



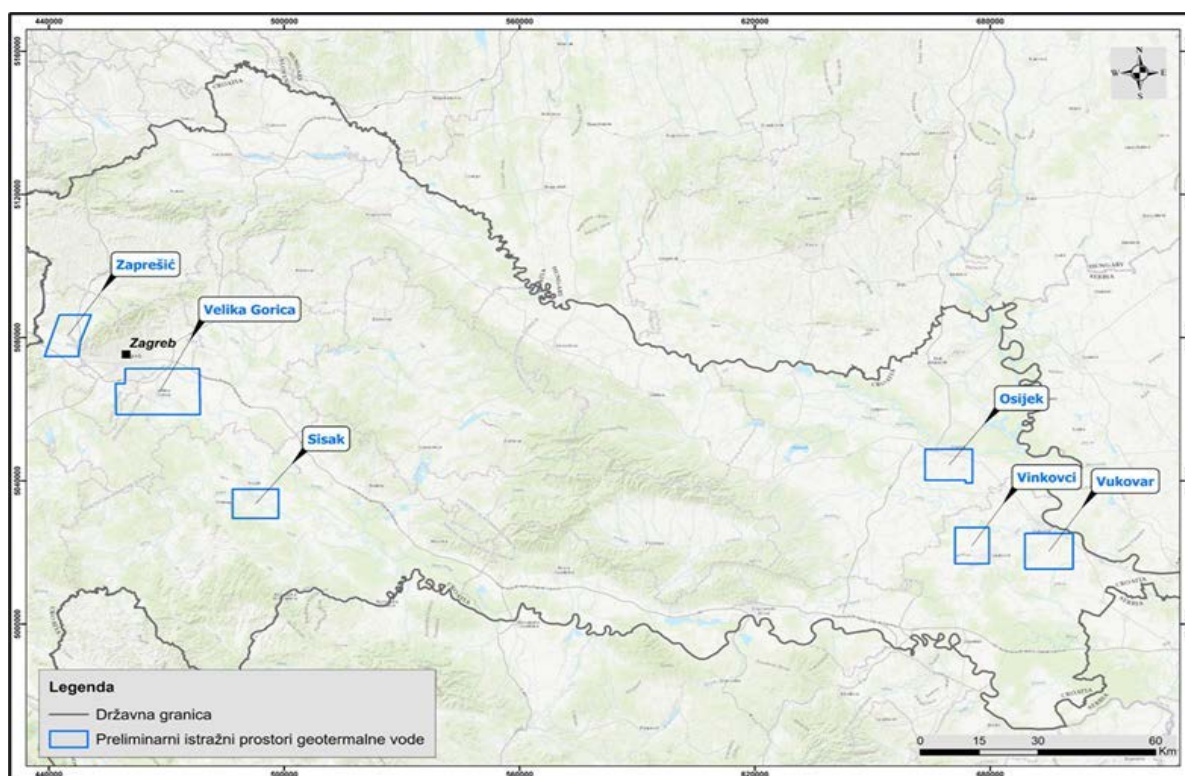
Financira
Europska unija
NextGenerationEU

REZULTATI ISTRAŽIVANJA GEOTERMALNOG POTENCIJALA

Preliminarni istražni prostor Zaprešić

U sklopu programa Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) kroz mjeru C1.2. R1-I2 „Poticanje energetske učinkovitosti, toplinarstva i obnovljivih izvora energije za dekarbonizaciju energetskog sektora“, Agenciji za ugljikovodike izvorno su dodijeljena financijska sredstva za ispitivanje i potvrđivanje geotermalnog potencijala u iznosu od 30 milijuna EUR. Cilj provedbe ovog tehnički i kapitalno intenzivnog projekta jest povećanje udjela obnovljivih izvora energije, točnije geotermalne energije u sektoru toplinarstva.

U revidiranom planu NPOO projekta, Agenciji su dodijeljena dodatna sredstva od 20,8 milijuna EUR s kojima se planiraju daljnje istražne aktivnosti i de-riskiranje područja preliminarnih istražnih prostora.



Slika 1 Položajna karta s prikazom preliminarnih istražnih prostora (PIP)

Inicijalno za geološko deriskiranje i ispitivanje geotermalnog potencijala odabrano je šest lokacija odnosno preliminarnih istražnih prostora sukladno geološkim i tehničkim kriterijima: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Zaprešić, Sisak i Velika Gorica. Na svim preliminarnim istražnim prostorima tijekom kraja 2022. te tijekom prve polovice 2023. obavljena su geofizička snimanja 2D seizmike i magnetotelurike. Obradom i interpretacijom navedenih podataka uz integraciju postojećih geofizičkih podataka, dobila se jasnija slika podzemlja i potencijala za iskorištavanje geotermalne vode u svrhu toplinarstva na svakom od prostora.

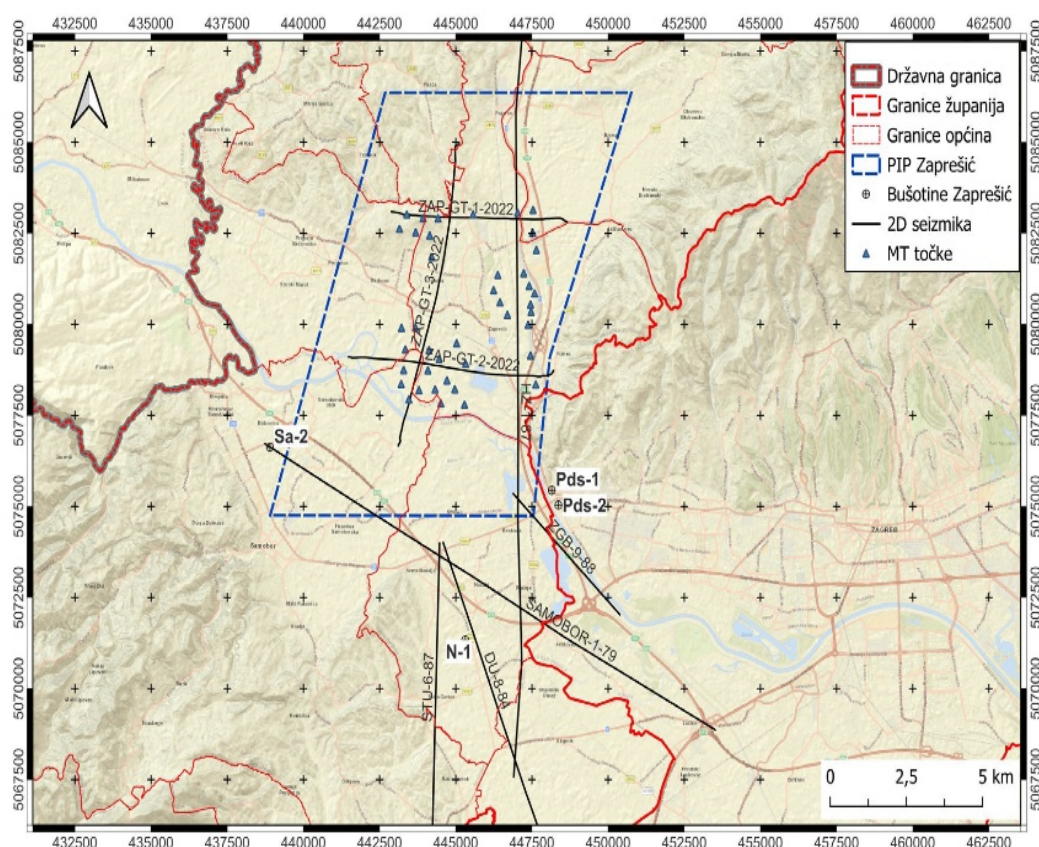
Temeljem geološko-geofizičkih evaluacija odabrana su 4 preliminarna istražna prostora na kojima će se izraditi po jedna istražna bušotina: Velika Gorica, Zaprešić, Osijek i Vinkovci. Izradom i testiranjem bušotina utvrdit će se potencijal iskorištavanja geotermalne vode i parametri nužni za privođenje bušotini proizvodnji prvenstveno s aspekta toplinarstva.

Za potrebe projektiranja, nabave materijala i izrade istražnih geotermalnih bušotina na četiri preliminarna istražna prostora, tijekom 2024. proveden je postupak javne nabave po principu ključ u

ruke. Nakon provedenog postupka javne nabave, odabrani najpovoljniji ponuditelj je društvo CROSCO, naftni servisi, d.o.o. (dio INA Grupe).

Za izradu geotermalne bušotine na preliminarnom istražnom prostoru Zaprešić, Agencija za ugljikovodike je s društvom CROSCO, naftni servisi d.o.o. sklopila ugovor o izradi istražne geotermalne bušotine - projektiranje, nabava materijala i izrada istražne geotermalne bušotine po principu ključ u ruke. Vrijednost ugovora za preliminarni istražni prostor Zaprešić je 10.466.893,00 EUR-a bez PDV-a.

Podaci korišteni za interpretaciju PIP Zaprešić



Slika 2 Karta s prikazom dostupnih podataka

2D seizmički podaci:

Na preliminarnom istražnom prostoru naslijeđena su dva 2D seizmička profila koja je osamdesetih godina prošlog stoljeća snimila INA u svrhu istraživanja geotermalnih voda, što nije dovoljno za seizmičku interpretaciju. Tijekom siječnja i veljače 2023., u sklopu NPOO projekta, na području PIP-a snimljena su još 3 2D seizmička profila ukupne duljine 15,425 km.

Magnetotelurski podaci-snimljeno u okviru NPOO projekta

U sklopu NPOO projekta je snimljeno 40 magnetotelurskih točaka na području PIP-a s ciljem nadopunjavanja postojećih geofizičkih podataka. Izrađena je 1D/2D i 3D inverzija i modeliranje

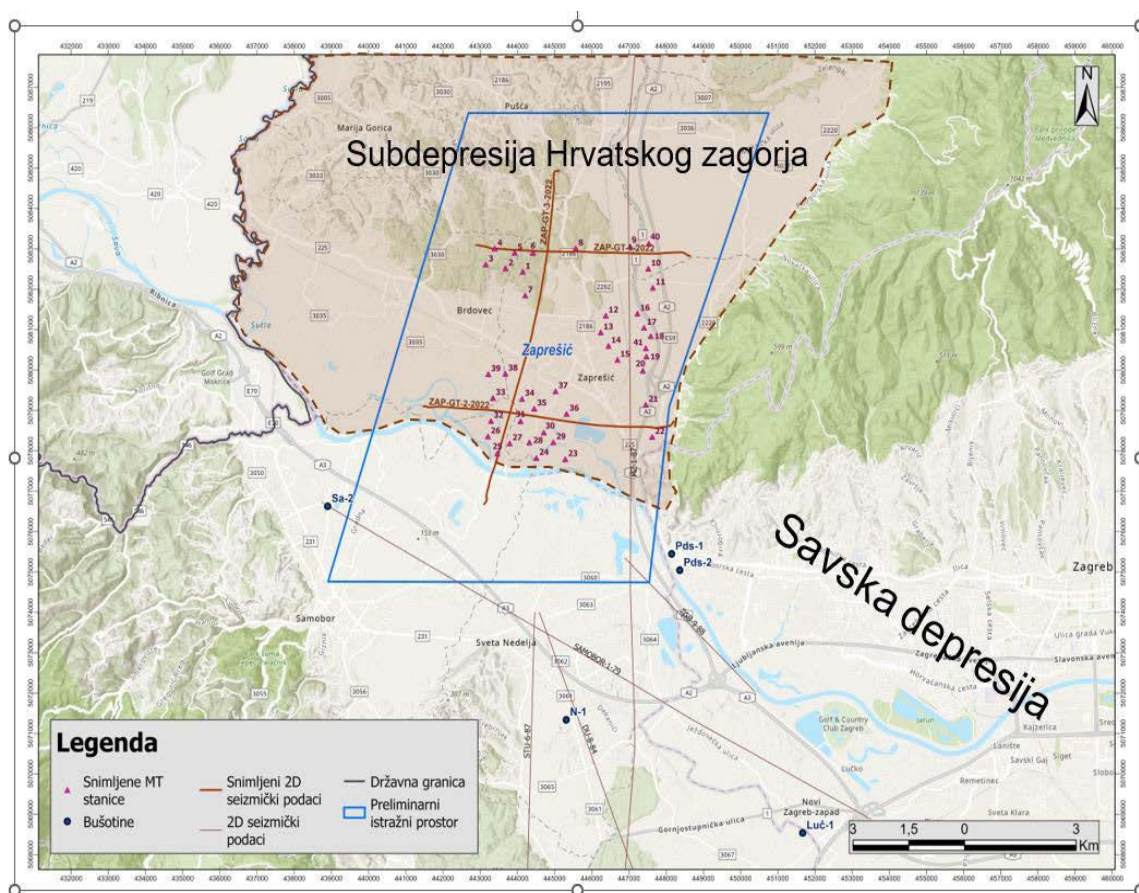
snimljenih podataka.

Bušotinski podaci:

Unutar PIP-a nije izbušena niti jedna bušotina, a za potrebe procjene geotermalnog potencijala i lociranja nove istražne bušotine ZapGT-1 korišteni su bušotinski podatci sa 7 bušotina izvan poligona PIP-a koje izrađene u svrhu istraživanja geotermalnih voda: Samobor-2 (Sa-2), Podsused-1 (Pds-1), Podsused-2 (Pds-2), Nedjelja-1 (N-1) i Lučanka-1 (Luč-1).

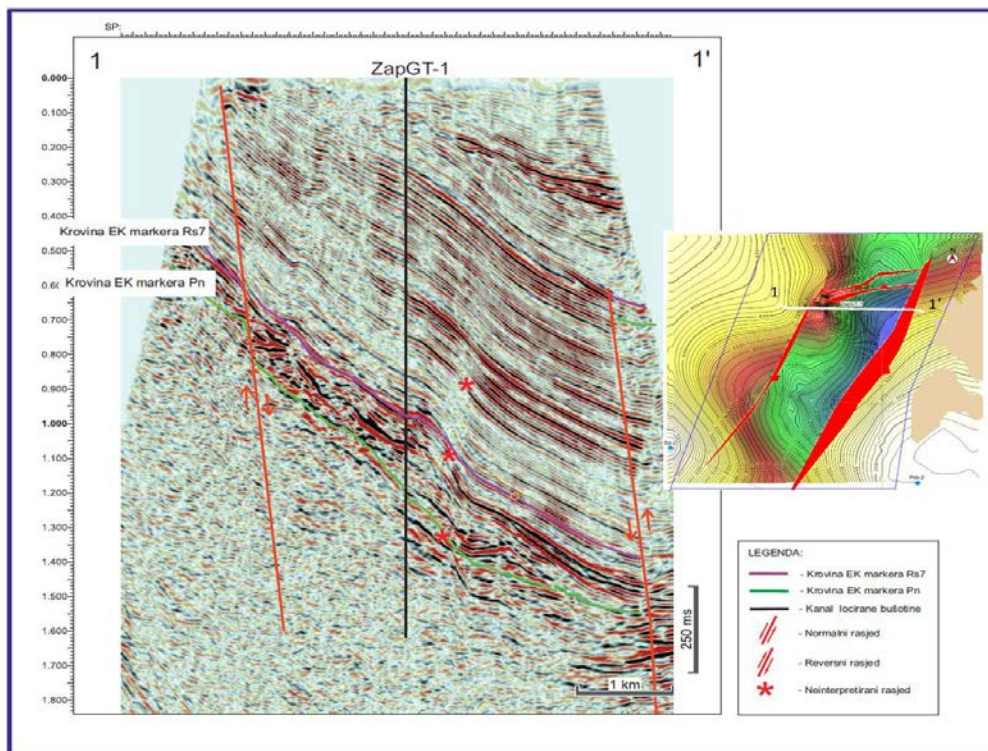
Interpretacija geofizičkih podataka

- Glavni cilj seizmičke interpretacije bio je što detaljnije definiranje strukturno tektonskih odnosa na preliminarnom istražnom prostoru te lociranje nove geotermalne bušotine.
- Kalibracija seizmičkih i bušotinskih podataka temeljena je na postojećim snimljenim zakonima brzina na bušotinama Luč-1 i N-1. Zakoni su primijenjeni na bušotine Pds-1, Pds-2 i Sa-2 te je napravljena kalibracija bušotinskih i seizmičkih podataka
- Korelacijom dubina zalijeganja na svim navedenim bušotinama i seizmičkih podataka interpretirani su seizmički horizonti na širem području, a koji predstavljaju :
 - Krovinu regionalnog markera Rs7 (krovina d.-sr. miocena)
 - Krovinu regionalnog markera Pn (krovina mezozoika)

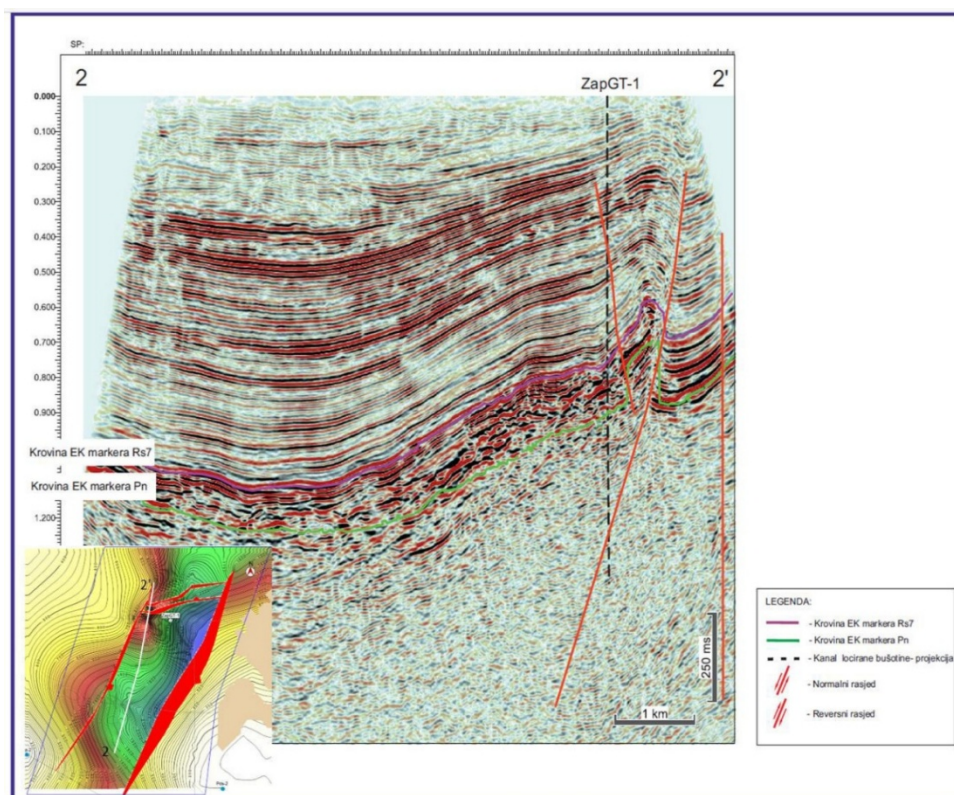


Slika 3. Karta postojećih podataka

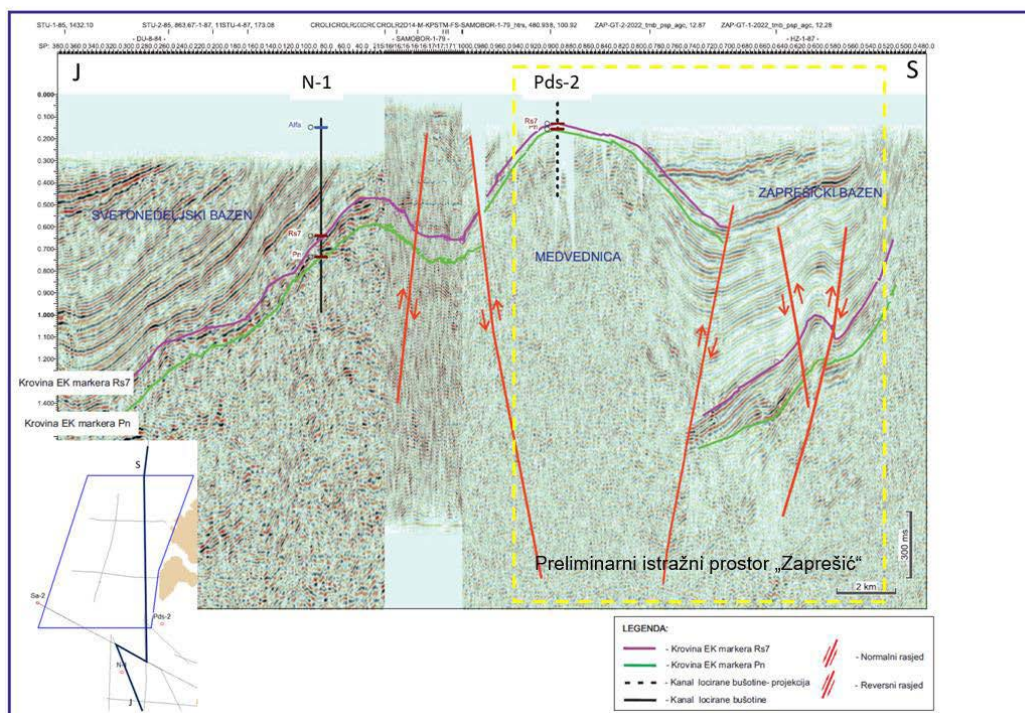
Interpretirani seizmički profili preko lokacije istražne bušotine ZapGT-1



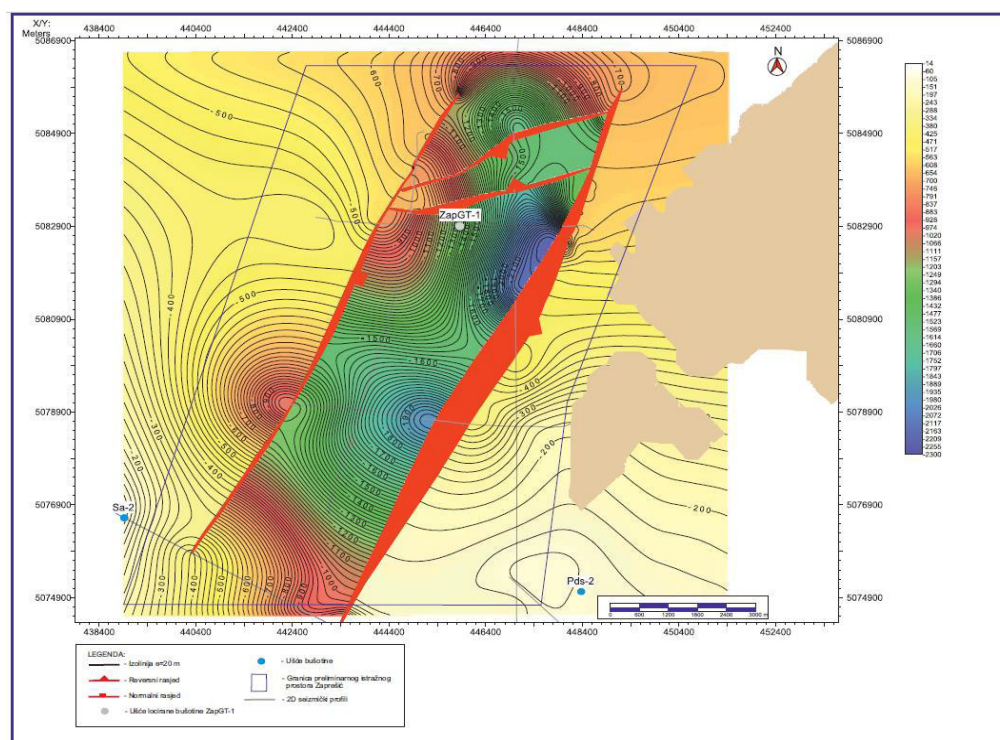
Slika 4 Interpretirani seizmički profil 1-1', ZAP-GT-1-2022



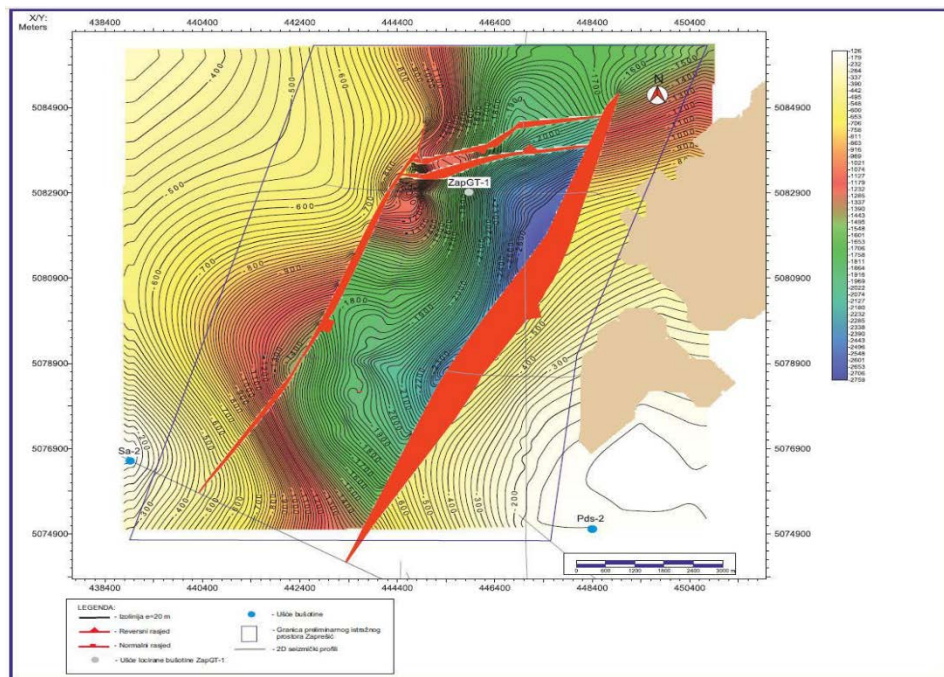
Slika 5 Interpretirani seizmički profil 2-2', ZAP-GT-3-2022



Slika 6 Složeni seizmički profil J-S sastavljen od profila DU-8-84, SAMOBOR 1-79 i HZ-1-87
Dubinske strukturne karte po interpretiranim nivoima



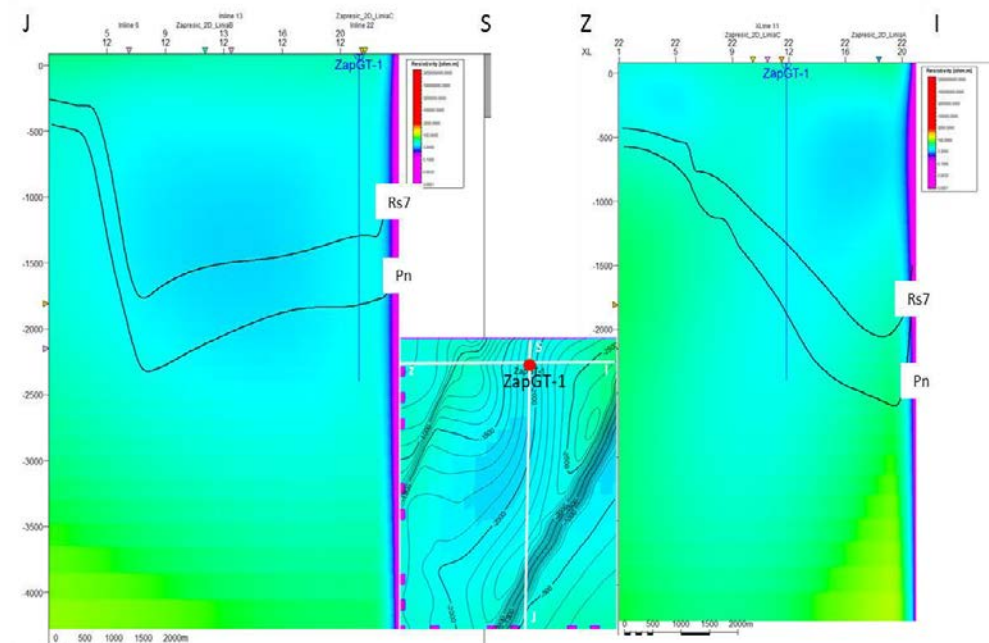
Slika 7 Dubinska strukturna karta po krovini EK markera Rs7



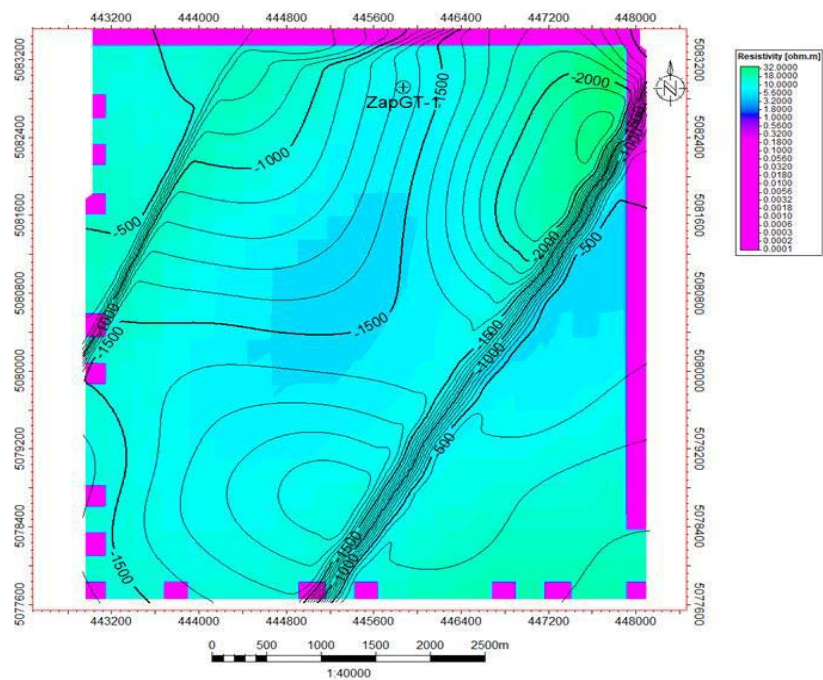
Slika 8 Dubinska strukturna karta po krovini EK markera Pn

Interpretacija magnetotelurskih podataka

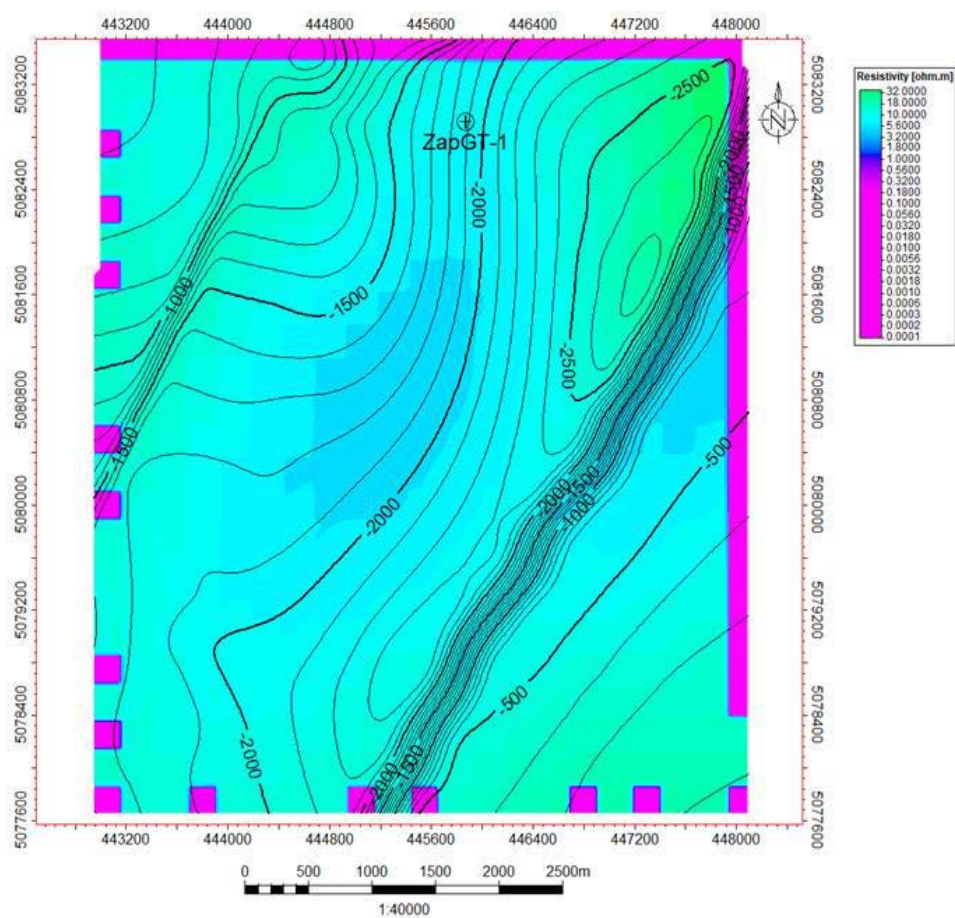
Magnetotelurski model inicijalno je izrađen prije bušenja bušotine ZapGT-1 i služio je kao jedan od alata prilikom lociranja bušotine.



Slika 9 Poprečni i uzdužni profil iz 3D magnetotelurskog modela preko predložene bušotine ZapGT-1



Slika 10 Karta magnetotelurskih otpora izrađena u intervalu od 100 m ispod krovine Rs7



Slika 11 Karta magnetotelurskih otpora ekstrahirana u intervalu od 100 m ispod krovine Pn

Izrada i testiranje istražne bušotine ZapGT-1

Početak izrade bušotine: 1.12.2025.

Završetak bušenja: 28.1.2026.

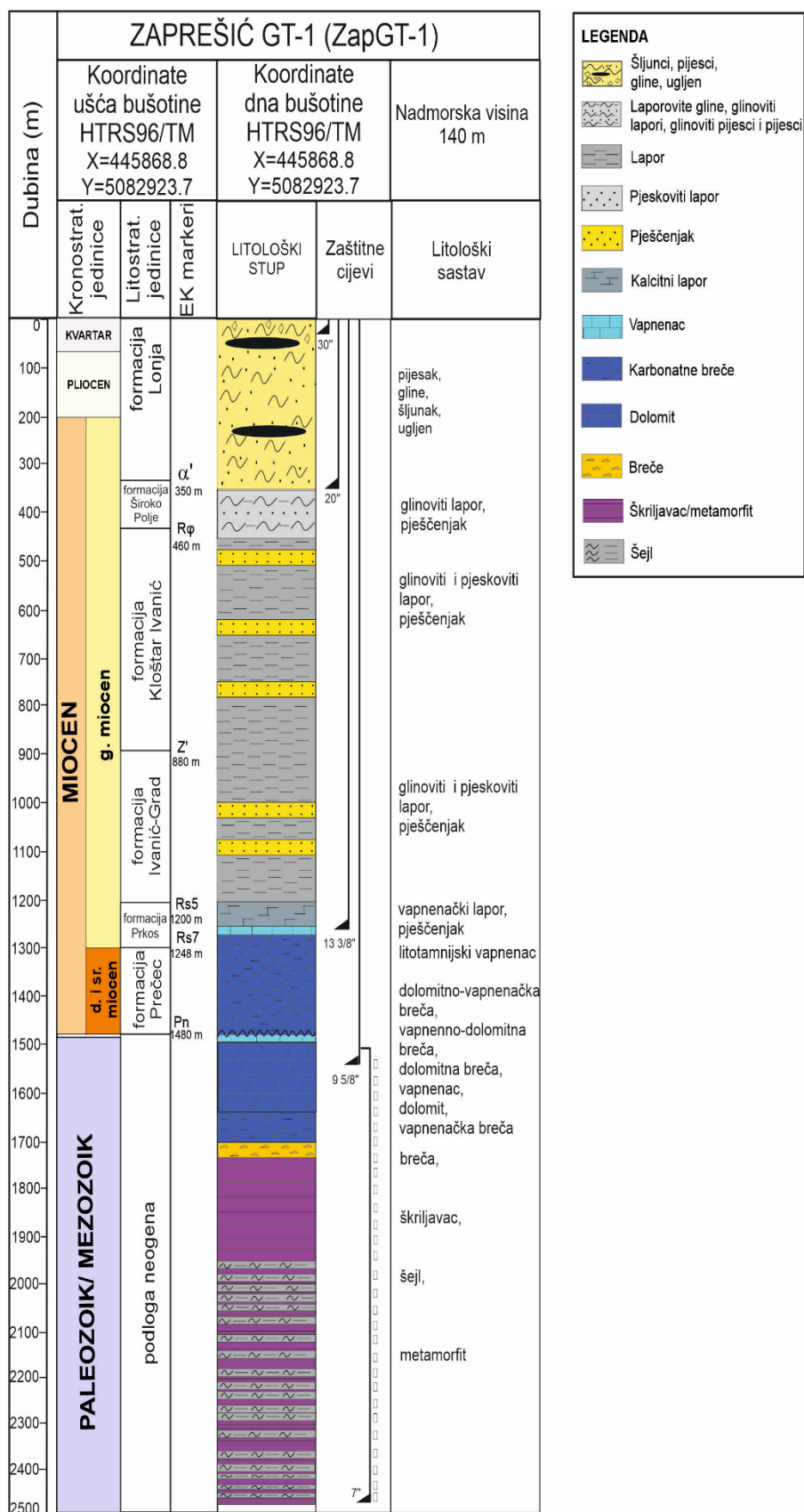
Konačna dubina: 2.493m

Početak testiranja: 29.1.2026.

Ispitani interval: 1537 – 2493 m (dolomiti, dolomitne breče, breče, škriljavci, šejl, metamorfit)

Temperatura na 2488m: 90.5 °C

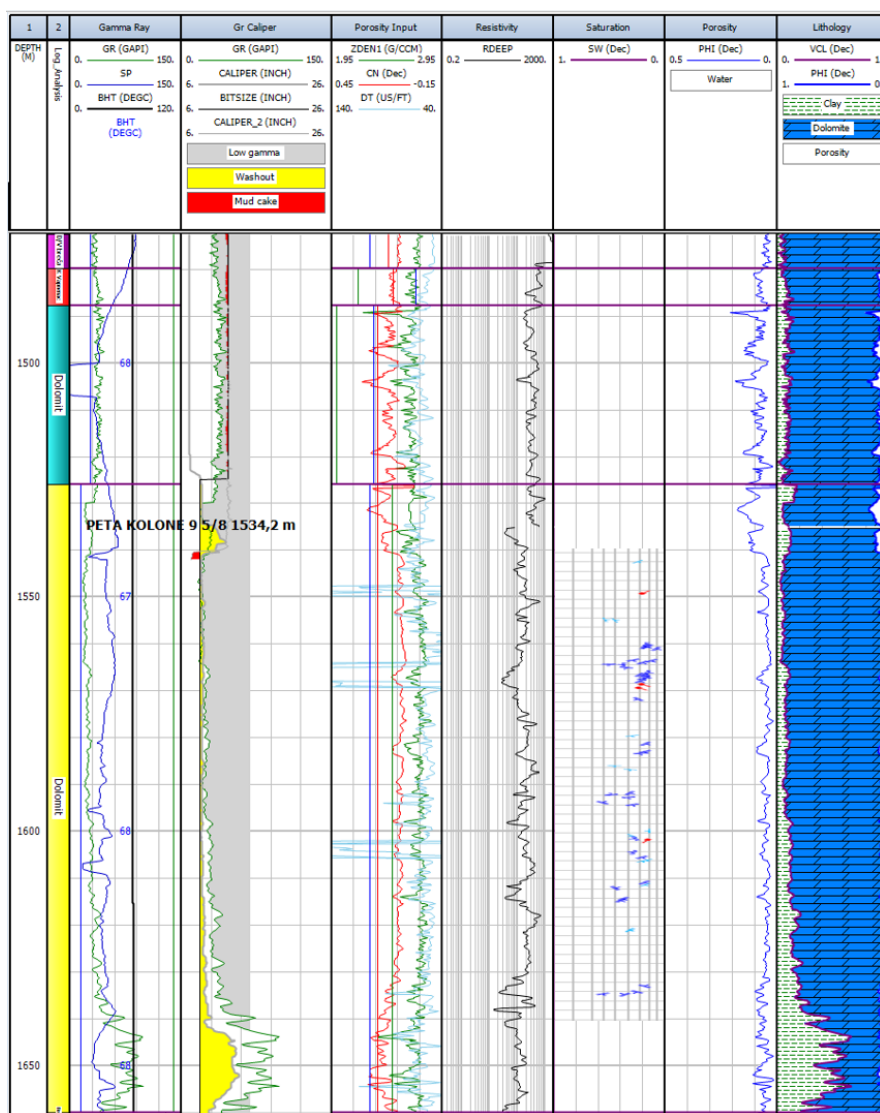
Tijekom ispitivanja bušotine eruptivnim načinom dobiveno 8.3 l/s temperature 65.3 °C s tlakom na ušću 1.16 bar, dok je ispitivanjem s ESP pumpom ostvaren protok od 37.6 l/s s temperaturom 70.6 °C.



Slika 12 Litološki stup bušotine ZapGT-1

Petrofizikalna analiza bušotine ZapGT-1

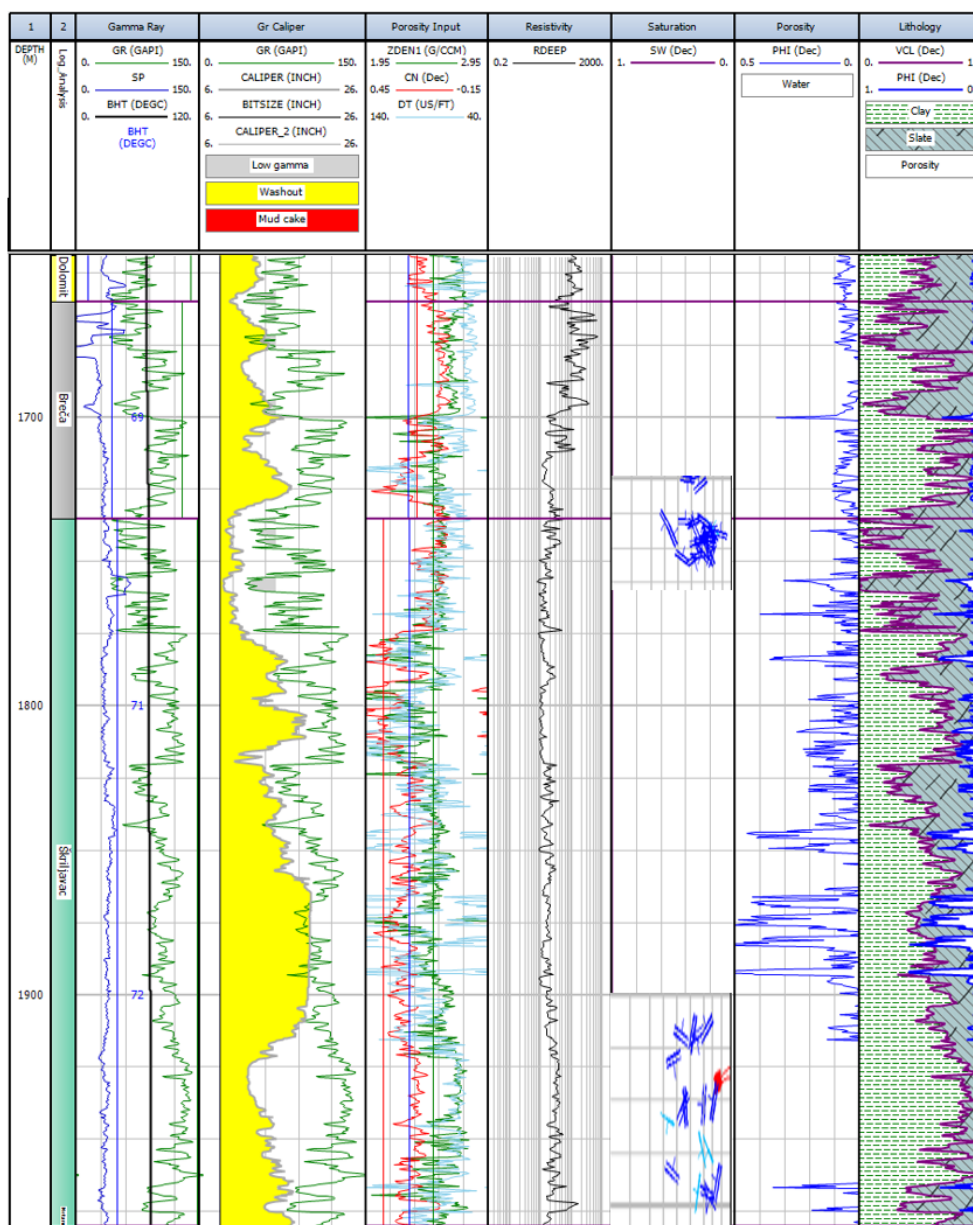
Dolomiti



Slika 13: Karotažni dijagrami snimljeni u bušotini ZapGT-1 u intervalu dolomita

- Interval 1488-1660 m
- Temperatura: 68 °C
- Poroznost: 8%
- U zoni 1559-1636m identificirano 28 pukotina (MRI)
- Prema production log dijagramu ovaj interval najviše pridonosi proizvodnji

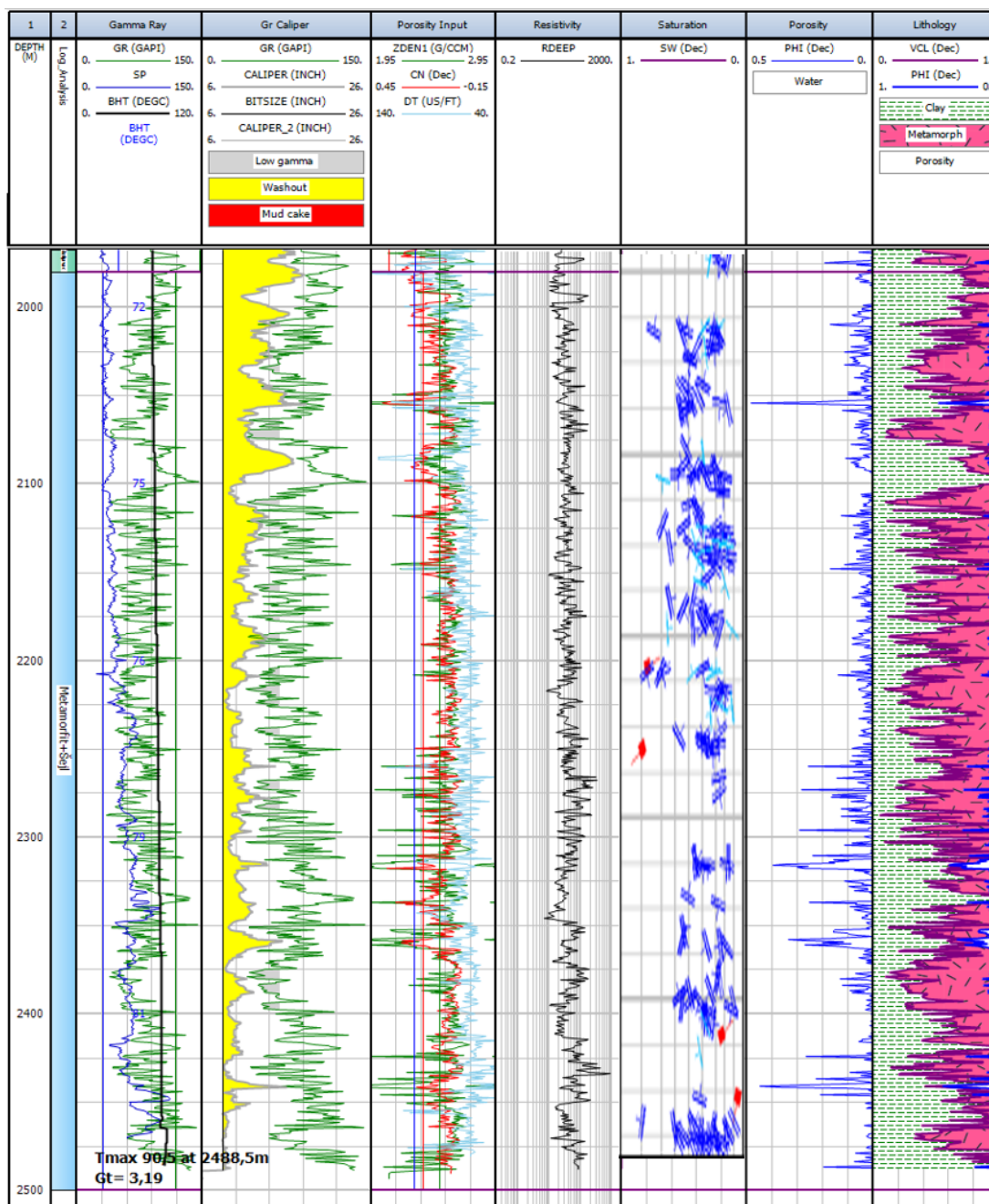
Breča, škriljavci



Slika 14: Karotažni dijagrami snimljeni u bušotini ZapGT-1 u intervalu breča i škriljavaca

- Temperatura: 70-72 °C
- Velik utjecaj isprane zone na mjerenja
- Poroznost: 10%
- U zoni 1729-1758 m identificirano je 10 pukotina dok je u zoni 1913-2266 m identificirana 41 pukotina (MRI)

Metamorfite



Slika 15: Karotažni dijagrami snimljeni u bušotini ZapGT-1 u intervalu metamorfita

- Temperatura: 90,5 °C
- Velik utjecaj isprane zone na mjerenja
- Prividni porozitet preko 20%
- U zoni 2465-2486 m identificirano je 16 pukotina

Prostorno-planski aspekti vezani za Grad Zaprešić

VII. Izmjene i dopune Prostornog plana Zagrebačke županije

Postrojenja za korištenje OIE, u koje spada i geotermalna energija, moguće je smjestiti unutar:

- Izdvojenih građevinskih područja gospodarske proizvodnje namjene izvan naselja
- Unutar površina gospodarske - proizvodne namjene unutar građevinskih područja naselja
- Površine centara za odlaganje otpada
- Površine uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
- Sklopa gospodarskih građevina u funkciji obavljanja poljoprivrednih djelatnosti
- Vodnih i inundacijskih površina

Prostorni plan uređenja grada Zaprešić

- Prostornim planovima je predviđena gradnja i rekonstrukcija toplovodne mreže
- Moguća je gradnja građevina i postavljanje uređaja za integraciju i eksploataciju OIE
- Postrojenja za korištenje OIE i kogeneracije u komercijalne svrhe smiju se graditi unutar izdvojenih građevinskih područja gospodarske-poslovne, komunalno-servisne i proizvodne namjene kao i na inundacijskim površinama rijeke Save

Generalni urbanistički plan grada Zaprešića

- Planom je predviđena postojeća toplovodna mreža na području Grada Zaprešića
- Predviđena je gradnja novog toplovodnog sustava za kojeg je predviđen spoj na planirano kogeneracijsko postrojenje na biomasu snage 5 MW, na lokaciji Sanitarnog odlagališta Novi Dvori
- Omogućuje se gradnja nove i rekonstrukcija postojeće toplovodne mreže na području obuhvata Plana

Toplinski sustav Grada Zaprešića

Toplin sustav Grada Zaprešića sastoji se od 8 pojedinačnih sustava (ZTS i STS) koji nisu povezani distribucijskom mrežom. Kotlovnice toplinskih sustava uglavnom koriste prirodni plin kao gorivo. Sustav ukupno ima 36 toplinskih stanica zakupljene ukupne snage 15.1 MW i ukupne instalirane snage 18.2 MW.

Planirane su sljedeći koraci u revitalizaciji i modernizaciji toplinskog sustava:

- Prelazak na jedinstven CTS s jednom energanom i kotlovnicom, ostale kotlovnice se planiraju ukinuti
- Izgradnja toplinske mreže kojom će se povezati postoći ZTS-ovi i STS-ovi, a postojeća mreža će se zamijeniti predizoliranim cijevima
- Izgradnja kogeneracijskog postrojenja na biomasu sa spojnim toplovodima čija trasa prolazi pokraj istražne bušotine ZapGT-1
- Krajnji cilj je da 24% od ukupno instaliranog toplinskog kapaciteta dolazi iz OIE i kogeneracije

Prilike za integraciju geotermalne energije

20.3% (34.5 GWh) potreba energiju za grijanje u zgradarstvu dobiveno iz loživog ulja i drva – moguće zamijeniti geotermalnom energijom.

Projekti/objekti koji predstavljaju prilike za integraciju geotermalne energije:

- Planirano uređenje dvorca u kompleksu Novih Dvora i njegovo stavljanje u turističku funkciju
- Uređenje gospodarske zone Novi Dvori
- Uređenje ŠRC Pojatno, ŠRC Zaprešić, ŠRC Zrinski
- Planirana izgradnja ambulante u Kupljenovom
- Izgradnja i osnivanje novih osnovnih škola i vrtića
- Gospodarske zone: Zona Jug, Pojatno, Jablanovec, Westgate Shopping City, planirana gospodarska zona Falečnjak