



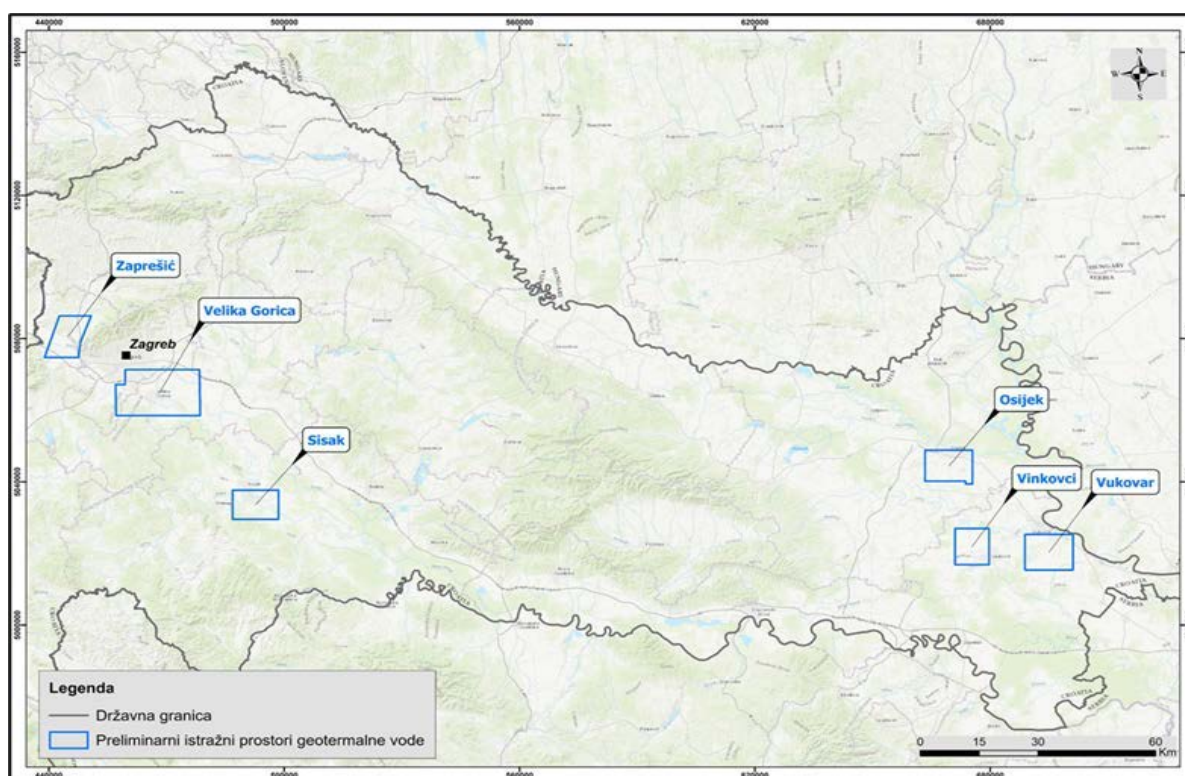
Financira
Europska unija
NextGenerationEU

REZULTATI ISTRAŽIVANJA GEOTERMALNOG POTENCIJALA

Preliminarni istražni prostor Vukovar

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.

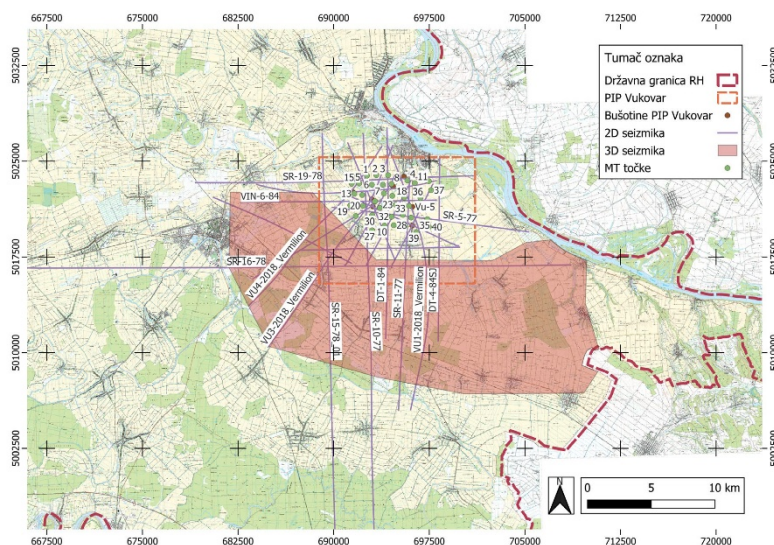


Slika 1 Položajna karta s prikazom preliminarnih istražnih prostora (PIP)

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.

Podaci korišteni za interpretaciju PIP Vukovar



Slika 2 Karta s prikazom dostupnih podataka

2D seizmički podaci:

Dostupni 2D seizmički podatci uključuju profile koje INA snimila tijekom sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog stoljeća te tijekom 2018. za potrebe istraživanja ugljikovodičnog potencijala. Osim toga je u okviru NPOO projekta snimljeno je 4 novih profila 2022-2023.g ukupne duljine 25.75 km. 3D seizmički podaci prekrivaju južni i jugozapadni dio PIP-a, međutim nisu uključeni u ovu analizu jer je na tom području važeći istražni prostor ugljikovodika.

Magnetotelurski podaci-snimljeno u okviru NPOO projekta

Snimljeno he 40 MT točaka, izrađeni 1D MT inverzija, 2D MT inverzija i 3D MT inverzija – MT volumen.

Bušotinski podaci:

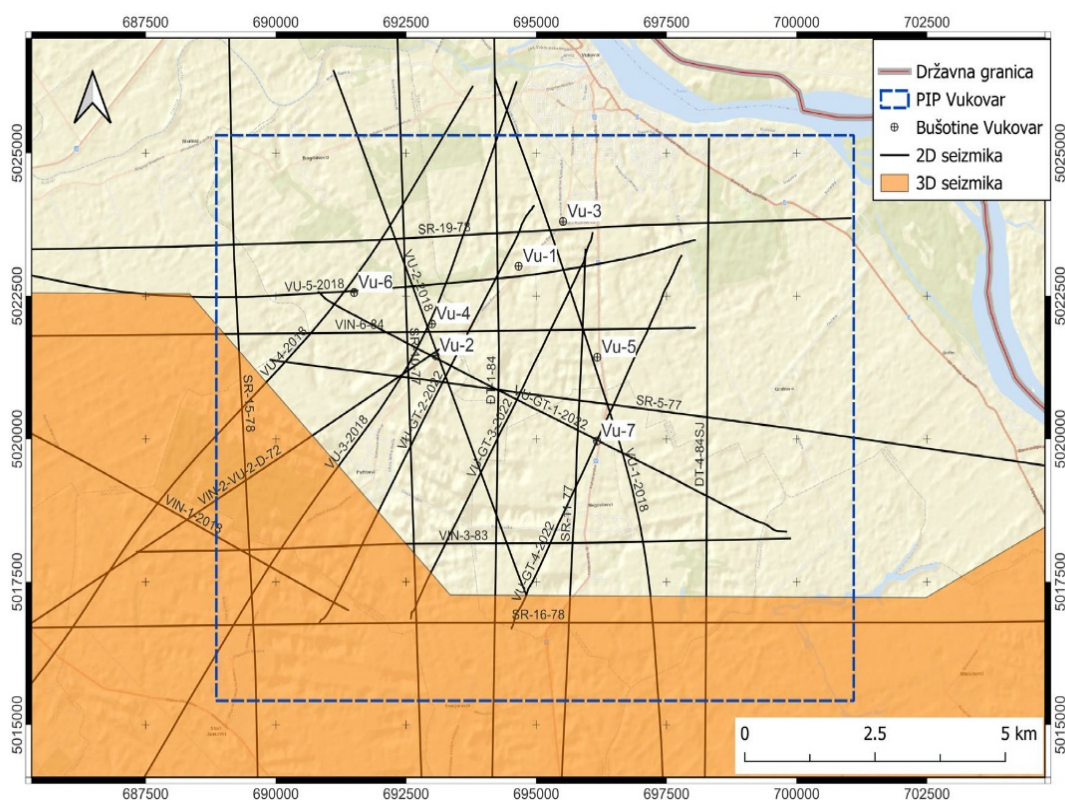
Unutar istražnog prostora: Vukovar-1 (Vu-1), Vukovar-2 (Vu-2), Vukovar-3 (Vu-3), Vukovar-4 (Vu-4), Vukovar-5 (Vu-5), Vukovar-6 (Vu-6), Vukovar-7 (Vu-7). Dok je bušotina Bršadin-1 (Brd-1) izvan istražnog prostora.

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 na snimljenom

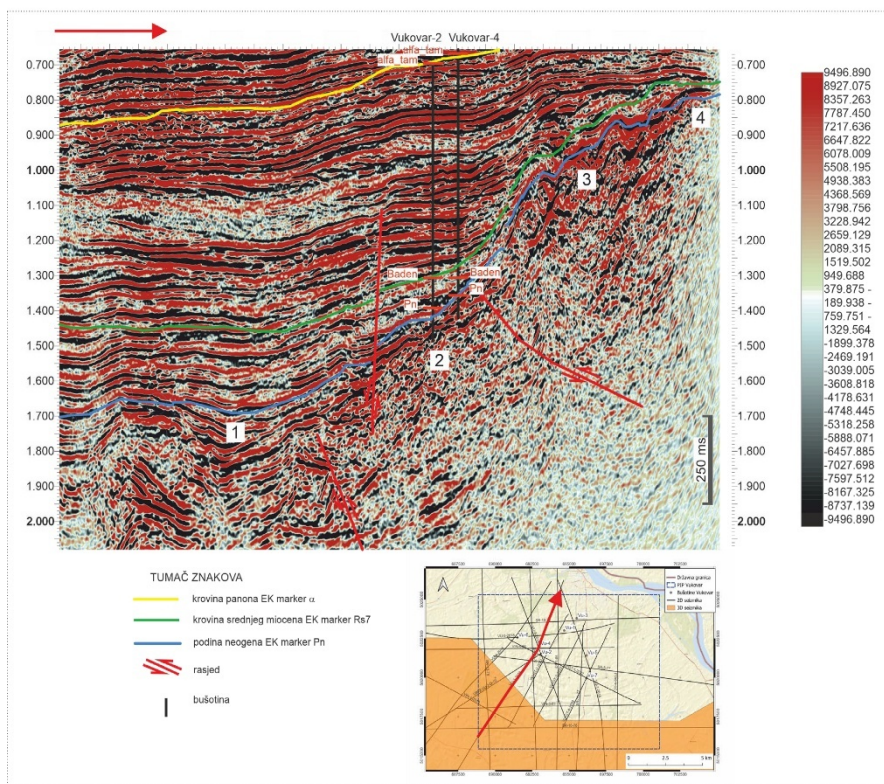
zakonu brzina na bušotini Brd-1. Na ostalim bušotinama koje su bušene pedesetih godina prošlog stoljeća nisu mjereni zakoni brzina.

- Korelacijom dubina zalijeganja na svim navedenim bušotinama i seizmičkih podataka interpretirani su seizmički horizonti na širem području, a koji predstavljaju :
 - Krovinu EK markera α (krovina panonskih naslaga)
 - Krovinu EK markera Rs7 (krovina donjeg do srednjeg miocena)
 - Krovinu EK markera Pn (krovina podine neogena)

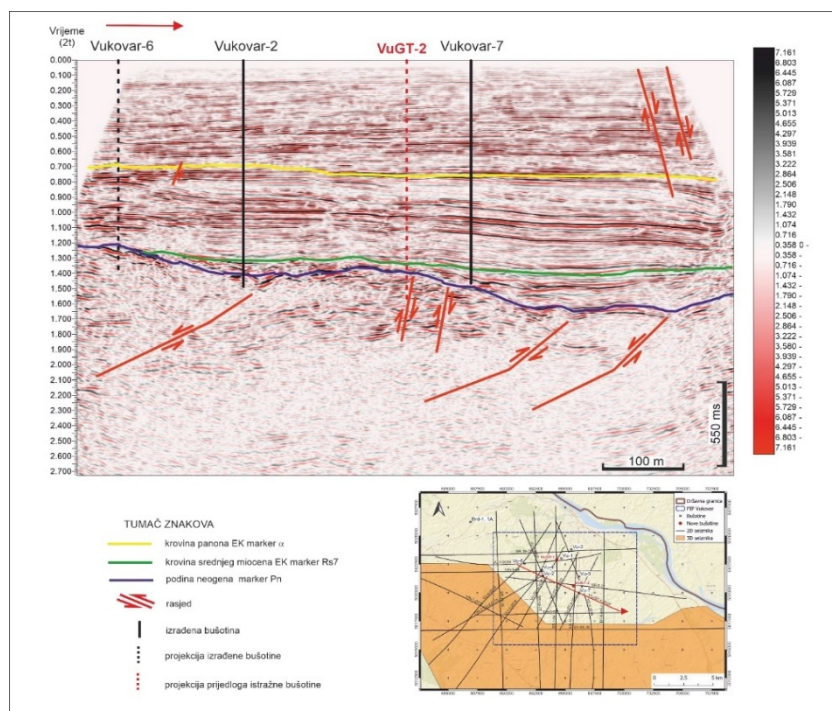


Slika 3. Snimljena seizmika na PIP Vukovar

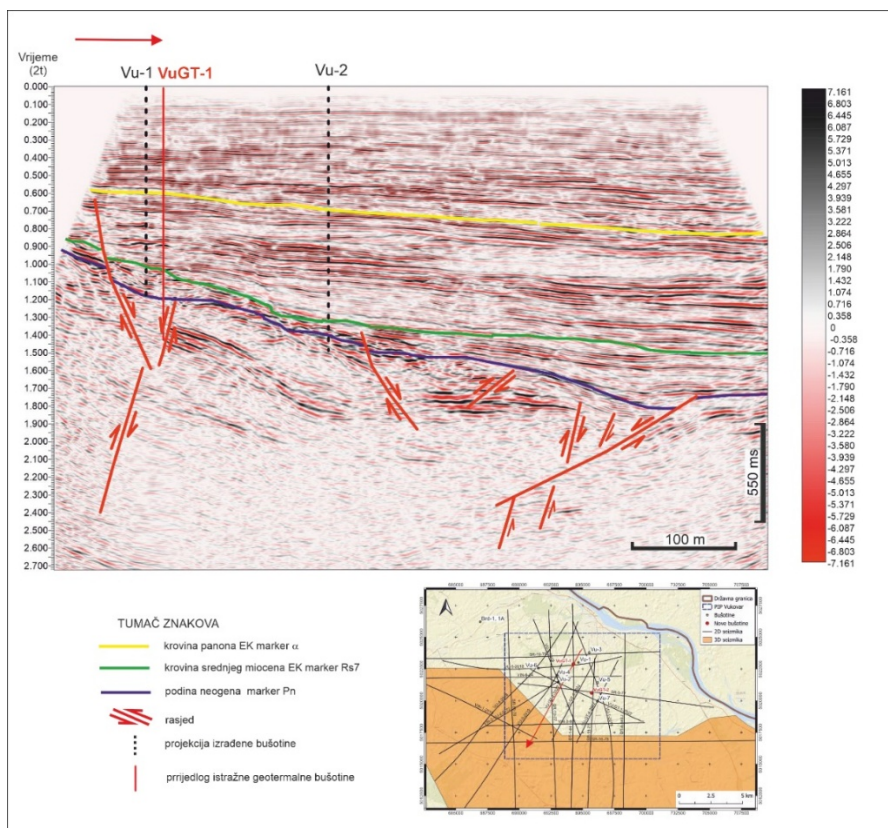
Interpretirani seizmički profili preko lokacije istražne bušotine VU GT-1



Slika 4 Interpretirani seizmički profil VU-3-2018

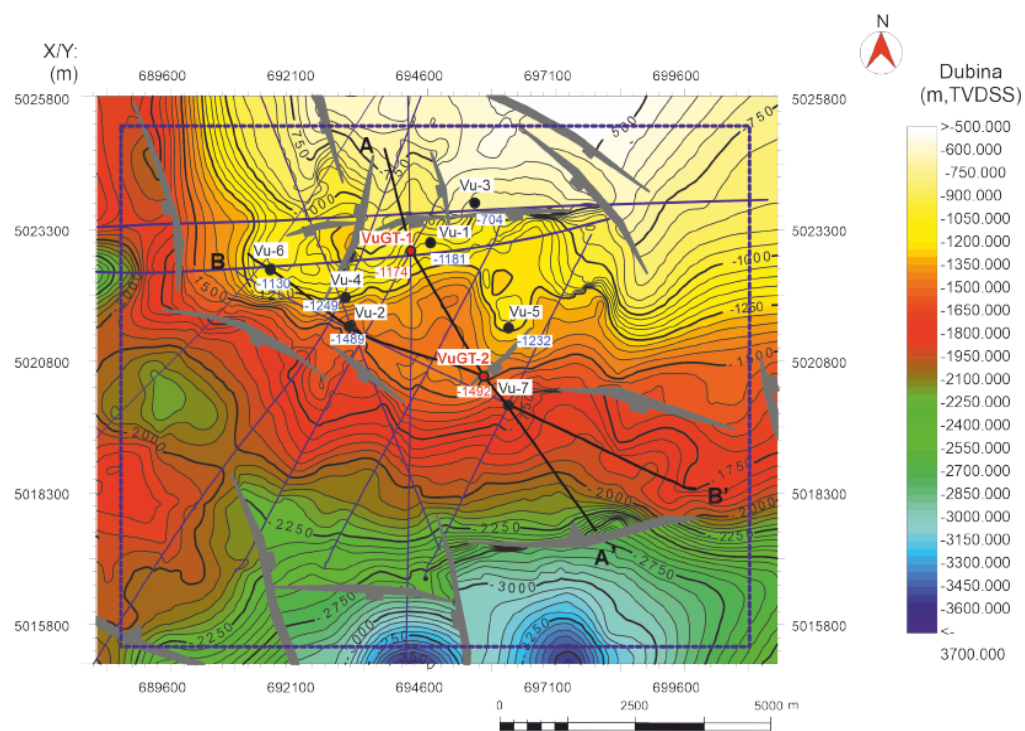


Slika 5 Interpretirani seizmički profil VU-GT-1-2022

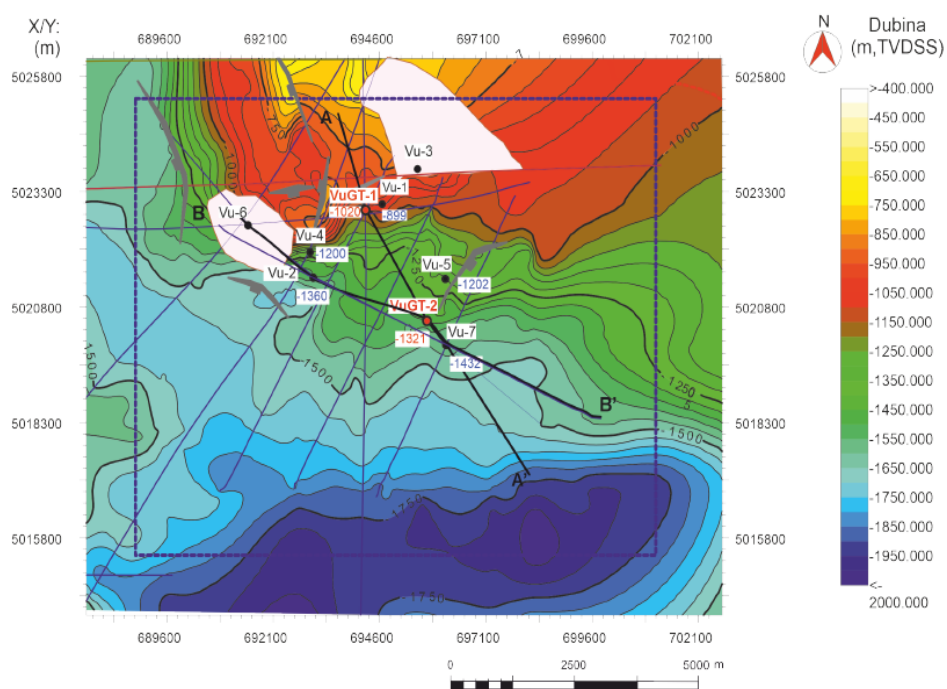


Slika 6 Interpretirani seizmički profil VU-GT-2-2022

Dubinske strukturne karte po interpretiranim nivoima



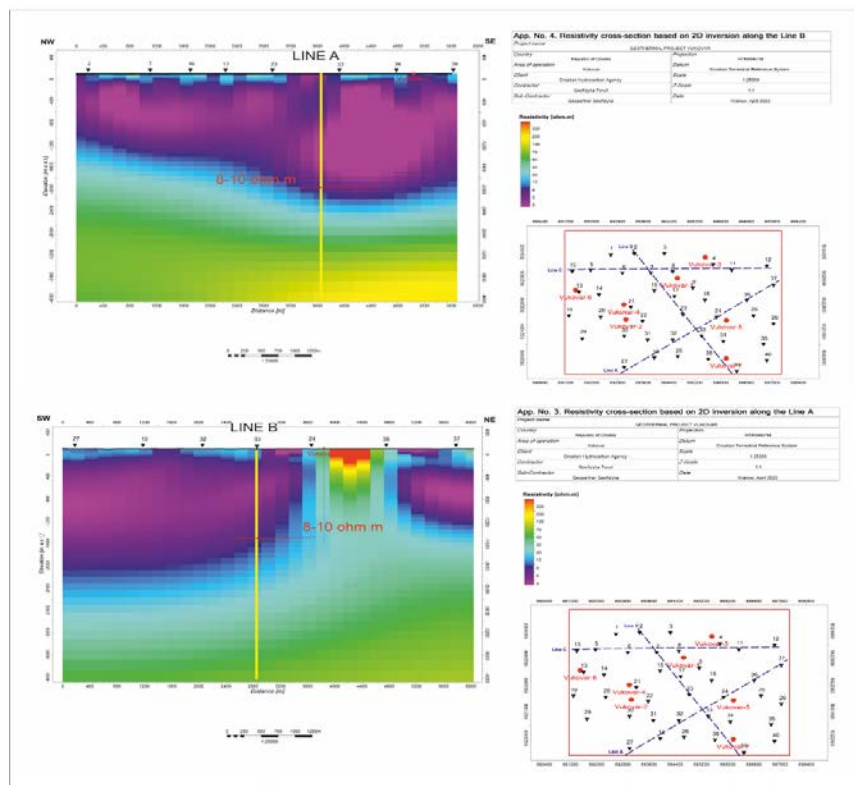
Slika 7 Dubinska strukturna karta po podlozi neogena



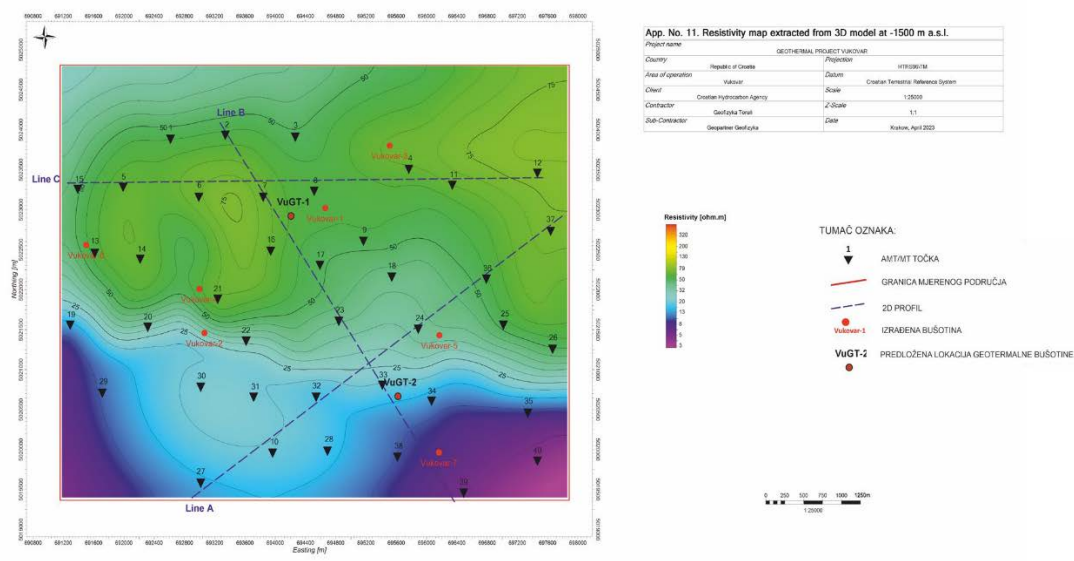
Slika 8 Dubinska strukturna karta po krovini donjeg do srednjeg miocena

Interpretacija magnetotelurskih podataka

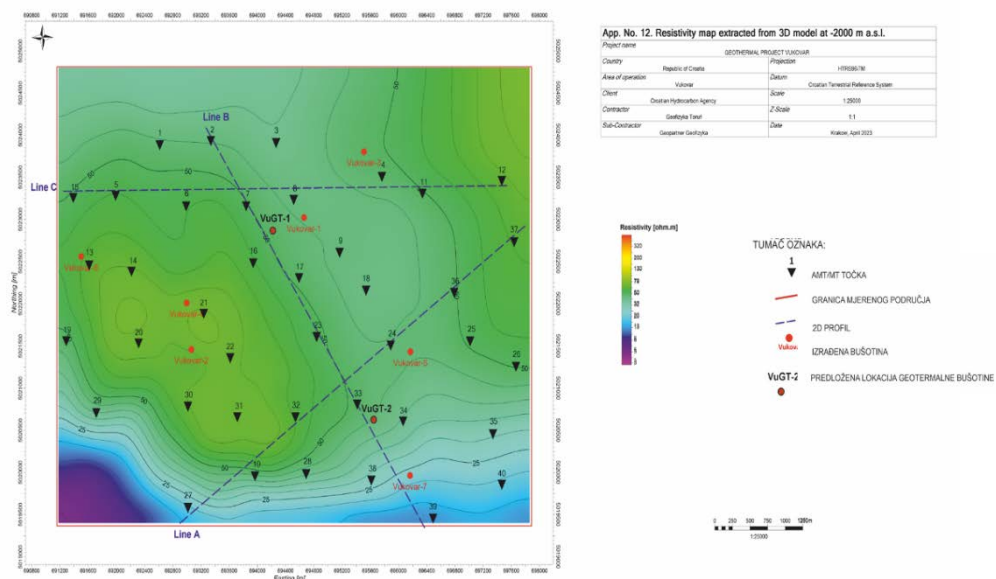
Magnetotelurski model služio je kao jedan od alata prilikom lociranja potencijalne bušotine.



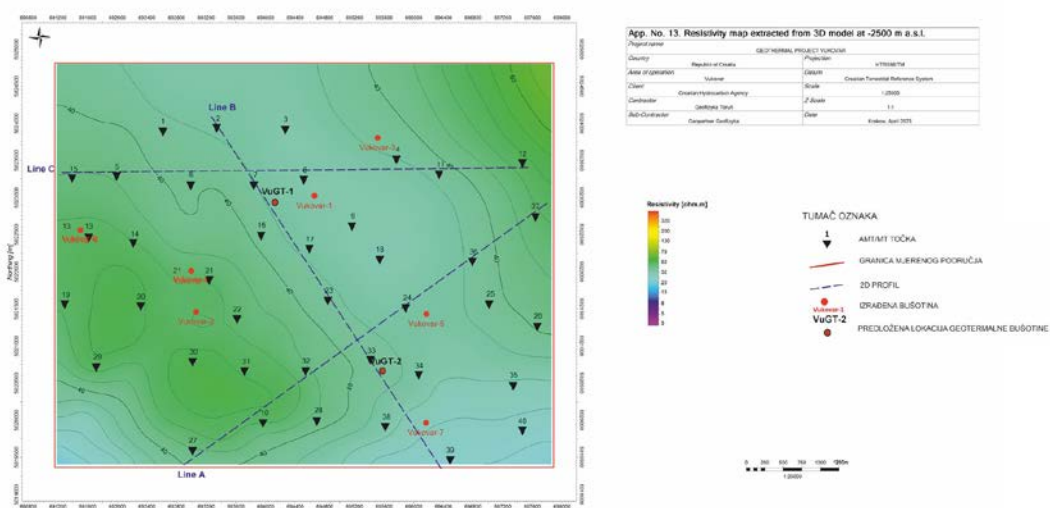
Slika 9 Magnetotelurski 2D profili



Slika 10 MT odsječak -1500

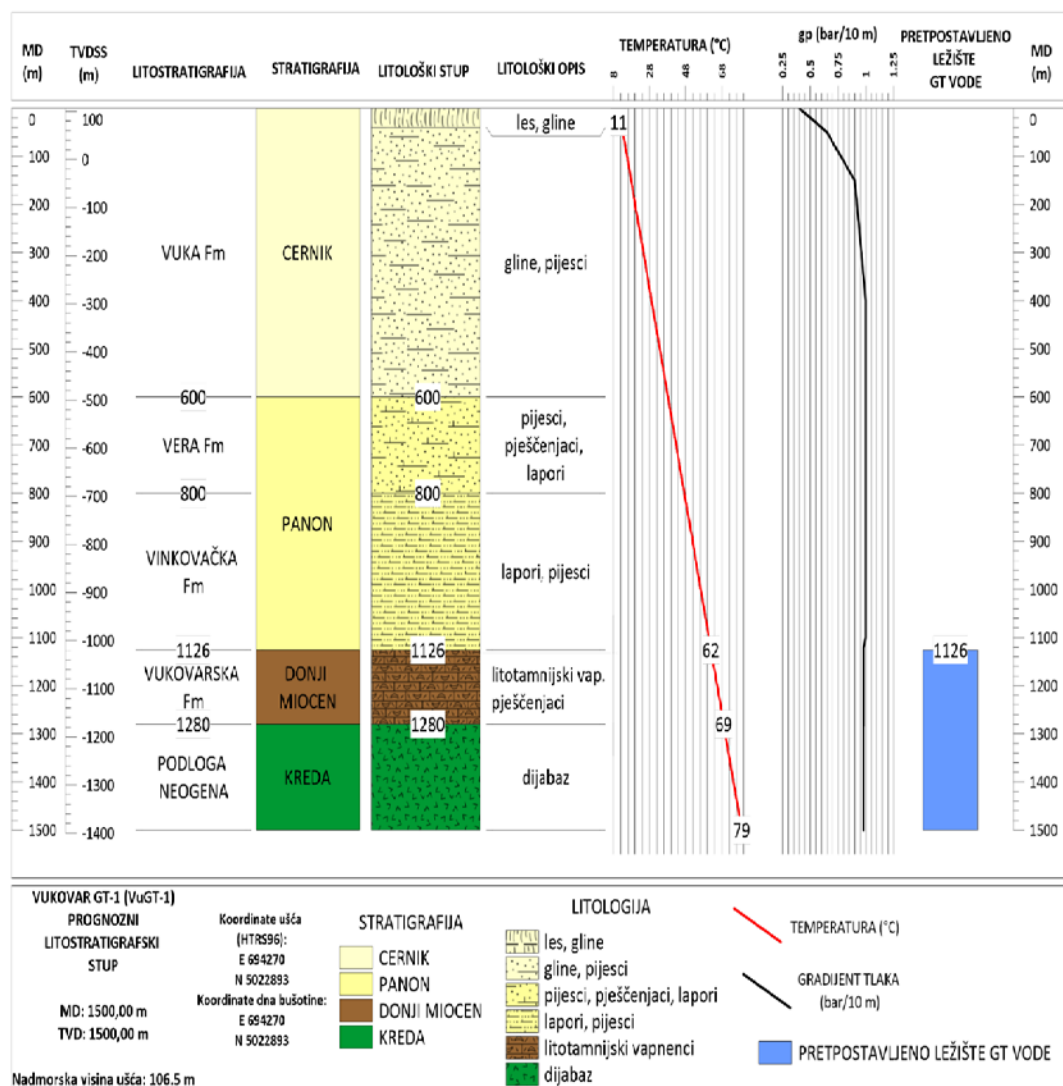


Slika 11 MT odsječak -2000



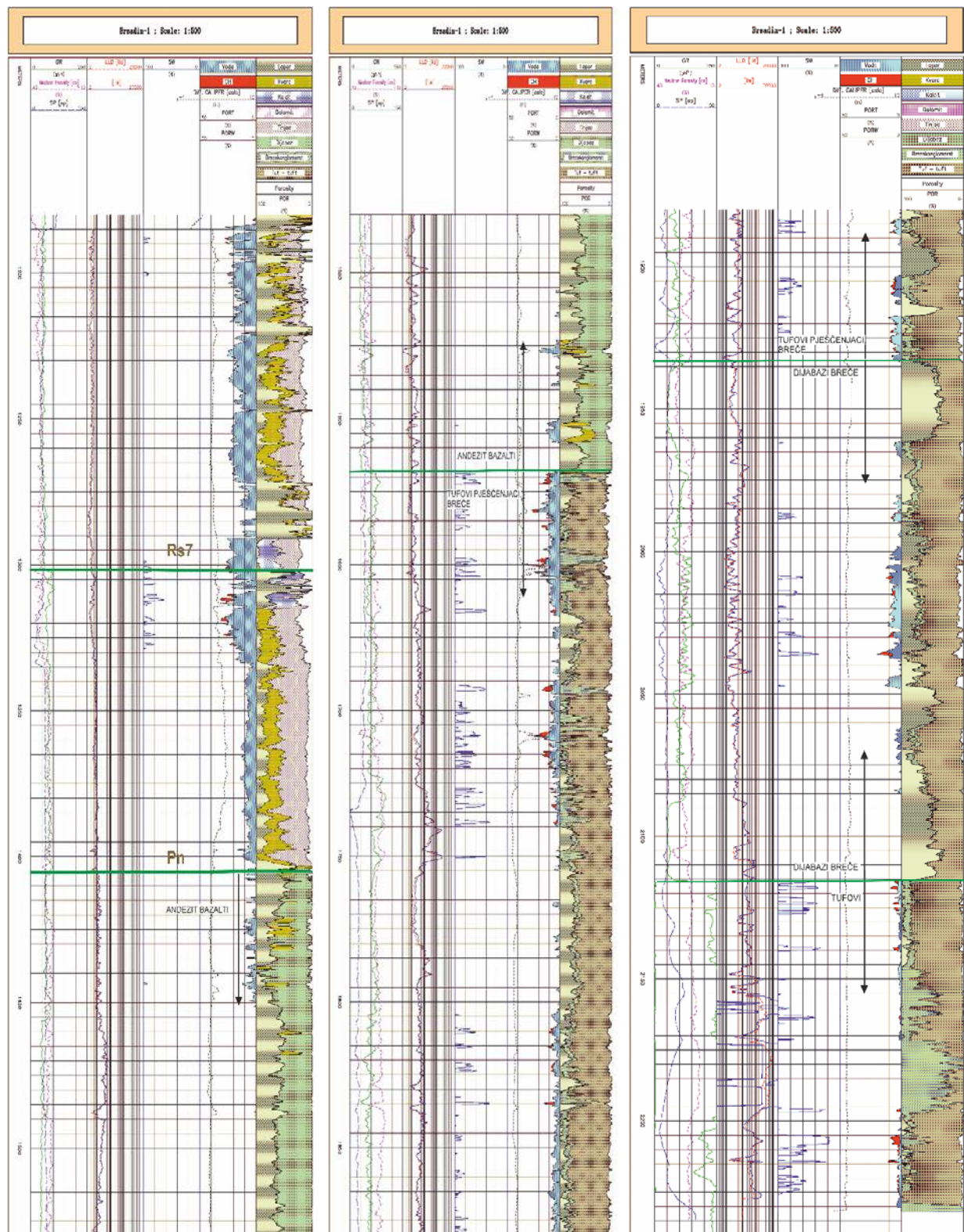
Slika 12 MT odsječak -2500 m

Prognozni geološki stup bušotine VuGT-1



Slika 13 Prognozni geološki stup bušotine VuGT-1

Petrofizikalna analiza bušotine Brd-1



- Petrofizikalna analiza napravljena za naslage Vukovarske formacije i naslage Podloge Neogena
- Salinitet slojne vode iznosi 7000-20000 mg/l NaCl
- Ležišne temperature variraju između 40 i 90 °C
- Pretaloženi tufovi u intervalu 1617 – 1740 imaju vrlo dobre karakteristike što je potvrđeno DST-om (poroznost 10%)
- Interval tufova i rastrošenih dijabaza u intervalu od 1800 m do dna javljaju se intervali od 30 do 50 m dobre propusnosti (poroznost 4%)

Zaključak

Temeljem analize dostupnih geoloških, geofizičkih i bušotinskih podataka, PIP Vukovar ocjenjen je kao prostor s visokim geološkim rizikom. Kao glavni razlozi za takvu ocjenu ističu se: niska procijenjena ležišna temperatura i vrlo stari i nepotpuni bušotinski podatci. Također, na području PIP-a je vrlo velika geološka heterogenost, što znatno povećava osjetljivost projekta na točan odabir lokacije.

Obzirom na ocjenu projekta kao visokorizičnog, daljnje istražne aktivnosti na PIP Vukovar nisu provedene.

Prostorno-planski aspekti vezani za Grad Vukovar

Prostorni planovi Vukovarsko-srijemske županije

- Istraživanje geotermalnih voda može se planirati na svim prostorima na kojima za to prostornim planovima ne postoje zapreke
- Planirane i postojeće površine za eksploataciju geotermalne vode su na područjima: Bošnjaka, Babine Grede, Vinkovaca, Otoka, Vukovara, Bogdanovaca, i Negoslavaca
- Područja u kojima se ne mogu obavljati istražni radovi za geotermalnu vodu su samo područja 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 Vukovara

- Planirana se izgradnja nove toplane na Olajnici snage 20 MW, širenje centralnog

toplinskog sustava

- Potrebno je predvidjeti mogućnost korištenja obnovljivih izvora energije u toplinarstvu
- Na području grada omogućuje se gradnja građevina za proizvodnju energije korištenjem obnovljivih izvora, eksplicitno je omogućeno korištenje geotermalne energije

Generalni urbanistički plan grada Vukovara

- Planom se omogućuje građenje alternativnih sustava za korištenje obnovljivih izvora energije
- Razvoj cijevnog transporta sukladno potrebama
- Planom se omogućuje gradnja građevina za proizvodnju električne te toplinske energije koje koriste obnovljive izvore energije