



Prezentacija IPA projekta GeothermalMapping

Istraživanje i promocija korištenja plitkih geotermalnih potencijala u RH

dr.sc. Vladimir Soldo, dipl.ing.stroj.

Leon Lepoša, dipl.ing.stroj.



Labin, 14.04.2014.





UVOD

- Dizalice topline primjenjuju se u svim veličinama, od onih najmanjih za grijanje stanova, pa sve do sustava koji služe za grijanje čitavih naselja. Većinom se koriste za niskotemperaturne sustave grijanja, s temperaturom polaznog voda već od 35 °C u slučaju površinskog grijanja, te s temperaturom polaznog voda do 55 °C kod zagrijavanja PTV-a.
- Izvedbe su moguće u otvorenoj i zatvorenoj izvedbi. Otvorene izvedbe koriste podzemne ili površinske vode kao izvor/ponor topline na dizalici topline. Zatvorene izvedbe koriste tlo kao izvor/ponor topline.
- Primjena: stambeni i nestambeni sektor, industrija, specifične namjene
- Europska direktiva naziva *Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources* svrstava dizalice topline u obnovljive izvore energije u ovisnosti o minimalnoj vrijednosti sezonskog toplinskog množitelja (SPF)



Broj instaliranih dizalica topline povezanih s tlom u EU zaključno s 2010.

Zemlja	Broj DT	Instalirani učinak, MW _{th}
Švedska	378.311	4005
Njemačka	205.150	2570
Finska	60.246	1113
Francuska	151.938	1671,3
Austrija	61.808	729,5
Nizozemska	29.306	745
Danska	20.000	160
Poljska	19.320	257
Velika Britanija	18.390	239,1
Irska	11.658	202,7
Češka	13.349	197
Italija	12.357	231
Belgija	13.085	157
Estonija	6.382	91,8
Slovenija	3.948	54,8
Litva	2.221	41,5
Bugarska	543	20,6
Slovačka	2.000	25,7
Mađarska	4.030	43
Ukupno	1.014.436	12.611

(Izvor 11th EurObserv'ER Report)



Dosadašnja istraživanja - FSB Zagreb - izvedba dizalice topline s bušotinskim izmjenjivačem topline



- Prije polaganja sonde u bušotinu provedena je tlačna proba dvostruke U cijevi s vodom tlaka 6 bara u trajanju dva sata.
- Uz izmjenjivač topline u bušotinu su vlastitom tehnologijom položeni i temperaturni osjetnici, koji omogućuju mjerenje temperature tla na različitim dubinama: od 1,5 m do 100 m. U bušotinu je ugrađeno 15 termopara tipa K, ukupne duljine 700 m.

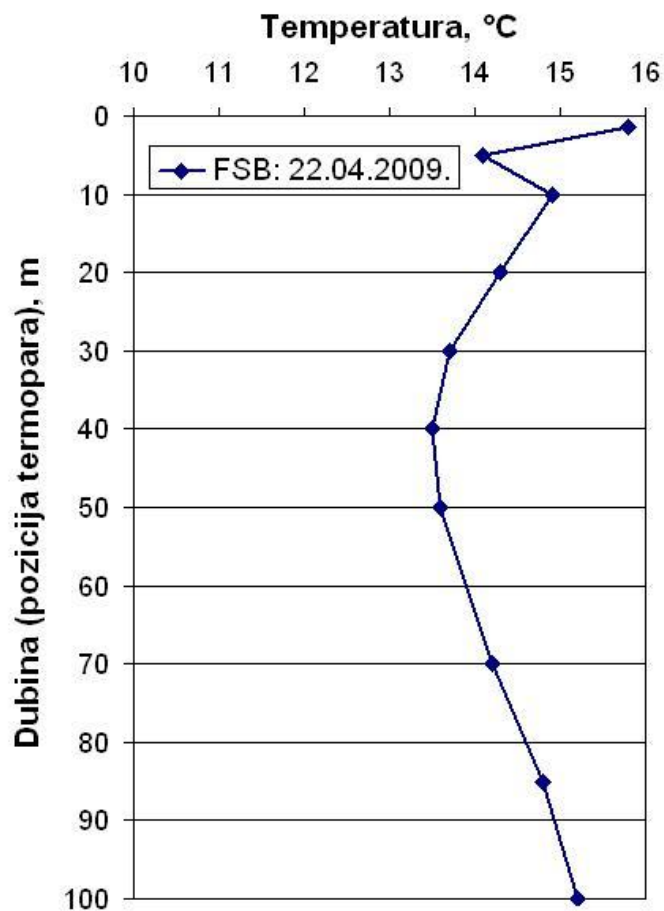




Rezultati mjerenja

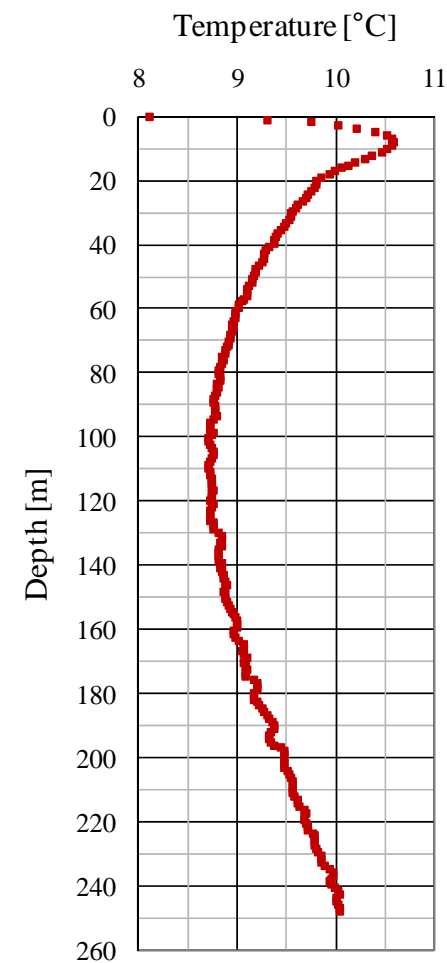
*Nedirnuta temperatura tla po visini bušotine
Zagreb, Ivana Lučića 5*

*Nedirnuta temperatura tla,
Stochkolm (Acuna, KTH 2010.)*



Na dubini 1,5 i 5 metara primjetan je utjecaj okolišnje temperature na temperaturu tla. Od 10 do 50 metara temperatura tla pada, da bi nakon 50 metara dubine, temperatura rasla sve do 100 m.

Temperatura tla na dubini 100 m je 15,2°C.





IPA PROJEKT - OSNOVNI PODACI: *geothermalmapping.fsb.hr*

Broj natječaja	IPA IIIC, Aktivnost 2.2.1. Fond za ulaganje u znanost i inovacije/SIIF, 2. poziv, FAZA II, IPA2007/HR/16IPO/001-0405, EuropeAid/131920/M/ACT/HR, Grant shema
Naziv projekta	Istraživanje i promocija korištenja plitkih geotermalnih potencijala u RH <i>Research and the promotion of use of shallow geothermal potential in Croatia</i>
Nositelj	Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu
Partner	Hrvatski geološki institut
Suradnici	5 tehničkih škola, jedan institut i jedna općina
Provedbene lokacije	Županije: Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Međimurska, Grad Zagreb, Gospićko-senjska, Istarska, Zadarska, Splitsko-dalmatinska
Trajanje projekta	24 mjeseca (04.06.2013. – 03.06.2015.)
Vrijednost projekta	509.695,36 eur (sufinanciranje 91.133,53 eur; 17,88 %)

Projektни tim: Tonko Ćurko
Vladimir Soldo
Luka Boban
Marino Grozdek
Leon Lepoša
Miroslav Ruševljan
Srećko Švaić



CILJEVI PROJEKTA



Osam istražnih lokacija diljem Hrvatske

- Cilj - određivanje toplinskih potencijala tla na 8 lokacija RH (mapiranje RH) u svrhu dobivanja ulaznih podataka za projektiranje polja bušotina kao izvora/ponora topline za primjenu dizalica topline u sustavima grijanja/hlađenja.
- Suradnik (1) Tehnička škola Čakovec
- Suradnik (3) Strukovna škola Gospić
- Suradnik (4) Strojarska tehnička škola Osijek
- Suradnik (6) Tehnička škola Požega
- Suradnik (7) Tehnička škola Zadar
- Suradnik (2) Općina Dugopolje
- Suradnik (5) Institut za poljoprivredu i turizam Poreč
- Nositelj (8) Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb



Projekt uključuje:

- Bušenje ukupno 7 bušotina dubine 100 m, te jednu dubine 150 m
- Uzorkovanje tla (Hrvatski Geološki Institut)
- Ugradnju bušotinskog izmjenjivača topline (BIT)
- Ugradnja optičkog mjernog kabela u BIT
- DTRT (Distributed Thermal Response Test)
- Započinjanje mapiranja geotermalnog potencijala tla za potrebe grijanja u Republici Hrvatskoj
- **Prijenos znanja i opreme na suradničke institucije, a time i na buduće generacije!**



PROVEDBA PROJEKTA

I FAZA: Bušenje i uzimanje jezgre

- Bušenje na lokaciji **Strojarske tehničke škole Osijek- 23.04.2014.**
 - bušačke radove izvodi tvrtka GEOservis A.S.





I FAZA: Bušenje i uzimanje jezgre

- Bušenje s uzimanjem jezgre tla od strane bušača i slaganje u za to predviđene kutije (HGI)





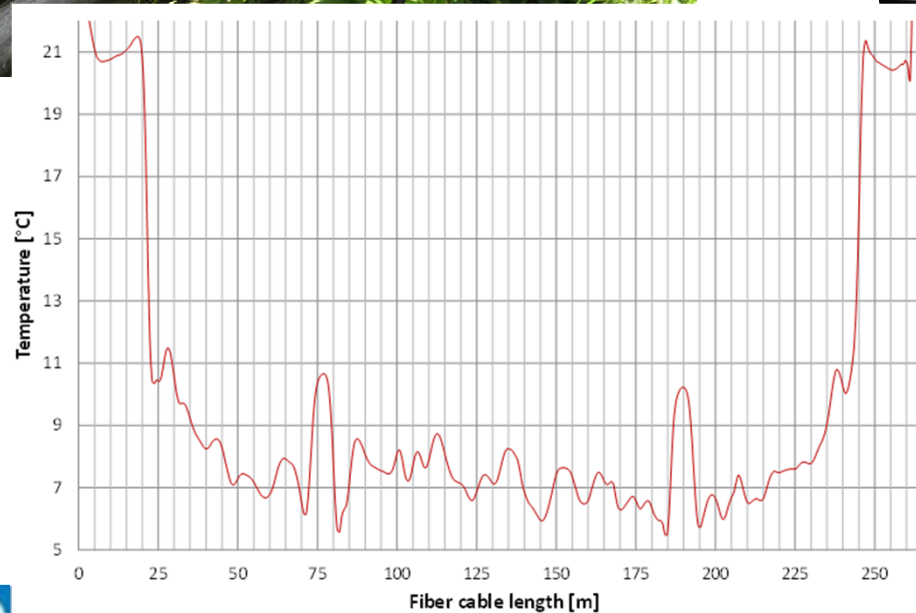
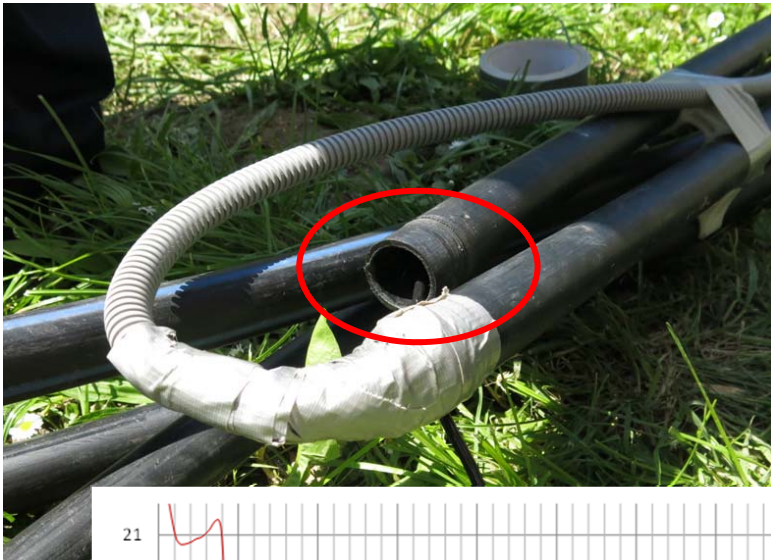
II FAZA: Polaganje optičkih vlakana

- polaganje optičkih vlakana unutar/izvan PE cijevi
- upotreba optičkog kabela za mjerenje temperature
- mogućnost mjerenja temperature duž bušotine sa maksimalnom razlučivosti do 0,7 m
- provedba prvog takvog mjerenja u Hrvatskoj





Testiranje optičkih vlakana i probno mjerenje temperature





Polaganje izmjenjivača

- Polaganje bušotinskog izmjenjivača topline 100 m na lokaciji Strojarske tehničke škole u Osijeku zajedno s optičkim vlaknima u cijevi
- PE cijev 32 mm



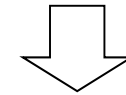


III FAZA: Mjerenje toplinskih svojstava tla DTRT metodom

Vrijednosti dobivene mjerenjem toplinskog odziva tla:
- toplinska vodljivost tla $\lambda = 1,73 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- unutarnji otpor bušotine $R_b = 0,076 \text{ (m}\cdot\text{K)/W}$

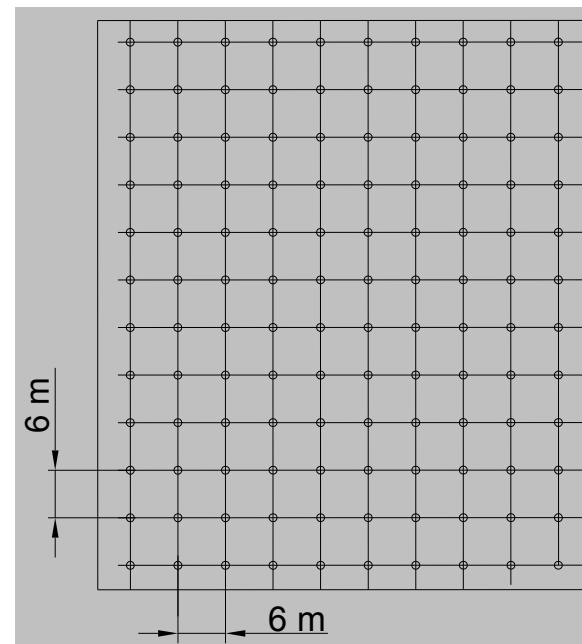


Test termičkog odziva tla (TRT) na lokaciji Rugvica



ULAZNI PODACI ZA DIMENZINIRANJE
POLJA BUŠOTINA

$$Q_{H,nd}, Q_{C,nd}$$





ZAKLJUČAK – CILJEVI PROJEKTA

- Određivanje topliskih potencijala tla – pokretanje mapiranja RH dobivanje ulaznih podataka za projektiranje polja bušotina kao izvora/ponora topline za primjenu dizalica topline u sustavima grijanja/hlađenja, smjernice za projektiranje
- Održivo korištenje energije tla – poznavanje svojstava podzemlja, modeliranje nestacionarnih promjena u tlu i određivanje vremena rada sustava
- **Cilj - godišnja energetska bilanca podzemlja $\approx \emptyset$!?**
Podzemlje je tada istinski obnovljivi spremnik topline!!!



HVALA NA PAŽNJI!

Leon Lepoša, dipl.ing.stroj.

leon.leposa@fsb.hr

01 6168526

dr.sc. Vladimir Soldo, voditelj projekta

vladimir.soldo@fsb.hr

01 6168235

Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Zagrebu

Ivana Lučića 5, Zagreb