otpornosti stijena u podzemlju obavljena su sa ABEM LIS sustavom koji se sastoji od standardnog uređaja za mjerenje otpora u tlu (ABEM Terrameter, SAS 4000), selektora elektroda (ABEM Electrode Selector, ES 10-64), te 4 kabla s pripadajućim vezicama i elektrodama.



Tehničke karakteristike predajnika:	
Izlazna struje	.....0.2,0.5,1,2,5,10,20,50,100,200,500,1000 mA
Točnost izlazne struje	.....veća od 0.5% mjereno kod 100 mA
Maksimalni izlazni napon	.....400 V (800 V peak to peak)
Maksimalna izlazna snaga	.....100 W
Duljina pulsa izlaznog signala	.....0.1 - 4.0 sec
Oblik izlaznog signala	.....plus-minus-minus-plus
Tehničke karakteristike prijemnika:	
Broj kanala	.....4
Ulazna impedancija	.....10 MΩ
Automatsko podešavanje mjernog područja	.....+250mV, +10V,+400V
V/I preciznost (za 0.5 sec. Integracije)	.....< 1% kod 1Ω od 1mA do 1000mA
Rezolucija	.....30 nV

2.3. Tumačenje rezultata mjerenja

Obrada rezultata mjerenja geoelektrične tomografije LIS sustavom izvedena je na osobnom računaru uz pomoć programa RES2DINV. Ovaj program automatski dijeli podzemlje u presjeku u blokove i za svaki pojedini blok iterativnim postupkom, metodom konačnih elemenata ili metodom konačnih razlika, računa prave vrijednosti otpornosti. Iteracije se zaustavljaju kad se, unutar zadane pogreške, podudaraju vrijednosti prividnih otpornosti dobivene terenskim mjerenjem s onima koje se dobiju računanjem iz modela raspodjele pravih otpornosti.

Rezultati geoelektričnog ispitivanja prikazani su u višebojnom dvodimenzionalnom presjeku rasporeda otpornosti naslaga, na apscisi je dana dužina u metrima mjerenog presjeka, a na ordinati nadmorska visina. Svaka promjena boje i nijanse predstavlja promjenu otpornosti. Presjek je upotpunjen skalom otpornosti, sa pripadajućim bojama i brojčanim vrijednostima otpornosti pojedine grupe boja, prikaz sadrži i prognozu litološku determinaciju.

Primijenjene geofizičke metode mogu i pri ispravnoj interpretaciji griješiti do 10 % kako u smjeru po dubini tako i lateralno.

Na osnovi vrijednosti električnih otpornosti rezultata mjerenja geoelektričnom tomografijom, a koristeći podatke OGK, na području istraživanja (Valun i Martinšćica) možemo prognozirati zastupljenost sljedećih naslaga:

PODRUČJE VALUN

- zastupljena je karbonatna stjenovita masa, pretežito dolomiti, u manjem obimu vapnenci

Prognozna litološka determinacija
JAKO RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI), PUKOTINE ISPUNJENE KRŠJEM, GLINOM I VODOM - otpornosti naslaga do 300 ohmm
RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI), PUKOTINE ISPUNJENE KRŠJEM I GLINOM - otpornosti od 300 do 750 ohmm
SLABO RAZLOMLJENA DO KOMPAKTNA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI) - otpornosti od 750 do 2500 ohmm
ZONA ZJAPEĆIH PUKOTINA I MANJIH KAVERNICA - otpornosti veće od 2500 ohmm

PODRUČJE MARTINŠČICA

- zastupljena je karbonatna stjenovita masa, pretežito vapnenci, u vrlo malom obimu dolomiti

Prognozna litološka determinacija
RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA, PUKOTINE ISPUNJENE KRŠJEM, GLINOM I VODOM. GLINA I KRŠJE - otpornosti naslaga do 500 ohmm
JAKO RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA (PRETEŽITO VAPNENCI), PUKOTINE ISPUNJENE KRŠJEM I GLINOM - otpornosti od 300 do 750 ohmm
SLABO RAZLOMLJENA DO KOMPAKTNA KARBONATNA STJENOVITA MASA (PRETEŽITO VAPNENCI) - otpornosti od 2000 do 20000 ohmm
ZONA ZJAPEĆIH PUKOTINA I MANJIH KAVERNICA - otpornosti veće od 20000 ohmm

Na ispitivanom području izmjenjuju se naslage vapnenaca i dolomita u različitim omjerima. Ovisno o zastupljenosti pojedinog litološkog člana mijenja se otpornost, iz tih razloga vrijednosti otpornosti litoloških članova nisu izričito gore navedene vrijednosti.

Zaključne napomene

U sklopu projektnog zadatka „Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera; Hidrogeološka i geofizička istraživanja“ na otoku Cresu, na području Valuna i području Martinšćice djelatnici Odjela za geotehnička istraživanja uradili su geofizičke istražne radove. Primijenjena je metoda mjerenja geoelektrične otpornosti i to metoda geoelektrične tomografije. Geofizička metoda korištena u istraživanju prilagođena je definiranom programu istražnih radova.

Geofizičkim istraživanjima dobio se uvid u geološke i hidrogeološke značajke podzemlja, s težištem na intervale jače razlomljenosti naslaga (rasjedno-pukotinske zone) koje omogućavaju infiltraciju i cirkulaciju vode, kako bi se odredile optimalne lokacije istražnih bušotina.

Profili su urađeni Wennerovim rasporedom elektroda s razmakom elektroda od 10 metara.. Urađena su po 4 profila geoelektrične tomografije na svakoj mikrolokaciji, ukupne dužine 6600 metara (vidi priloge 1. i 3.).

Na osnovi vrijednosti otpornosti dobivenih mjerenja geoelektričnom tomografijom, a koristeći podatke OGK, na području istraživanja dobiven je uvid u prostorne rasporede naslaga:

- Temeljna stijena su karbonatne naslage (vapnenci i dolomiti), u površinskoj zoni i u zoni rasjedanja su tektonski i uz naknadni utjecaj kemijskog trošenja karbonata oslabljene (razlomljene). Ovisno o hidrološkim prilikama, ti prostori mogu biti trajno suhi ili trajno potopljeni ili se ciklusi mogu sezonski izmjenjivati.
 - Na području Valuna uglavnom su dolomiti, dok na području Martinšćice pretežito su vapnenci
- Na trasi geofizičkih profila detektirano je nekoliko rasjedno -pukotinskih zona koje omogućavaju infiltraciju i cirkulaciju vode u podzemlje (vidi priloge). Te zone su potencijalno perspektivne za nastavak istražnih radova izradom istraživačkih bušotina.

Razlomljenost karbonatne stjenovite mase (rasjedno-pukotinske zone) detektirana je:

PODRUČJE VELUNA:

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-1 u intervalu:

- Od 410. do 470. metra profila, razlomljena karbonatna stjenovita masa (dolomiti), pukotine ispunjene kršjem i glinovitim materijalom

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-2 u intervalu:

- Od 80. do 380. metra profila i od 530. do 640. metra profila, razlomljena karbonatna stjenovita masa (dolomiti), pukotine ispunjene kršjem i glinovitim materijalom

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-3 u intervalu:

- Od 310. do 410. metra profila, jako razlomljena karbonatna stjenovita masa (dolomiti), pukotine ispunjene kršjem, glinom i vodom
- Od 520. do 620. metra profila, razlomljena karbonatna stjenovita masa (dolomiti), pukotine ispunjene kršjem i glinovitim materijalom

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-4 u intervalu:

- Od 390. do 480. metra profila, i od 700. do 800. metra profila, jako razlomljena karbonatna stjenovita masa (dolomiti), pukotine ispunjene kršjem, glinom i vodom

PODRUČJE MARTINŠČICE:

Na trasi geoelektričnog profila GT_MAR-1 u intervalu:

- Od 420. do 480. metra profila, slabo razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci) ili naslage kompaktnog dolomita

Na trasi geoelektričnog profila GT_MARL-2 u intervalu:

- Od 450. do 550. metra profila, slabo razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci),
- Od 630. do 710. metra profila, jako razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci), pukotine ispunjene kršjem i glinovitim materijalom

Na trasi geoelektričnog profila GT_MAR-3 u intervalu:

- Od 500. do 580. metra profila, razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci),
- Od 280. do više od 600. metra profila, na približnoj nadmorskoj visini od 0 metara do +10 metara pukotine ispunjene morskom i bočatom vodom

Na trasi geoelektričnog profila GT_MAR-4 u intervalu:

- Od 130. do 240. metra profila i od 340. do više od 440. metra profila, razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci), pukotine ispunjene glinom, kršjem i vodom (morskom i bočatom)
- Od 620. do 670. metra profila, jako razlomljena karbonatna stjenovita masa (vapnenci), pukotine ispunjene glinom i kršjem
- Od 0. do više od 470. metra profila, na približnoj nadmorskoj visini od 0 metara do +10 metara pukotine ispunjene morskom i bočatom vodom

- **Najizraženija razlomljenost karbonatne stjenovite mase (dolomiti) na području Veluna detektirana je:**

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-3 u intervalu:

- od 310. do 410. metra profila

Na trasi geoelektričnog profila GT_VEL-4 u intervalu:

- od 390. do 480. metra profila

- **Najizraženija razlomljenost karbonatne stjenovite mase (vapnenci) na području Martinšćice detektirana je:**

Na trasi geoelektričnog profila GT_MAR-3 u intervalu:

- Od 500. do 580. metra profila, odnosno
- Od 280. do više od 600. metra profila, na približnoj nadmorskoj visini od 0 metara do +10 metara pukotine ispunjene morskom i bočatom vodom

Na trasi geoelektričnog profila GT_MAR-4 u intervalu:

- Od 130. do 240. metra profila, od 340. do više od 440. metra profila i od 620. do 670. metra profila, odnosno
- Od 0. do više od 470. metra profila, na približnoj nadmorskoj visini od 0 metara do +10 metara pukotine ispunjene morskom i bočatom vodom

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**
ZAVOD ZA IŽENJERSKA ISTRAŽIVANJA
ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Projekt: MONITORING PODZEMNIH VODA VRANSKOG JEZERA

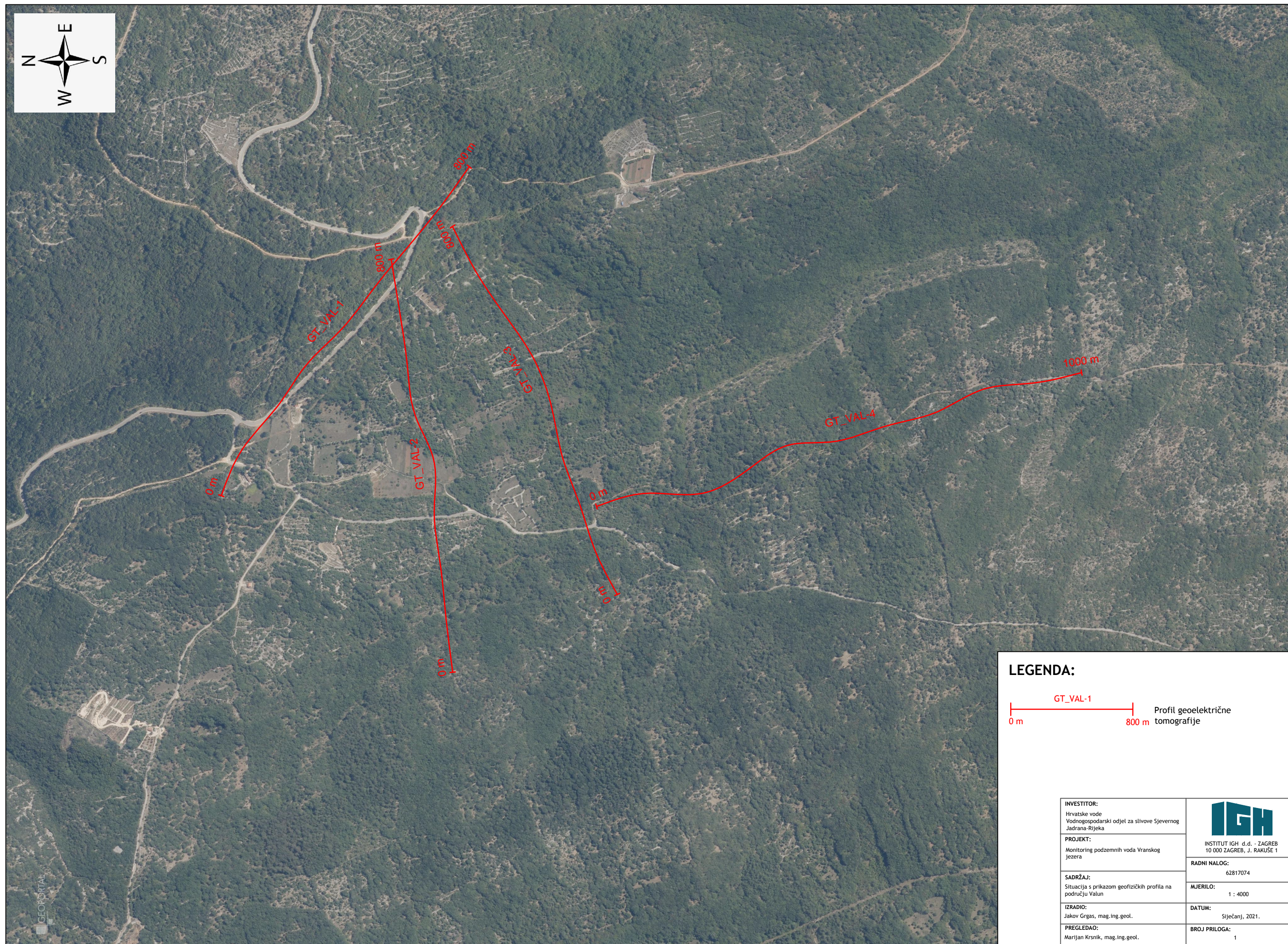
Predmet: IZVJEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Radni nalog: 62817074

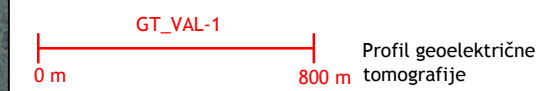
Broj evidencije: 72820-02/21


III. PRILOZI

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2021.



LEGENDA:



INVESTITOR: Hrvatske vode Vodnogospodarski odjel za slivove Sjevernog Jadrana-Rijeka	 INSTITUT IGH d.d. - ZAGREB 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
PROJEKT: Monitoring podzemnih voda Vranskog jezera	
SADRŽAJ: Situacija s prikazom geofizičkih profila na području Valun	RADNI NALOG: 62817074
IZRADIO: Jakov Grgas, mag.ing.geol.	MJERILO: 1 : 4000
PREGLEDAO: Marijan Krsnik, mag.ing.geol.	DATUM: Siječanj, 2021.
	BROJ PRILOGA: 1

KOORDINATE TRASE PROFILA GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE NA PODRUČJU VALUNA

GT_VAL-1	
0 m	331231
	4975311
100 m	331313
	4975275
200 m	331409
	4975198
300 m	331477
	4975151
400 m	331549
	4975081
500 m	331625
	4975021
600 m	331703
	4974957
700 m	331776
	4974897
800 m	331859
	4974837

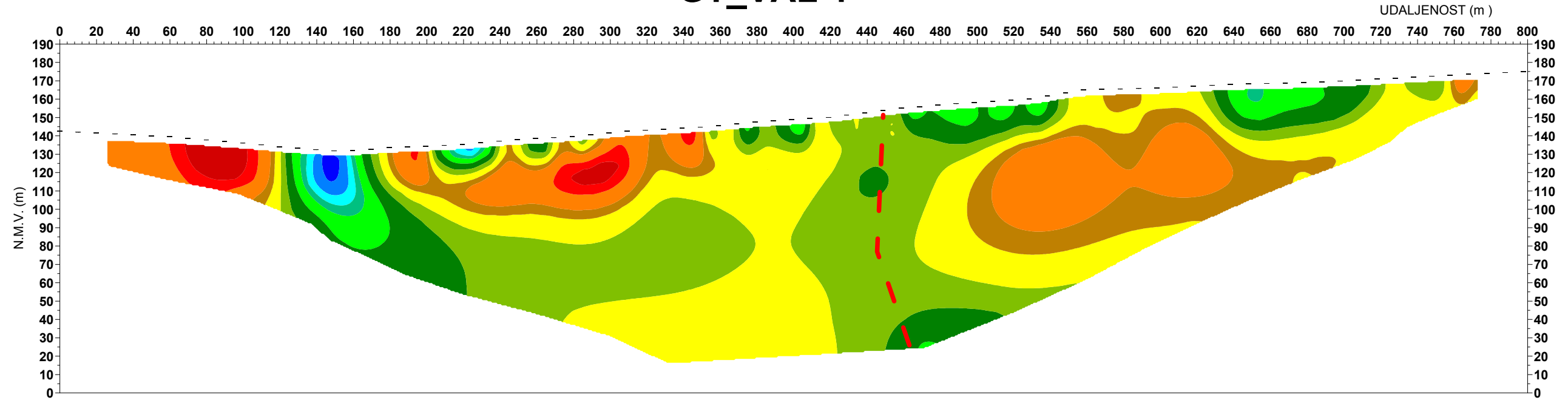
GT_VAL-2	
0 m	330894
	4974869
100 m	331007
	4974883
200 m	331102
	4974893
300 m	331187
	4974904
400 m	331598
	4974905
500 m	331384
	4974940
600 m	331484
	4974956
700 m	331581
	4974970
800 m	331682
	4974986

GT_VAL-3	
0 m	331042
	4974554
100 m	331125
	4974596
200 m	331215
	4974626
300 m	331307
	4974660
400 m	331398
	4974679
500 m	331496
	4974716
600 m	331580
	4974772
700 m	331657
	4974823
800 m	331745
	4974869

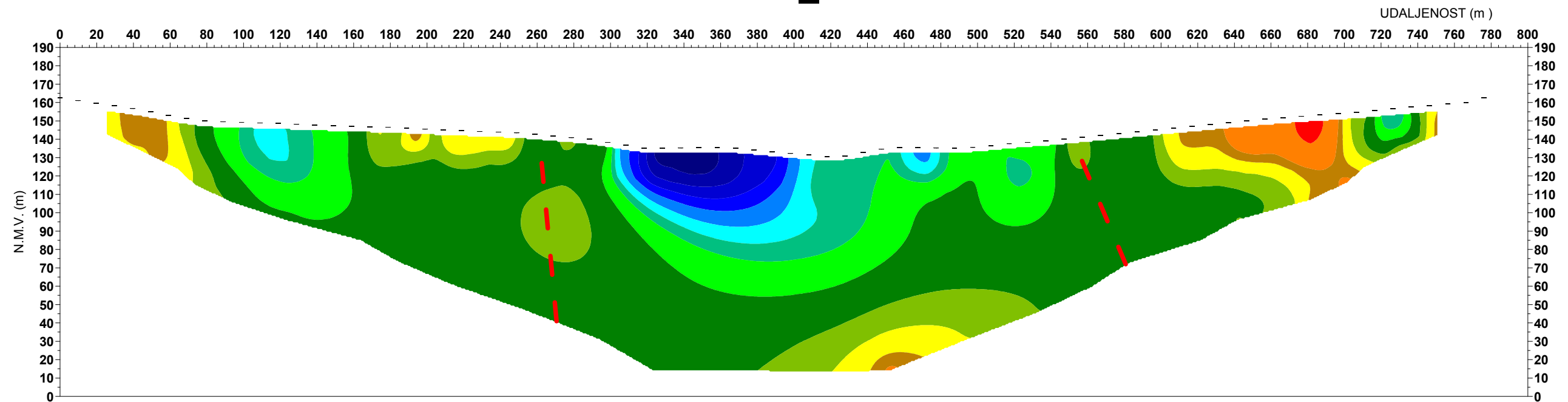
GT_VAL-4	
0 m	331210
	4974594
100 m	331236
	4974501
200 m	331227
	4974394
300 m	331282
	4974302
400 m	331327
	4974229
500 m	331334
	4974143
600 m	331363
	4974043
700 m	331391
	4973943
800 m	331434
	4973855
900 m	331446
	4973759
1000 m	331466
	4973667

DUBINSKI PRESJCI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE
 RAZMAK ELEKTRODA 10 m

GT_VAL-1



GT_VAL-2



M 1:2500

LEGENDA:

- PRETPOSTAVLJENA RASJEDNA / PUKOTINSKA ZONA

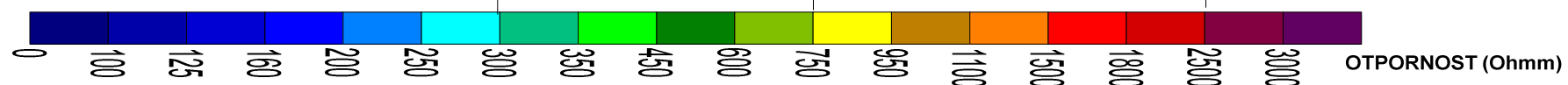
PROGNOZNA
 LITOLOŠKA
 DETERMINACIJA

JAKO RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI). PUKOTINE ISPUJENE KRŠJEM, GLINOM I VODOM

RAZLOMLJENA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI) PUKOTINE ISPUJENE KRŠJEM I GLINOM

SLABO RAZLOMLJENA DO KOMPAKTNA KARBONATNA STJENOVITA MASA (DOLOMITI)

ZONA ZJAPEĆIH PUKOTINA, MANJIH KAVERNICA

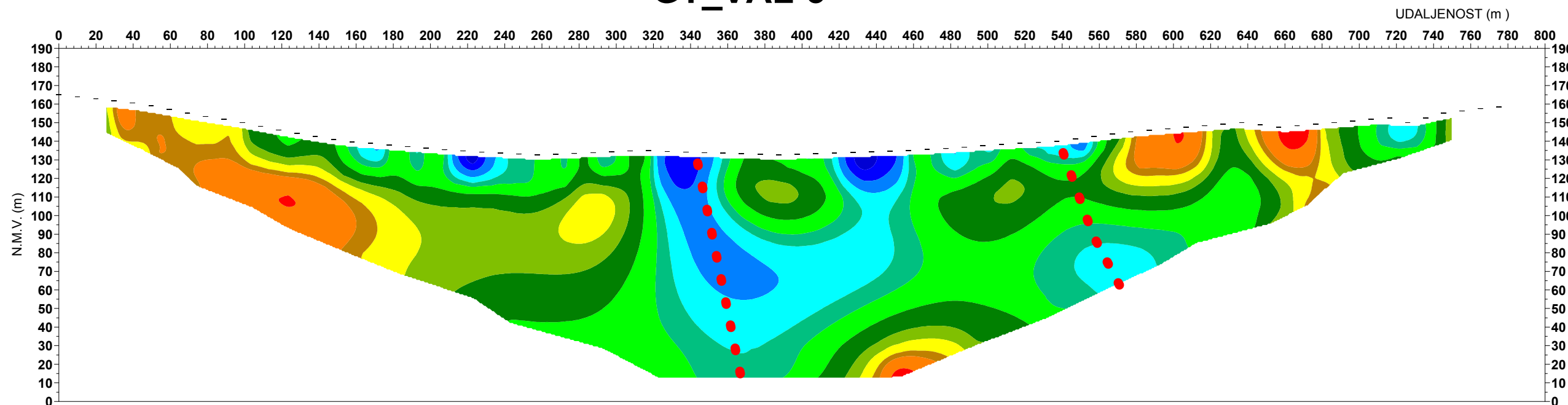


Obrada i interpretacija:

 Marijan Krsnik, mag.geol.

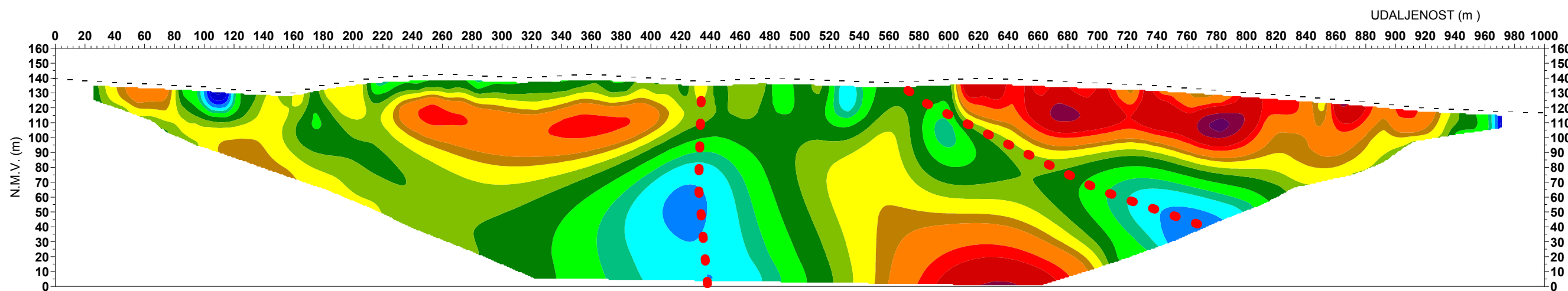
DUBINSKI PRESJCI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE
 RAZMAK ELEKTRODA 10 m

GT_VAL-3



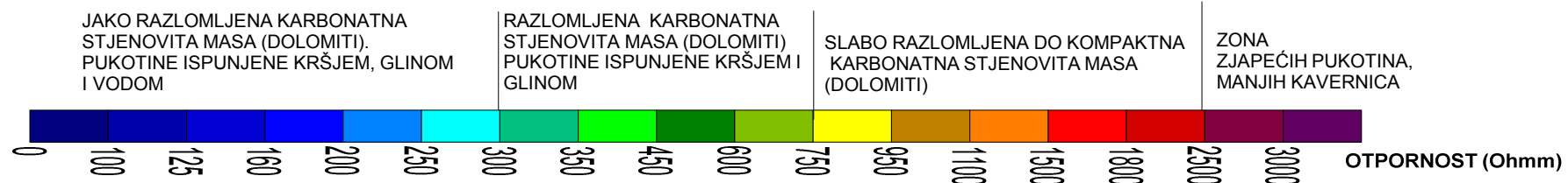
M 1:2500

GT_VAL-4



M 1:3000

PROGNOZNA
 LITOLOŠKA
 DETERMINACIJA

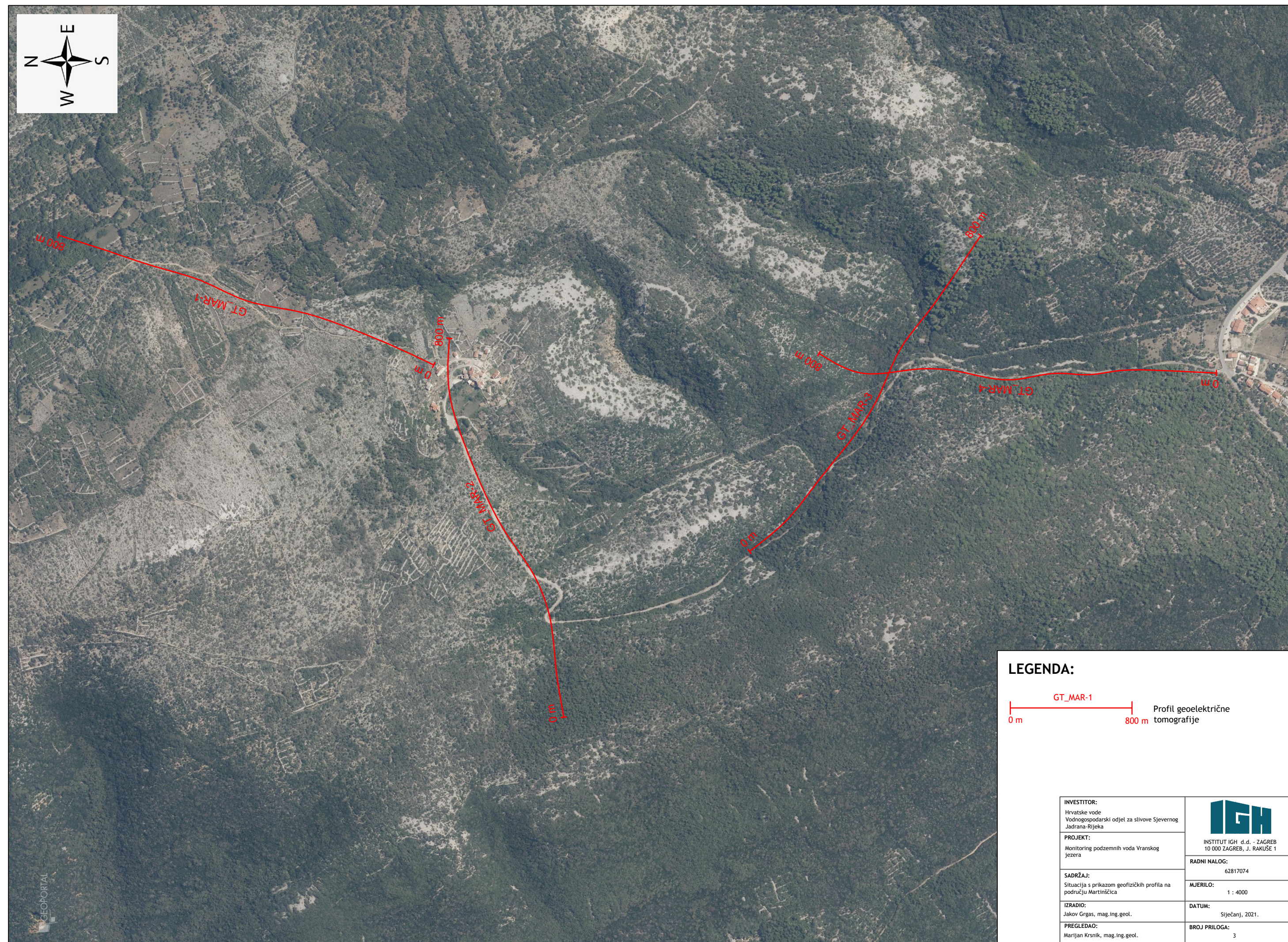


LEGENDA:

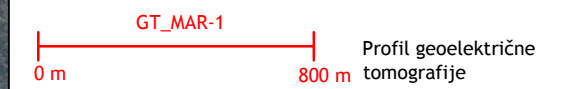
- PRETPOSTAVLJENA RASJEDNA / PUKOTINSKA ZONA

Obrada i interpretacija:

Marijan Krsnik, mag.geol.



LEGENDA:



INVESTITOR:
Hrvatske vode
Vodnogospodarski odjel za slivove Sjevernog
Jadrana-Rijeka

PROJEKT:
Monitoring podzemnih voda Vranskog
jezera

SADRŽAJ:
Situacija s prikazom geofizičkih profila na
području Martinšćica

IZRADIO:
Jakov Grgas, mag.ing.geol.

PREGLEDAO:
Marijan Krsnik, mag.ing.geol.



INSTITUT IGH d.d. - ZAGREB
10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

RADNI NALOG:
62817074

MJERILO:
1 : 4000

DATUM:
Siječanj, 2021.

BROJ PRILOGA:
3

**KOORDINATE TRASE PROFILA GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE NA PODRUČJU
MARTINŠČICE**

GT_MAR-1	
0 m	330012
	4968450
100 m	330050
	4968530
200 m	330088
	4968623
300 m	330115
	4968711
400 m	330136
	4968810
500 m	330174
	4968895
600 m	330201
	4968983
700 m	330229
	4969070
800 m	330261
	4969169

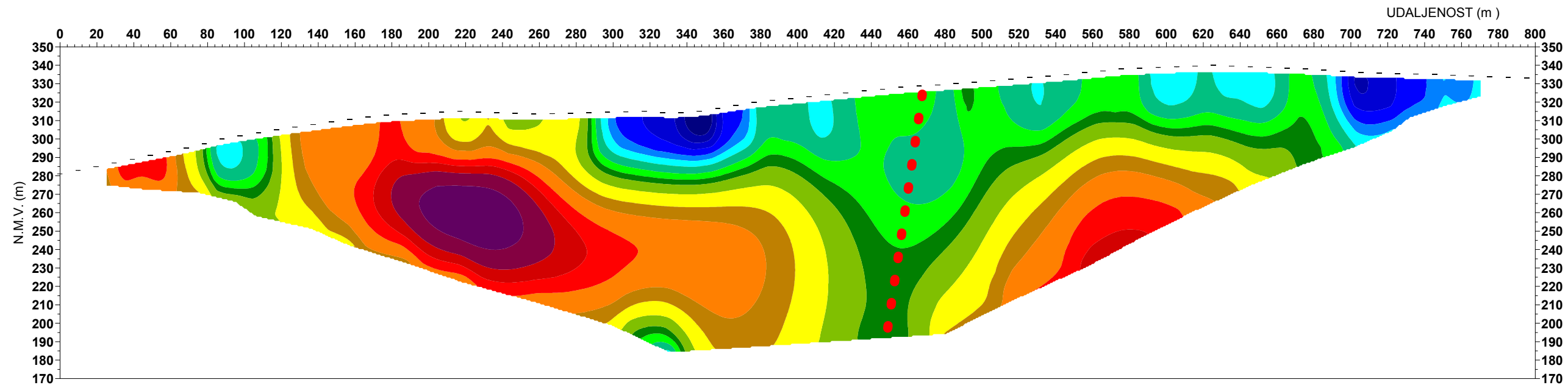
GT_MAR-2	
0 m	329338
	4968200
100 m	329434
	4968216
200 m	329525
	4968227
300 m	329622
	4968265
400 m	329695
	4968314
500 m	329784
	4968361
600 m	329872
	4968396
700 m	329966
	496421
800 m	330064
	4968420

GT_MAR-3	
0 m	329655
	4967844
100 m	329717
	4967771
200 m	329792
	4967711
300 m	329864
	4967653
400 m	329951
	4967597
500 m	330039
	4967557
600 m	330117
	4967499
700 m	330261
	4967433
800 m	330260
	4967401

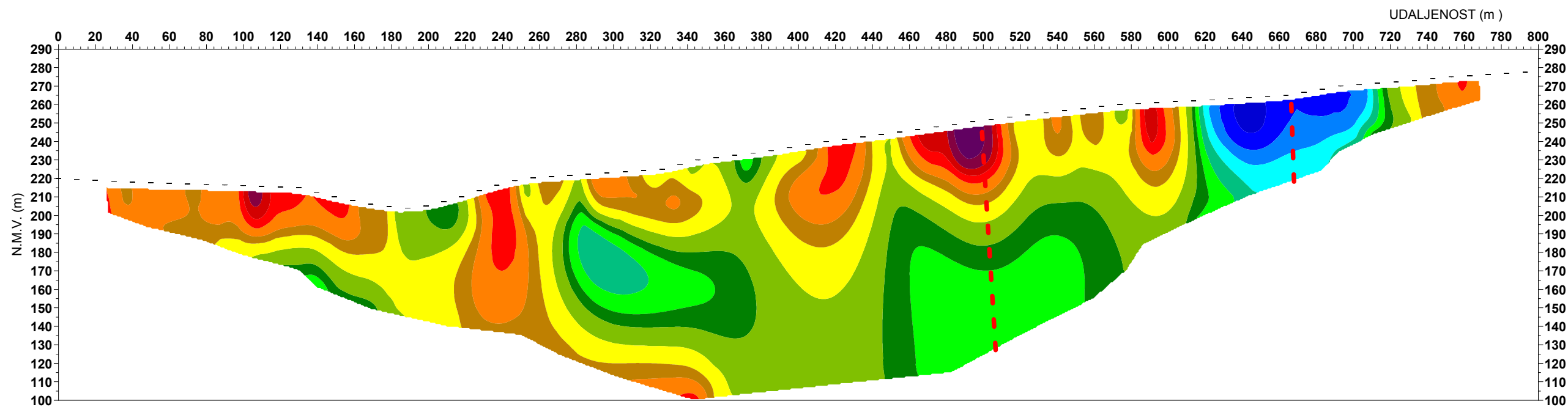
GT_MAR-4	
0 m	329997
	4966949
100 m	330002
	4967058
200 m	330000
	4967146
300 m	330002
	4967239
400 m	329984
	4967343
500 m	330001
	4967449
600 m	330004
	4967529
700 m	329980
	4967588
800 m	329980
	4967658

DUBINSKI PRESJCI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE
 RAZMAK ELEKTRODA 10 m

GT_MAR-1



GT_MAR-2

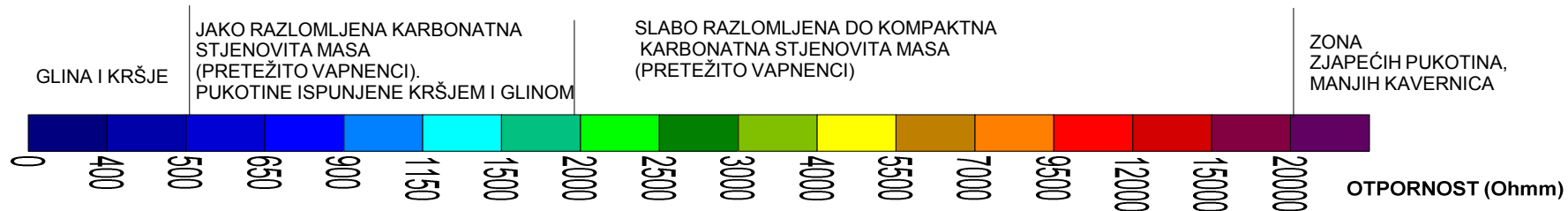


M 1:2500

LEGENDA:

- - - - PRETPOSTAVLJENA RASJEDNA / PUKOTINSKA ZONA

PROGNOZNA LITOLOŠKA DETERMINACIJA



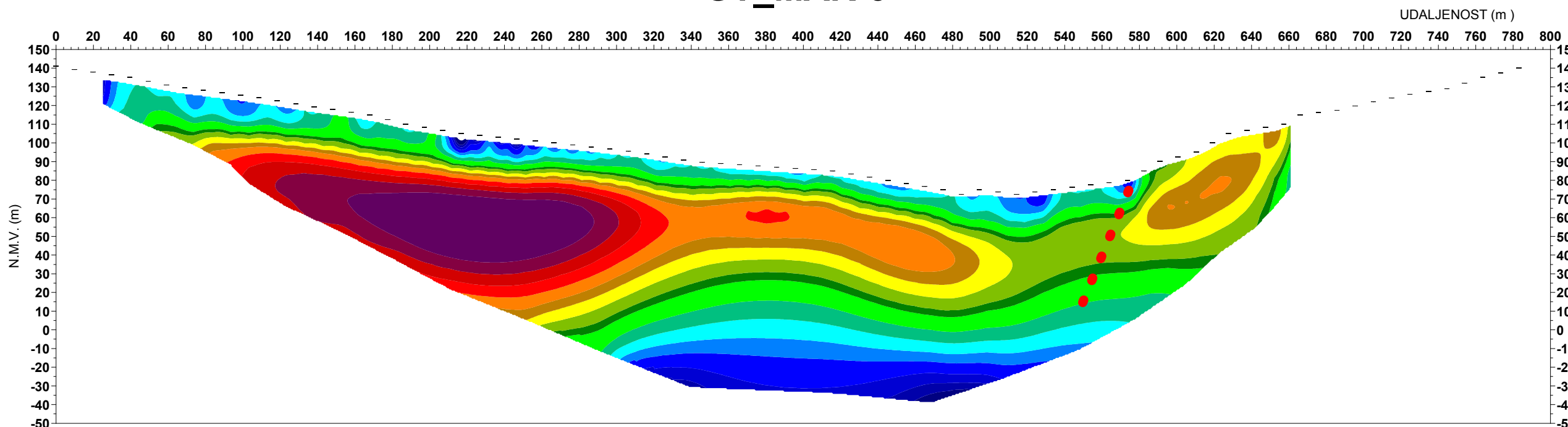
Obrada i interpretacija:

 Marijan Krsnik, mag.geol.

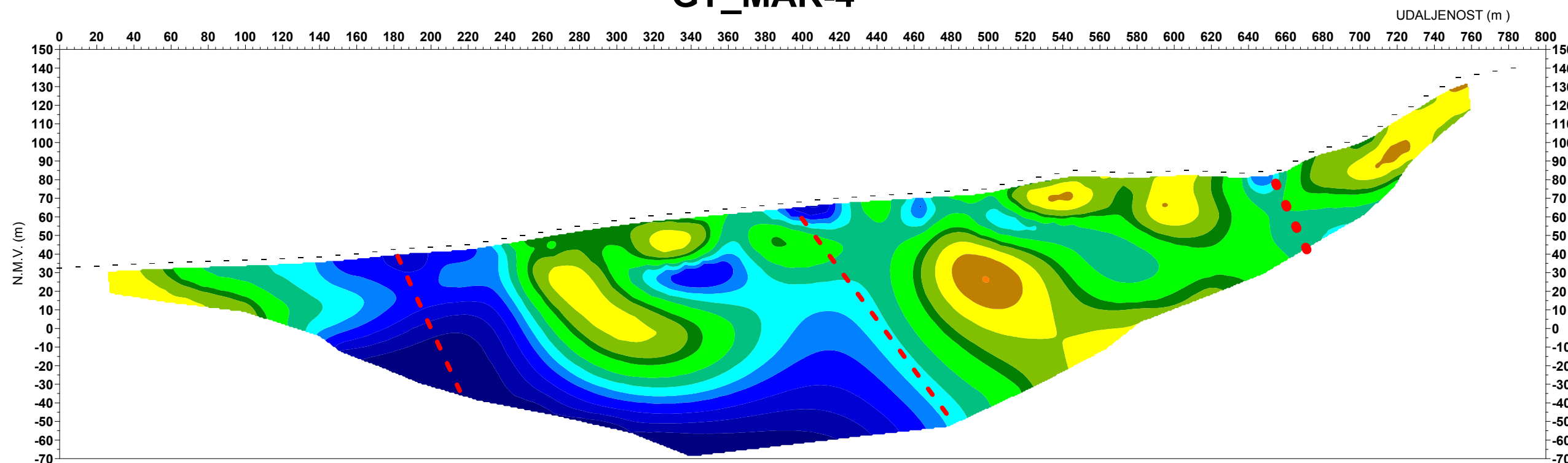
Prilog: 4.1.

DUBINSKI PRESJCI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE
 RAZMAK ELEKTRODA 10 m

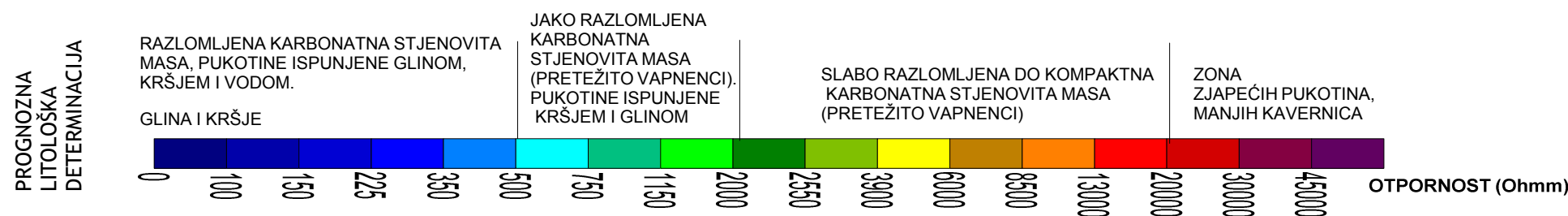
GT_MAR-3



GT_MAR-4



M 1:2500



LEGENDA:

- PRETPOSTAVLJENA RASJEDNA / PUKOTINSKA ZONA

Obrada i interpretacija:

 Marijan Krsnik, mag.geol.