



Financira
Europska unija
NextGenerationEU

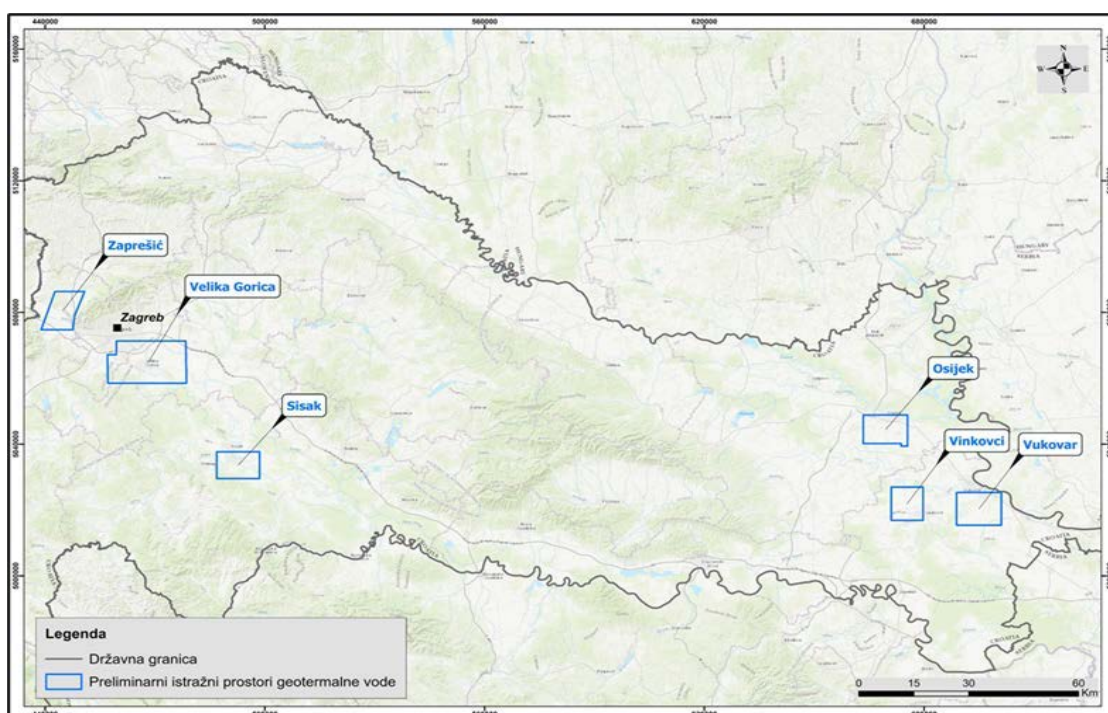
REZULTATI ISTRAŽIVANJA GEOTERMALNOG POTENCIJALA

Preliminarni istražni prostor Vinkovci

Istražna geotermalna bušotina Vinkovci GT-1 (VinGT-1)

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)

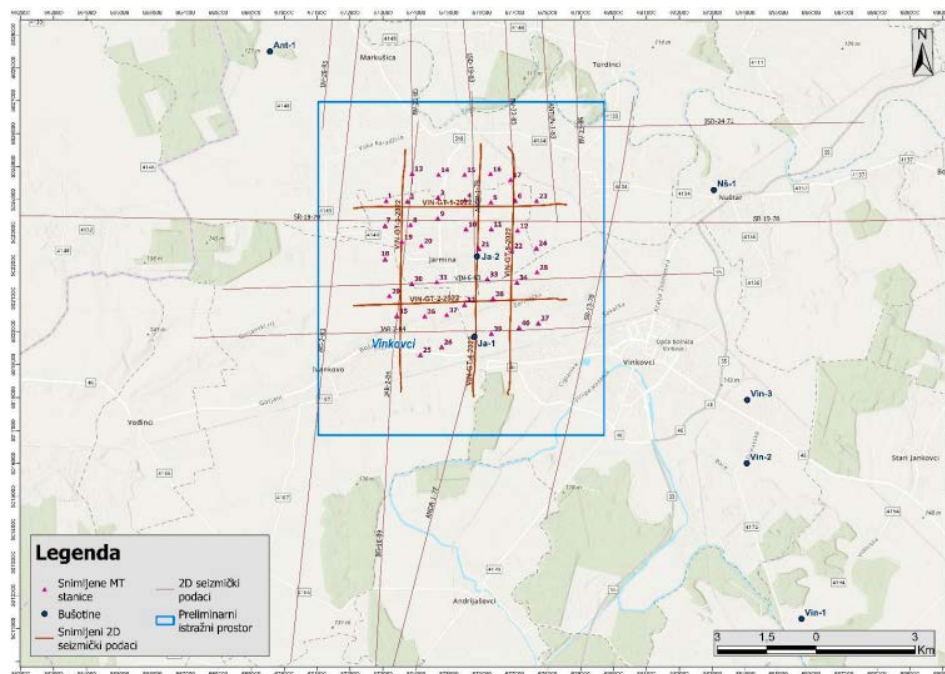
Inicijalno za geološko deriskiranje i ispitivanje geotermalnog potencijala odabrano je šest lokacija odnosno preliminarnih istražnih prostora sukladno geološkim i tehničkim kriterijima: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Zaprešić, Sisak i Velika Gorica. Na svim preliminarnim istražnim prostorima tijekom kraja 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 istraţnih geotermalnih bušotina na četiri preliminarna istraţna 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 Vinkovci, 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 Vinkovci je 9.866.716,00 EUR-a bez PDV- a.

Podaci korišteni za interpretaciju PIP Vinkovci



Slika 2. Karta s prikazom dostupnih podataka

2D seizmički podaci:

Naslijeđeni podaci (INA) iz 1970-tih do 1980-tih

2D seizmički profili snimljeni u okviru NPOO projekta

- 5 novih profila ukupne duljine 26,20 km (2022-2023.g.)

Magnetotelurski podaci-snimljeno u okviru NPOO projekta

- Snimljeno 40 MT točaka
- Izra eni 1D MT inverzija, 2D MT inverzija, 3D MT Inverzija –MT volumen

Bušotinski podaci:

Unutar istražnog prostora Jarmina-1 (Ja-1) i Jarmina-2 (Ja-2)

Izvan istražnog prostora: Vinkovci-1 (Vin-1), Vinkovci-2 (Vin-2), Vinkovci-3 (Vin-3), Nuštar-1 (Nš-1) i Antin-1 (Ant-1).

Interpretacija geofizičkih podataka

Glavni cilj seizmičke interpretacije bio je što detaljnije definiranje strukturno tektonskih odnosa na istražnom prostoru te lociranje nove geotermalne bušotine.

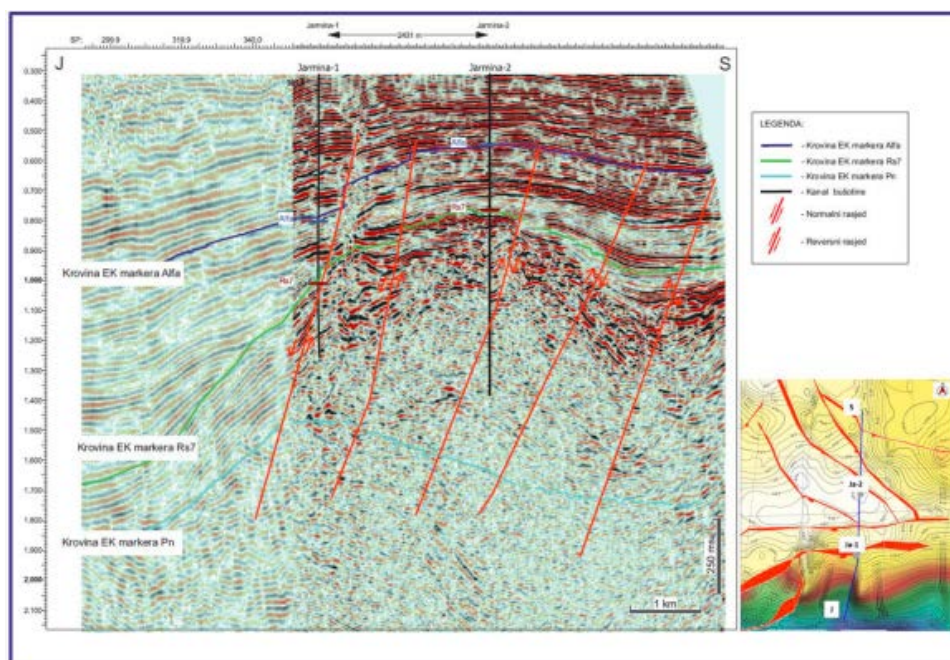
Kalibracija seizmičkih i bušotinskih podataka temeljena je postojećem snimljenom zakonu brzina na bušotini Vin-1, koji je primijenjen na bušotine Ja-1 i Ja-2 za koje ne postoje mjereni zakoni brzina.

Nakon bušenja snimljen je VSP na bušotini VinGT-1 te je korišten za točniju kalibraciju i konverziju podataka u dubinsku domenu.

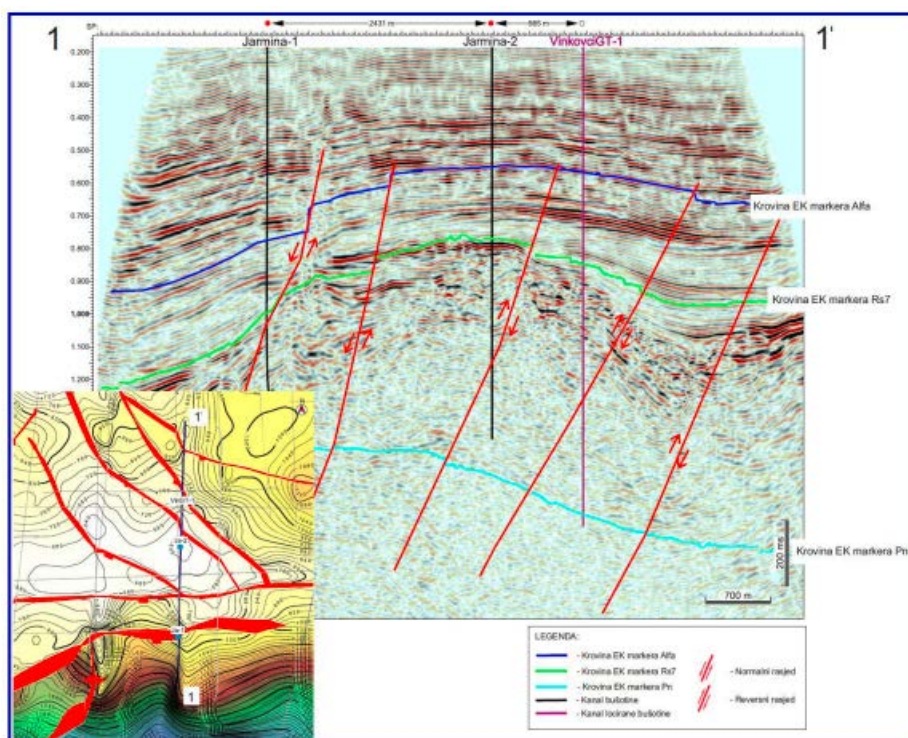
Korelacijom dubina zalijeganja na svim navedenim bušotinama i seizmičkih podataka interpretirani su seizmički horizonti na širem području, a koji predstavljaju :

- Krovinu regionalnog markera α (krovina Vera formacije) - gonji pont,
- Krovinu regionalnog markera Rs7 (krovina Vukovarske formacije) - donji do srednji miocen,
- Krovinu regionalnog markera Pn (krovina podloge neogena) - mezozoik/paleozoik.

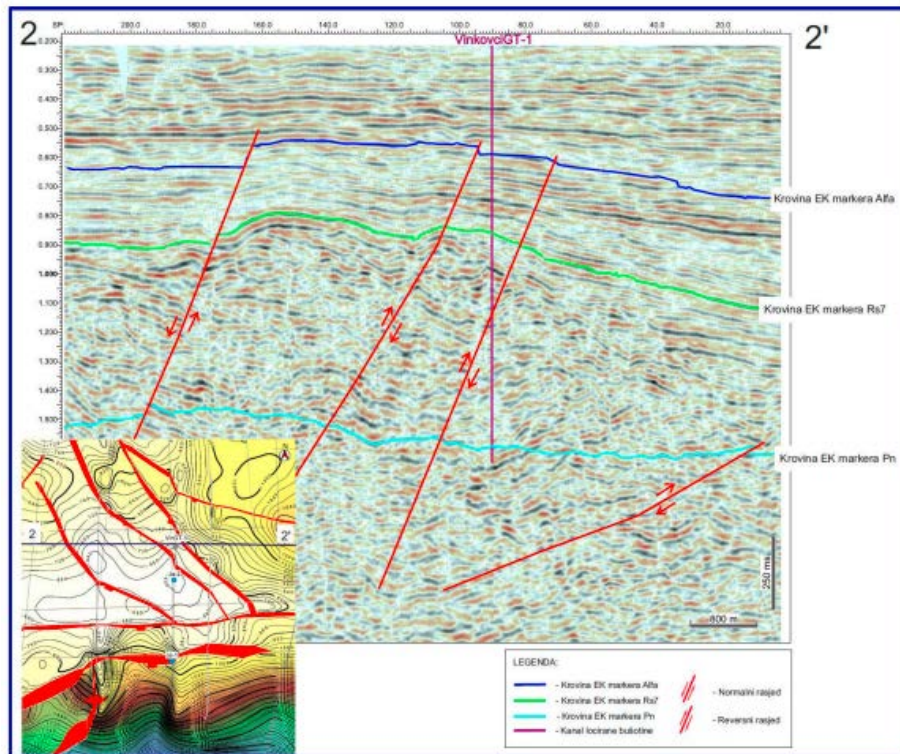
Interpretirani seizmički profili preko lokacije istražne bušotine Vin GT-1



Slika 3. Interpretirani 2D seizmički profili preko PIP Vinkovci s prikazanim strukturno - tektonskim elementima

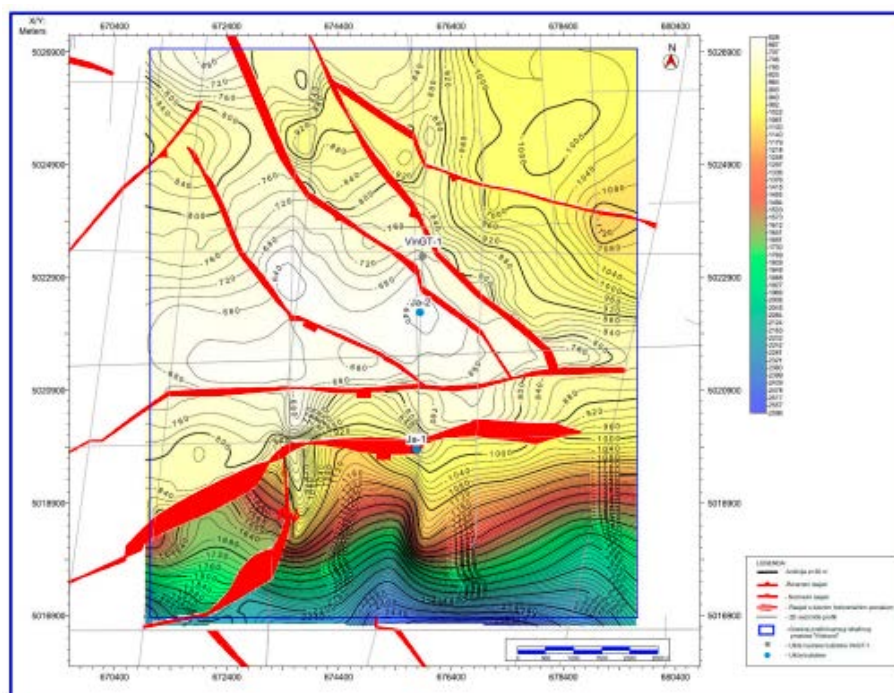


Slika 4. Interpretirani seizmički profil 1-1' VinGT-4-2022

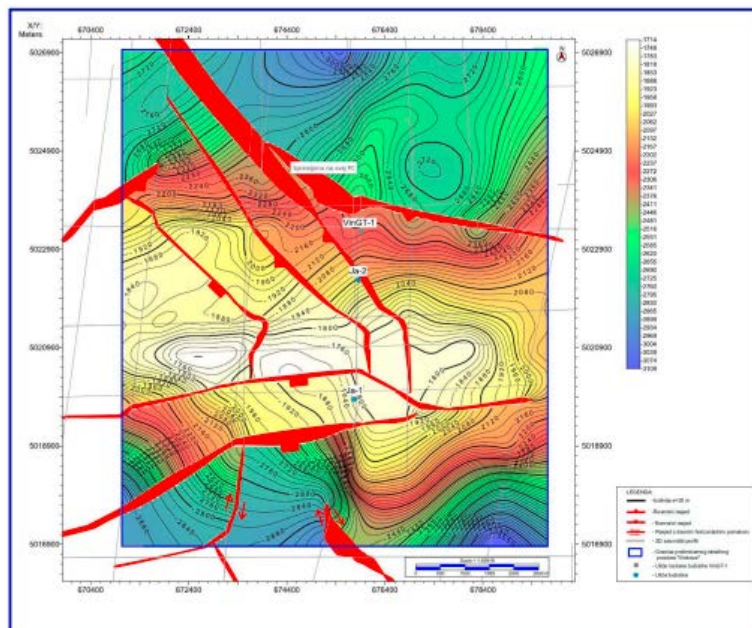


Slika 5. Interpretirani seizmički profil 2-2' SR-19-79

Dubinske strukturne karte po interpretiranim nivoima



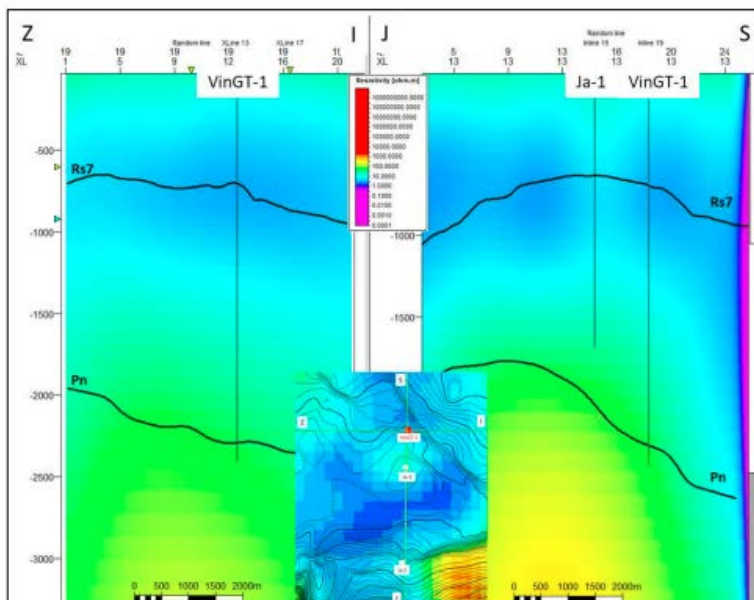
Slika 6. Dubinska strukturna karta po krovini EK markera Rs7



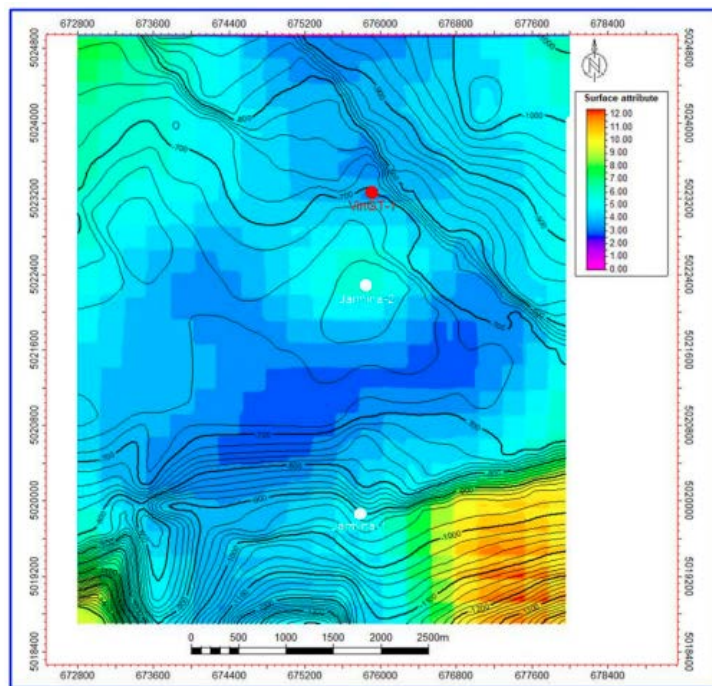
Slika 7. Dubinska strukturalna karta po krovini EK markera Pn

Interpretacija magnetotelurskih podataka

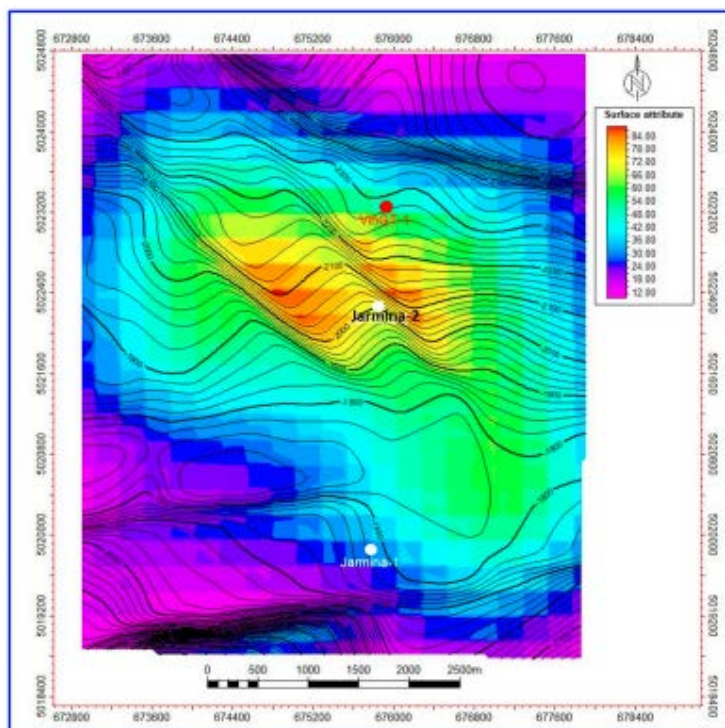
Magnetotelurski model inicijalno je izrađen prije bušenja bušotine VinGT-1 i služio je kao jedan od alata prilikom lociranja bušotine.



Slika 8. Profili Z-I i S-J iz 3D magnetotelurskog modela preko lokacije bušotine VinGT-1



Slika 9. Karta magnetotelurskih otpora ekstrahirana u intervalu od 100 m ispod krovine Rs7

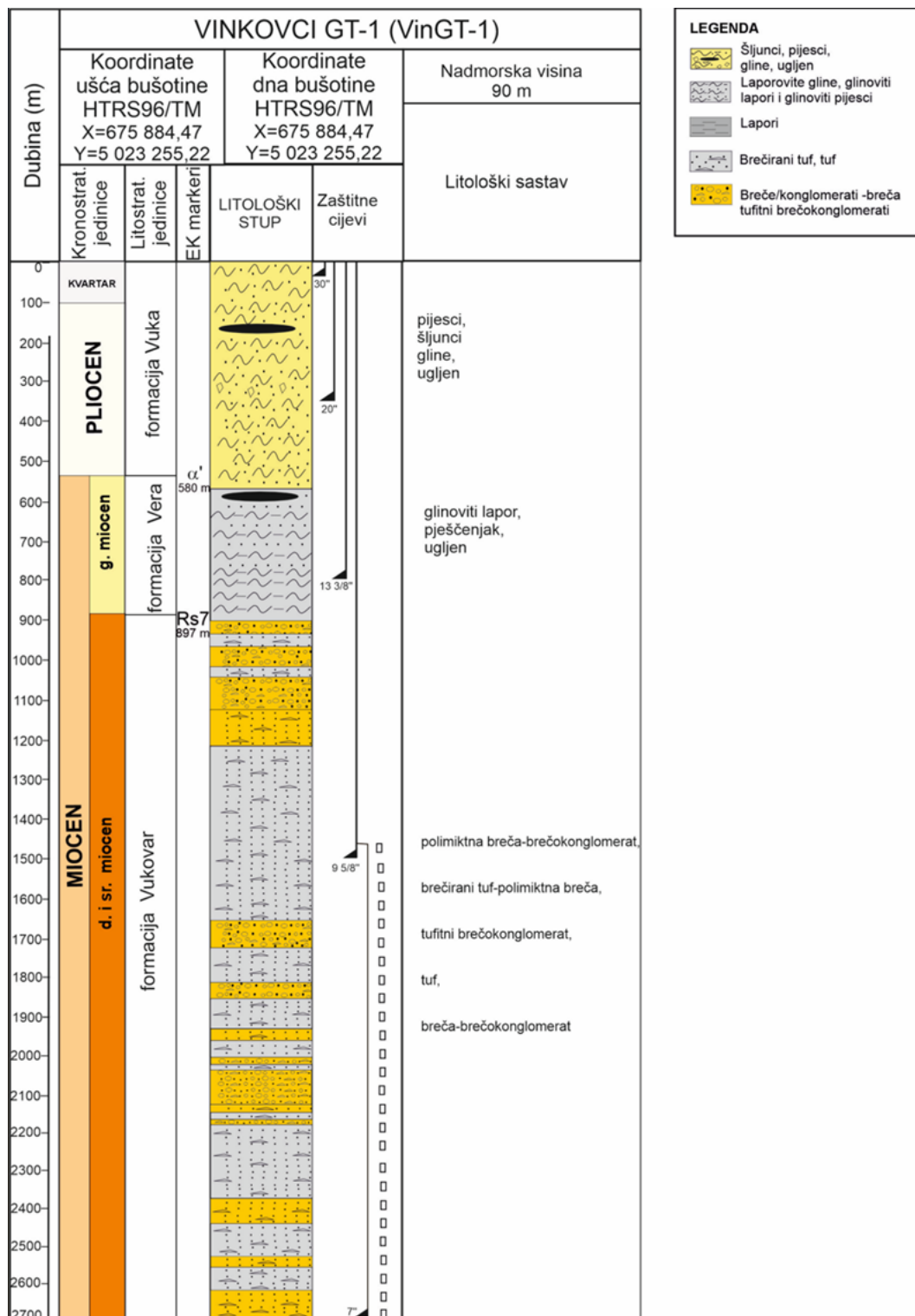


Slika 10. Karta magnetotelurskih otpora ekstrahirana u intervalu od 150 m ispod krovine Pn

Izrada i testiranje istražne bušotine VinGT-1

- Početak izrade bušotine: 10.9.2025
- Završetak bušenja: 26.10.2025
- Konačna dubina: 2.700 m

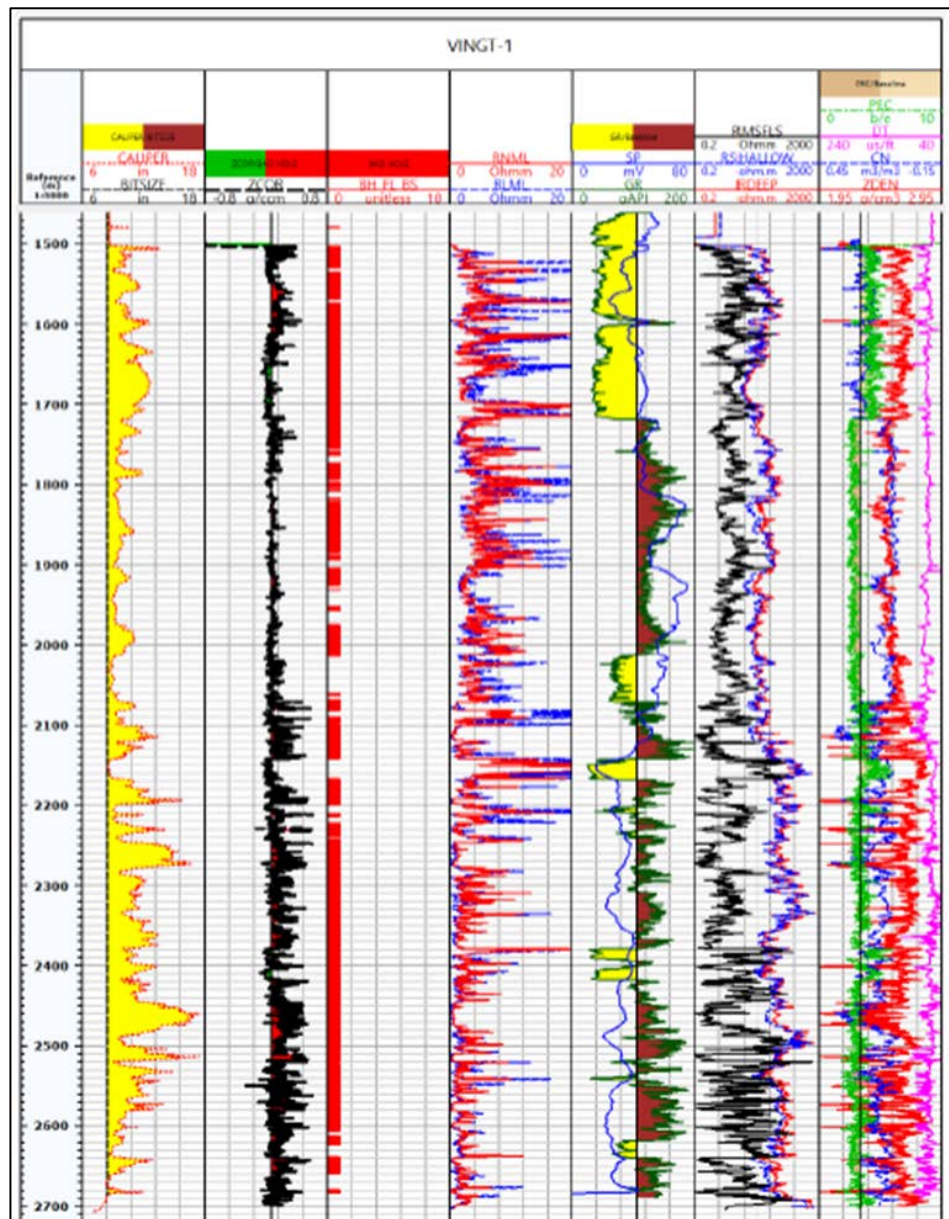
- Početak testiranja: 27.10.2025
- Završetak testiranja: 15.11.2025
- Ispitivan interval od 1504 do 2700 m: obuhvaćeni tufovi, tufitne breče, polimiktne breče i brečokonglomerati
- Temperatura na 2.700 m – 131,79°C.


LEGENDA

-  Šljunci, pijesci,
gline, ugljen
-  Laporovite gline, glinoviti
lapori i glinoviti pijesci
-  Lapor
-  Brečirani tuf, tuf
-  Breče/konglomerati -breča
tufitni brečokonglomerati

Slika 11. Litološki stup bušotine VinGT-1

Petrofizikalna analiza bušotine VinGT-1



Slika 12. Složeni dijagram izvršenih mjerenja bušotine Vinkovci (VinGT-1)
u 8 ½ (215,9 mm fazi 2700,0-1502,2 mMD)

- Testiran interval: 1504 do 2700 m: (7" slotirani lajner ugrađen u intervalu 1449,5 – 2699,0 m)

 $\Phi = 5-7\%$;

 $T_{max} = 109,7-118,9^{\circ}\text{C}$

Testiranje u dubinskom intervalu (1504-2700m):

- Bušotina osvojena liftiranjem.
- Uspješnim testiranjem, dobiven dotok vode od 13,7 l/s. Temperatura fluida na ušću bušotine dosegla je 100,5 °C.
- Snimanjem Production Logging-a utvrđene su proizvodne zone u intervalu 1504-2700 m.
- Mjerenje statičkog gradijenta tlaka i temperature na dnu bušotine:
 - pst @2700 m = 261,4 bar
 - Tst @2700 m = 131,8°C

Daljnji planovi za razvoj projekta

Obzirom na pozitivne i zadovoljavajuće rezultate dotoka te temperature geotermalne vode, provodi se daljnja reinterpetacija postojećih geoloških i geofizičkih podataka, u kombinaciji s novim informacijama dobivenima izradom i testiranjem bušotine VinGT-1. Cilj ove sveobuhvatne revalorizacije je preciznije definirati geotermalni potencijal istraživanog područja te utvrditi najperspektivniju lokaciju za izradu nove geotermalne bušotine, uzimajući u obzir hidrodinamičke, temperaturne i strukturne značajke ležišta.

Na temelju integrirane analize postojećih i novoprikupljenih podataka očekuje se optimizacija budućih istražnih aktivnosti, smanjenje geološkog rizika te povećanje učinkovitosti planirane eksploatacije geotermalnog resursa. Ovakav pristup omogućuje pouzdanije prostorno pozicioniranje nove bušotine i racionalnije upravljanje projektom u daljnjim fazama razvoja.

Prostorno-planski aspekti vezani za Grad Vinkovci

Prostorni plan Vukovarsko-srijemske županije

- Istraživanje geotermalnih voda može se planirati na svim prostorima na kojima za to prostornim planovima ne postoje zapreke.
- Postojeće i planirane površine za eksploataciju geotermalne vode su na područjima Bošnjaka, Babine Grede, Vinkovaca, Gradišta, Otoka, Vukovara, Bogdanovaca i Negoslavaca.
- Na cijelom području županije moguće je izvoditi istražne radove u svrhu eksploatacije geotermalne vode u energetske svrhe. Ako se dokaže da istražni prostor ispunjava odgovarajuće propisane zahtjeve, može se bez izmjene prostornog plana prenamijeniti u eksploatacijsko polje.

- Područja u kojima ne mogu osnivati istražni prostori geotermalnih voda su samo područja prirode zaštićena prema posebnom propisu, osim ako su istražne aktivnosti dopuštene aktom o zaštiti ili naknadnim dopuštenjem javne ustanove s posebnim ovlaštenjima.

▪

Prostorni plan uređenja grada Vinkovci

- Na česticama s višestambenim zgradama ili na česticama za potrebe višestambenih zgrada u drugim namjenama, mogu se graditi i gospodarske građevine npr. za centralni toplinski sustav.
- Unutar javnih i društvenih zgrada ili na istoj čestici mogu se graditi i građevine/sadržaji sustava toplinske energije.
- Istraživanje geotermalne vode može se planirati na svim prostorima gdje ne postoje zapreke u prostornim planovima
- U sklopu gospodarskog kompleksa moguća je gradnja postrojenja za proizvodnju električne/toplinske energije koji koriste OIE.
- Za sve gospodarske građevine preporuča se primjena OIE.
- Objekti za proizvodnju energije iz OIE mogu se smjestiti izvan granica građevinskog područja, unutar granica građ. područja gospodarske namjene, unutar izdvojenih građ. područja gospodarskih zona, ali izvan zaštićenih područja.

Generalni urbanistički plan grada Vinkovci

- Principi niskoenergetske gradnje i gradnje u pasivnom standardu primjenjuju se kod svih vrsta građevina, osim u slučajevima kad u odredbama napisanim za pojedina građevine utvrđeni drugačiji uvjeti.
- Građevinu za proizvodnju energije iz OIE mogu se smjestiti izvan granica građevinskog područja, unutar granica građevinskih područja gospodarske namjene, unutar izdvojenih građevinskih područja gospodarskih zona i izvan područja zaštićene prirode.

Toplinski sustav Grada Vinkovci

- Na području grada Vinkovaca ne postoji CTS, ali postoji 6 blokovskih kotlovnica (ZTS) i 1 samostalni toplinski sustav (STS).

➤ PRIMARNI ENERGENAT	Prirodni plin, lož ulje
➤ DULJINA CJEVOVODA	1,6 km
➤ BROJ POTROŠAČA	1676
➤ GRIJANA POVRŠINA POTROŠAČA	≈ 88.000 m ²
➤ ISPORUČENA INSTALIRANA TOPLINSKA ENERGIJA	7.585 MWh

- Budući planovi:** Usmjereni na renovaciju/modernizaciju kotlovnica te širenje toplinske mreže, tj. povećanje OIE i energetske učinkovitosti.

Prilike za integraciju geotermalne energije

- Objekti koji zahtijevaju obnovu i modernizaciju: Sokolski dom, nogometni stadion HNK Cibalia, Gradski bazen Barutana, vinkovačko dvoransko plivalište „Lenija“, kuglana Vinkovci
- obnova 23 vrtića u kojima je potrebno provesti poboljšanje energetske učinkovitosti (navedeno u Strategiji razvoja grada od 2021. do 2027. g.)
- Transportno-logistički centar Vukovarsko-srijemske županije
- Centar za gospodarenje otpadom
- Industrijska zona Zalužje
- GRAD-EXPORT d.o.o.
- Bjelin Spačva d.o.o.
- Dilj d.o.o.
- PIK Vinkovci Plus d.o.o.