Multidisciplinarni pristup izradi konceptualnih modela hidrotermalnih sustava

STAŠA BOROVIĆ[1], MAJA BRIŠKI[1], TIHOMIR FRANGEN[1], KOSTA URUMOVIĆ[1], MIRJA PAVIĆ[1], BOJAN MATOŠ [2], IVICA PAVIČIĆ [2], DUYGU KIYAN [3] & MAURO CACACE [4]

[1]Hrvatski geološki institut, Sachsova 2, 10000 Zagreb, Hrvatska
[2]Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Pierottijeva ul. 6, 10000 Zagreb, Hrvatska
[3]Dublin Institute for Advanced Studies, 10 Burlington Rd, Dublin, Irska
[4]GFZ German Research Centre for Geosciences, Telegrafenberg, 14473 Potsdam, Njemačka

Uspostavni istraživački projekt HyTheC (UIP-2019-04-1218) financira Hvatska zaklada za znanost. Vrijednost financiranja: 1.999.912,00 kn.

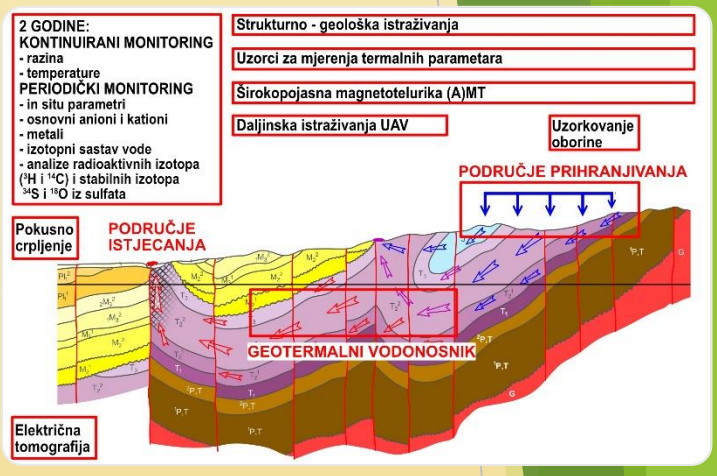
Trajanje projekta: 5 godina (17. veljače 2020. – 16. veljače 2025.).

https://hythec.wordpress.com/

Hrvatska se nalazi na sjecištu velikih tektonskih jedinica jugoistočne Europe: Alpa, Dinarida i Panonskog bazena (PBS). Većina hrvatskih HT sustava smještena u panonskom njenom dijelu. Postojanje termalnih izvora u Hrvatskoj može se pratiti kroz učestalost toponima toplica/e, što znači izvor vruće vode, i topličica/e, što znači izvor tople vode (umanjenica ukazuje na nižu temperaturu vode). Panonski dio Hrvatske ima povoljne geotermalne karakteristike, a prirodni izvori termalne vode temperatura do 65 ° C pojavljuju se na dvadesetak lokacija. Te vode se koriste tisućljećima, a u proteklih pedeset godina predstavljaju ključni resurs turističkih i lječilišnih centara [1]. Povećanje potražnje za termalnom vodom s vremenom je potaknulo crpljenje većih količina.

Karta termalnih izvorišta na tri pilot područja u sklopu projekta HyTheC (Daruvar, Hrvatsko zagorje i Topusko)

Termalna izvorišta su dio hidrotermalnih sustava koji uključuju: područja prihranjivanja u planinskim zaleđima izvora; geotermalne vodonosnike (uglavnom mezozojske karbonatne stijene u Hrvatskoj [2]) u kojima se voda zadržava i zagrijava zbog toplinskog toka iz Zemlje; i područja istjecanja na mjestima povoljnih struktura veće propusnosti. Kontinuirano funkcioniranje takvih sustava zavisi od osjetljive ravnoteže između brzine toka podzemne vode, procesa taloženja / otapanja i tektonskih pokreta. Kako bi se ta ravnoteža očuvala i termalna izvorišta koristila na održiv način, potrebno je razumijevanje na razini sustava te se opisana istraživanja provode s tim ciljem.

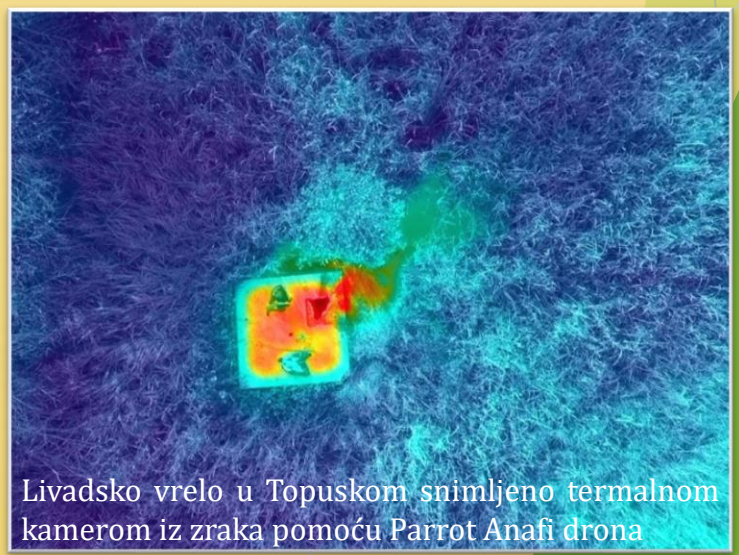


Testirat će se multidisciplinarna metodologija na tri pilot područja u Hrvatskoj.

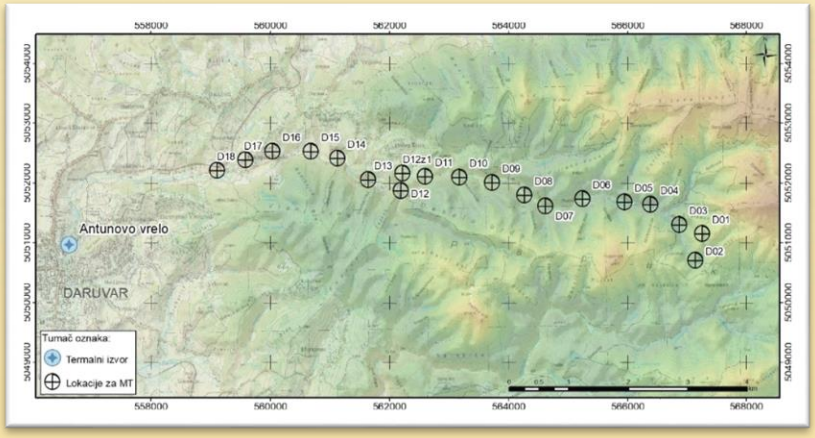
Pozicioniranje pojedinih vrsta istraživanja u različitim dijelovima hidrotermalnih sustava.

Mezozojski karbonati, koji su najčešći geotermalni vodonosnici u Hrvatskoj, također se vade miniranjem u 17 aktivnih kamenoloma u središnjem i istočnom dijelu zemlje, gdje je smještena i većina prirodnih termalnih izvora. To može dovesti do degradacije i uništenja područja prihranjivanja hidrotermalnog sustava, a time i do poremećaja ravnoteže koja regulira funkcioniranje istih. Da bismo sustave zaštitili na odgovarajući način, prvo je potrebno utrditi opseg i granice određenog hidrotermalnog sustava.

Kamenolom, Daruvar


Livadsko vrelo u Topuskom snimljeno termalnom kamerom iz zraka pomoću Parrot Anafi drona

Multidisciplinarna metodologija (strukturna geologija, hidrogeologija, geotermalna, hidrogeokemijska, geofizička i daljinska istraživanja) koristit će se za izradu konceptualnih modela sustava, 3D geološku rekonstrukciju, hidrogeološku i termalnu parametrizaciju jedinica i provedbu numeričkih simulacija funkcioniranja sustava u neporemećenim uvjetima i s različitim scenarijima crpljenja.



Karta na kojoj su prikazane lokacije za planirano magnetotelursko sondiranje (primjer pilot područja „Daruvar").

Povećano korištenje termalne vode predviđeno je mnogim europskim i hrvatskim strateškim dokumentima iz područja energetike, turizma i zaštite okoliša. Stoga HGI-CGS želi uspostaviti multidisciplinarnu grupu za istraživanje hidrotermalnih sustava koja će doprinijeti odgovornom razvoju geotermalnih lokaliteta u našoj državi, te biti znanstveno produktivna i konkurentna u prijavama na natječaje različitih mehanizama financiranja.

Tuheljske toplice, izbor lokacije profila za metodu električne tomografije

Topusko (terenska prospekcija) , Petrova gora

REFERENCE

[1] Borović, S. & Marković, I. 2015 : Utilization and tourism valorisation of geothermal waters in Croatia. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 44, pp. 52-63.

[2] Borović, S., Marković, T., Larva, O., Brkić, Ž. & Mraz, V. 2016 : Mineral and Thermal Waters in the Croatian Part of the Pannonian Basin. U: Papić, P., ur., Mineral and Thermal Waters of Southeastern Europe. Cham: Springer, pp. 31-45.

[3] Borović, S., Pola, M., Bačani, A. & Urumović, K. 2019 : Constraining the recharge area of a hydrothermal system in fractured carbonates by numerical modelling. Geotermics, 82, pp. 128-149.