

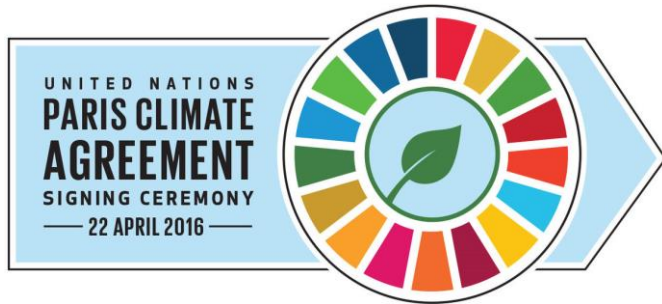


Stručni skup studenata pod nazivom „Mi imamo rješenja - Vizije novih generacija za održivi, zeleni razvoj“

Energetska tranzicija naftnog sektora korištenjem geotermalnih voda u energetske svrhe za potrebe toplinarstva i proizvodnje električne energije

Dorotea Nađ

Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Pariški sporazum definirao globalna nastojanja koja su usmjerena smanjenju emisije stakleničkih plinova koji za cilj imaju zadržavanje rasta prosječne temperature na Zemlji ispod 2°C, a po mogućnosti i ispod 1,5°C.



COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

EU ima i želi zadržati vodeću ulogu u globalnoj borbi protiv klimatskih promjena.

Energetski sektor predstavlja najveći izvor emisija stakleničkih plinova.

Istovremeno, energetski sektor EU-a mora biti tržišno orijentiran i konkurentan, te funkcionirati jedinstveno i neovisno o teritorijalnim granicama, bez tehničkih i regulatornih zapreka.



Legislative/Paket mjera – Čista energija za sve Europljane – realizacija europskog potencijala za rast

Usvajanje novih direktiva ključno za europski klimatski i energetske regulatorni okvir (<https://eur-lex.europa.eu>):

Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001 (OIE 32,5% do 2030.)

Energy Efficiency Directive (EU) 2018/2002 (EE 32,5% do 2030.)



Governance Regulation (EU) 2018/1999 – zahtjev zemljama članicama do kraja 2018. za izradu integriranih Nacionalnih energetske i klimatske planova za period 2021-2030.

Podizanje obnovljivih izvora energije u sektoru grijanja i hlađenja po stopi od 1,3% godišnje.

Geotermalna energija prepoznata kao ključni dio dionik za postizanje ovog cilja.



<https://www.eurobserv-er.org/18th-annual-overview-barometer>

THE STATE OF RENEWABLE ENERGIES IN EUROPE

EDITION **2018**
18th EurObserv'ER Report



Instalirana snaga elektrana za proizvodnju električne energije, MW_e

	2016		2017	
	Capacity installed	Net capacity	Capacity installed	Net capacity
Italy	915.5	767.0	915.5	767.2
Germany	38.0	29.0	38.0	32.0
Portugal	28.8	25.0	34.3	29.1
France*	17.1	15.5	17.1	15.9
Hungary	0.0	0.0	3.4	3.0
Austria	1.0	0.9	1.0	0.9
Romania	0.0	0.0	0.05	0.05
Total EU 28	1 000.4	837.4	1 009.3	848.2

*Net maximum electrical capacity. Source EurObserv'ER 2018 (Capacity installed), Eurostat (Net capacity)

Električna energija isporučena u mrežu, GWh_e

	2016	2017
Italy	6 289.0	6 201.2
Portugal	172.0	216.7
Germany	175.0	163.0
France	97.6	133.1
Hungary	0.0	1.0
Austria	0.02	0.09
Total EU 28	6 733.6	6 715.0

Source: Eurostat



THE STATE OF RENEWABLE ENERGIES IN EUROPE

EDITION **2018**
18th EurObserv'ER Report



Kapacitet geotermalnih centralnih toplinskih sustava, MW_{th}

	2016	2017
France	493	509
Germany	336	336
Hungary	254	253
Italy	157	160
Netherlands	127	142
Romania	85	88
Poland	64	64
Austria	60	60
Sweden	48	44
Denmark	33	33
Croatia	20	20
Slovakia	16	16
Lithuania	14	14
Belgium	10	10
Czechia	7	8
Slovenia	4	4
United Kingdom	2	2
Total EU 28	1 730	1 763

Source: EGEC Market reports 2016 and 2017

Korištenje toplinske energije iz geotermalnih izvora, ktoe (1 ktoe = 11630 MWh)

	2016			2017		
	Total heat consumption	of which final energy consumption	of which derived heat*	Total heat consumption	of which final energy consumption	of which derived heat*
France	145.2	40.2	105.0	170.1	40.2	130.0
Italy	144.1	124.7	19.3	149.8	130.8	18.9
Hungary	115.1	50.6	64.5	127.5	61.8	65.7
Germany	100.1	81.1	19.0	100.4	85.1	15.3
Netherlands	67.9	67.9	0.0	72.8	72.8	0.0
Slovenia	44.2	43.8	0.4	48.3	47.8	0.4
Bulgaria	34.6	34.6	0.0	34.6	34.6	0.0
Romania	31.7	25.6	6.1	32.5	26.2	6.3
Poland	22.2	22.2	0.0	22.6	22.6	0.0
Austria	21.2	7.2	14.0	21.7	7.5	14.1
Spain	18.8	18.8	0.0	18.8	18.8	0.0
Greece	10.1	10.1	0.0	8.8	8.8	0.0
Croatia	9.1	9.1	0.0	8.2	8.2	0.0
Slovakia	4.9	1.6	3.3	5.0	1.5	3.5
Denmark	2.7	0.0	2.7	1.8	0.0	1.8
Portugal	1.4	1.4	0.0	1.6	1.6	0.0
Cyprus	1.6	1.6	0.0	1.6	1.6	0.0
Belgium	1.6	0.0	1.6	1.5	0.0	1.5
United Kingdom	0.8	0.8	0.0	0.8	0.8	0.0
Lithuania	1.0	0.0	1.0	0.4	0.0	0.4
Total EU 28	778.2	541.1	237.0	828.7	570.8	257.9

* Essentially district heating (see Eurostat definition). Source: Eurostat



Listopad 2018.

Analize i podloge za izradu Strategije energetskega razvitka Republike Hrvatske

Zelena knjiga
NACRT

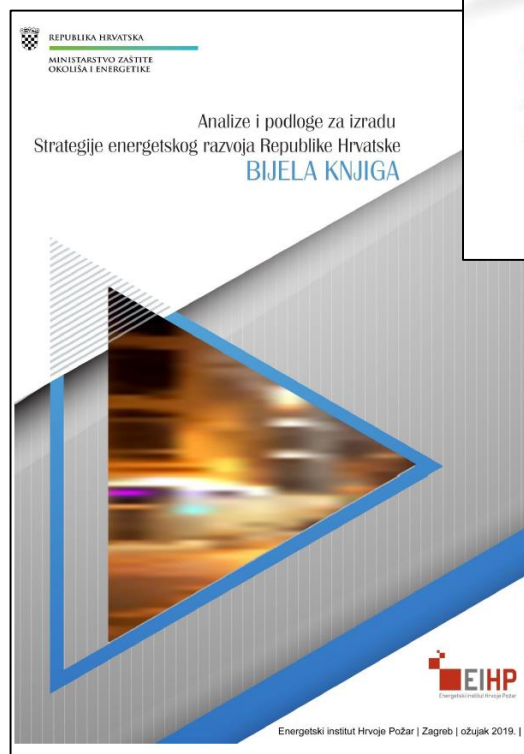


Ožujak-travanj 2019.

Analize i podloge za izradu Strategije energetskega razvoja Republike Hrvatske

Bijela knjiga

Završni komentari stručno-znanstvene zajednice
do 15. travnja 2019.





„Potencijal geotermalne energije procijenjen je, ovisno o termičkoj iskoristivosti na 56,5 – 67,6 MWe i 456,0 MWt moguće neto instalirane snage.”

„Uz razmatrane lokalitete, za koje se smatra da ih je realno moguće staviti u proizvodnju do 2050. godine, postoji i niz drugih lokacija, koje je moguće istraživati, čiji geotermalni potencijal može dosegnuti i do 100 MWe.”

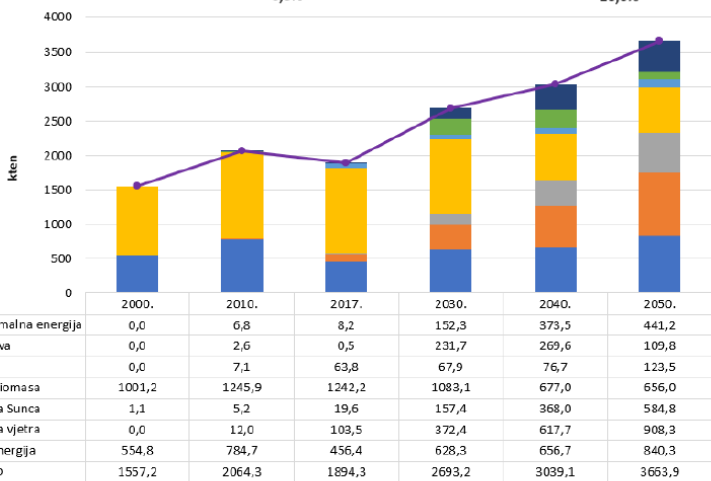
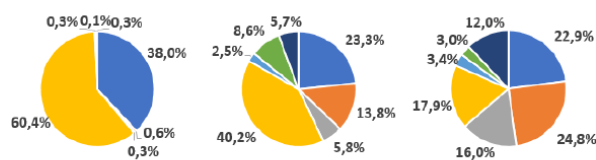
„Veliki potencijal predstavljaju i akviferi dubokih naftnih i plinskih polja u Dravskoj depresiji koji bi se mogli rentabilno koristiti nakon prestanka proizvodnje ugljikovodika s temperaturama vode u okruženju ležišta od gotovo 120°C.”



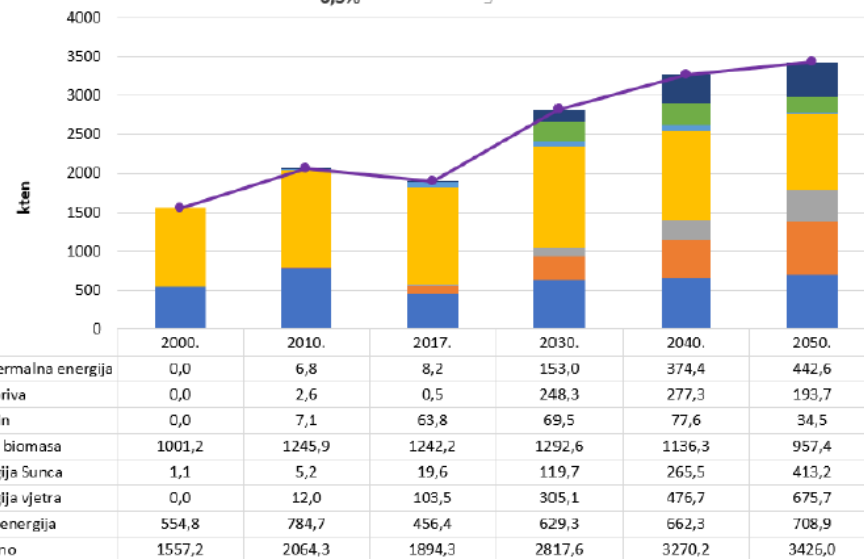
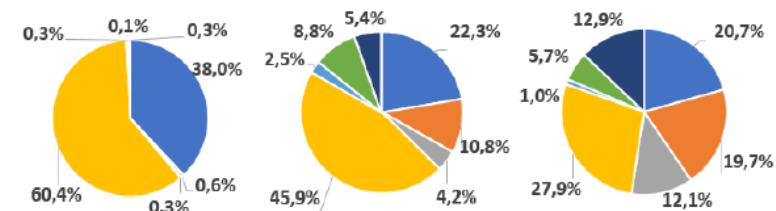
Referentni scenarij (S0) – Scenarij razvoja uz primjenu postojećih mjera

Scenarij 1 (S1) – Scenarij ubrzanе energetske tranzicije (realno)

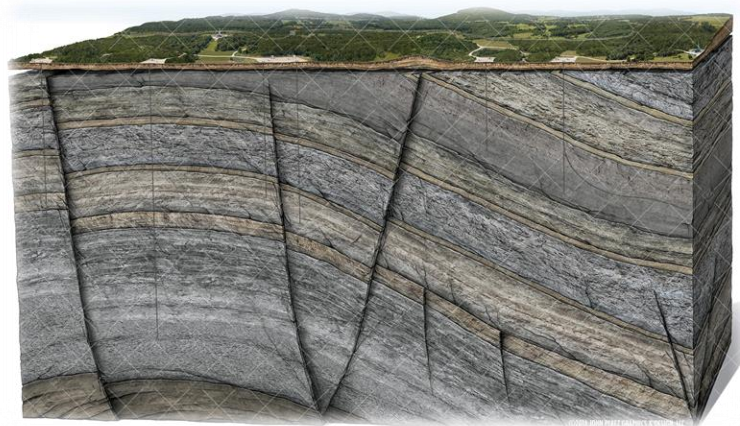
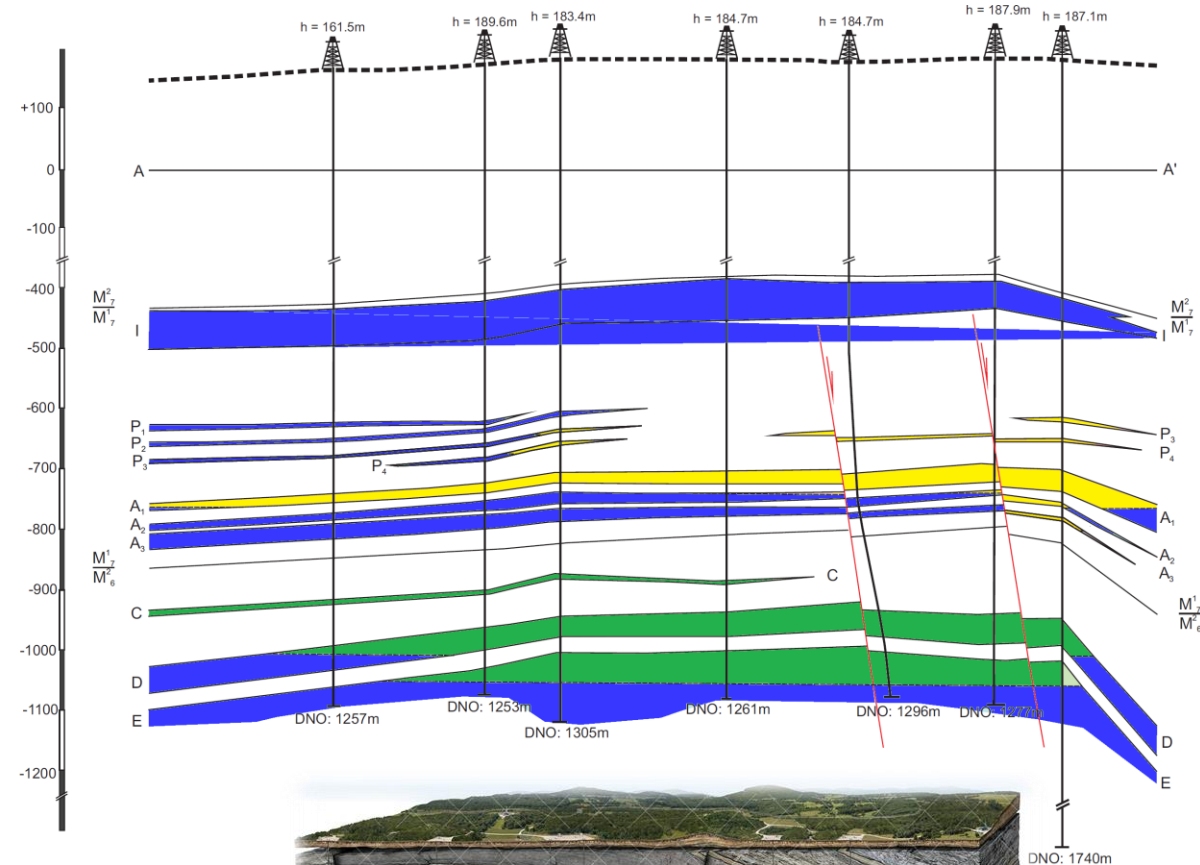
Scenarij 2 (S2) – Scenarij umjerene energetske tranzicije



Slika 3.11. Obnovljivi izvori energije (S1)



Slika 3.17. Obnovljivi izvori energije (S2)

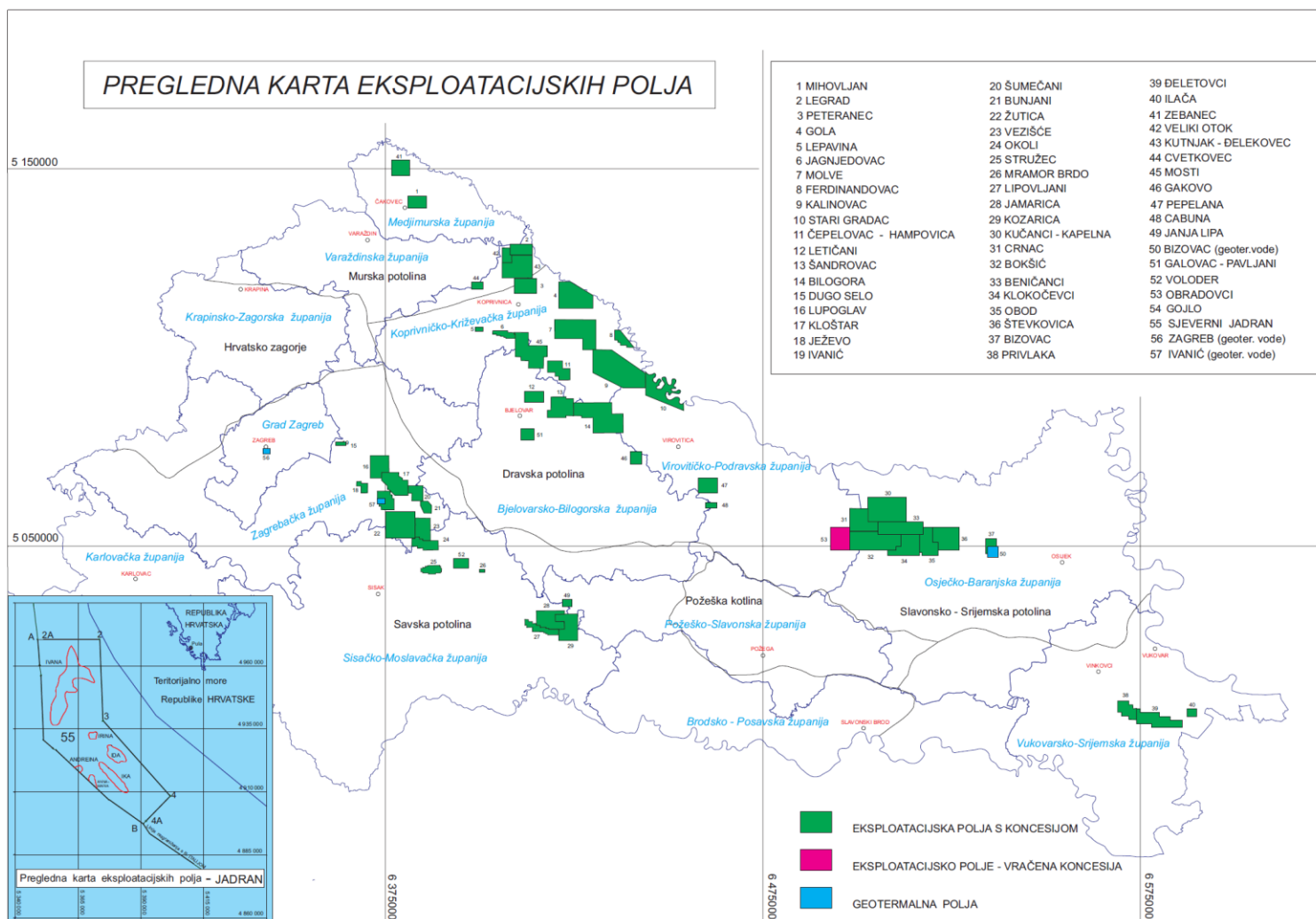


Značajan geotermalni potencijal naftnih i plinskih ležišta

Energetska tranzicija naftne industrije prema geotermalnom obnovljivom izvoru



70 godina komercijalne naftno-rudarske prakse u RH
Nabušeno više od 4000 dubokih bušotina, većim dijelom u panonskom bazenu
Likvidacija i otpis bušotina ili korištenje u geotermalne svrhe?





Agencija za ugljikovodike – Naručitelj studije, 01/2019.



Prvi korak u poticanju cjelovitog razvoja geotermalnih resursa na području RH.

„Studija izvedivosti gospodarenja i poticanja korištenja geotermalne vode u energetske svrhe za potrebe toplinarstva i proizvodnje električne energije”

Zadatak – Izrada poslovno/fiskalnih modela eksploatacije geotermalne vode u energetske svrhe

Kategorije modela ekonomskih potpora:

- porezne olakšice
- direktne subvencije
- krediti s povlaštenim kamatama
- JPP kroz koncesijske mehanizme



Agencija za ugljikovodike – Naručitelj studije, 01/2019.



„Studija izvedivosti gospodarenja i poticanja korištenja geotermalne vode u energetske svrhe za potrebe toplinarstva i proizvodnje električne energije”

Glavni rizici razvoja geotermalnih projekata:

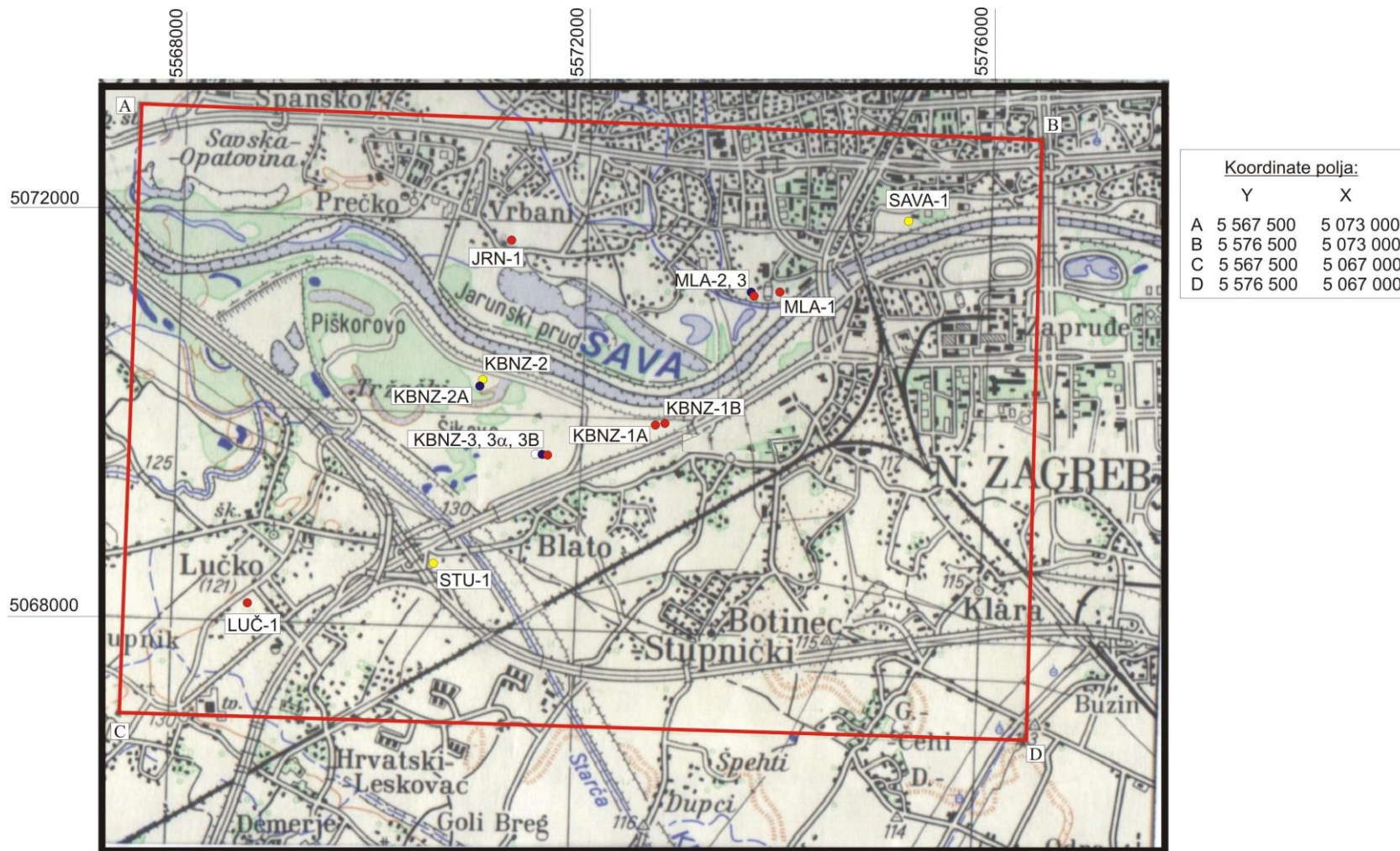
- Financijski rizici istražnih radova i rizici pronalaska resursa (ili njegova održivost)
- Administrativni rizici
- Tehnički rizici

Poticanje investicija u geotermalni sektor:

- Zasnivanje „Fonda rizika” ili garantnih fondova
- Direktne potpore iz proračunskih i izvanproračunskih sredstava (FZOEU ili sustav trgovanja emisijama)
- Mehanizmi osiguranja faze istražnih radova
- Pojednostavnjenje administrativnog hodograma za dobivanje koncesije.



Geotermalno polje Zagreb – eksploatacijsko područje



LEGENDA:

- Proizvodna buš. ●
- Utisna buš. ●
- Mjerna buš. ●
- Likvidirana buš. ○

0 1 km



Lokalitet Blato sastoji se od ukupno 8 bušotina:

- dvije proizvodne bušotine KBNZ-1A i KBNZ-1B
- dvije utisne bušotine KBNZ-2A i KBNZ-3 α
- dvije mjerne bušotine KBNZ-2 i KBNZ-3B
- jedne likvidirane bušotine KBNZ-3
- jedne bušotine za uzimanje uzoraka vode KBNZ-1





Geotermalne bušotine primarno izgrađene 80-ih za grijanje Sveučilišne bolnice Novi Zagreb-Blato

Projektna površina 217.000 m² - radovi započeli 1985., prestanak financiranja 1992. (160 mil.€) i stečaj

Projektni protok geotermalnog sustava 65 l/s @ 80°C uz raspoloživu instaliranu snagu za direktno grijanje objekta (80/50°C) -> 8,2 MW_{th}





Trenutno aktivne bušotine KBNZ-1A i KBNZ-1B za grijanje manjih poslovnih prostora u krugu bolnice.

2019. Projekt nacionalne dječje bolnice Lanište faza A i Nacionalne sveučilišne bolnice faza B – revitalizacija projekta. Korištenje obnovljivog izvora za grijanje – geotermalna voda, jedan od najvećih takvih projekata u EU ukoliko se realizira!

Program EU Konkurentnost i kohezija 2014-2010. za financiranje projektne dokumentacije (Studija izvodljivosti, Idejni i Izvedbeni projekt)





Kaskadno korištenje geotermalne vode na lokaciji Blato direktnim iskorištavanjem i pomoću dizalica topline.

Mogućnost izgradnje SRC Blato na zapadnoj strani bolnice (ljetno i zimsko kupalište, geotermalno jezero, akvapark, objekti za sport i rekreaciju, hotel s kongresnim centrom i parkom, apartmansko naselje...)

Raspoloživa snaga direktno korištenje 65 l/s @ 50/30°C -> 5,5 MW_{th} i 30/10°C dizalicama topline -> dodatnih 7,0 MW_{th}

Ukupno: ~20 MW_{th}





Geotermalne bušotine primarno izgrađene 80-ih za grijanje SRC Mladost i pripadajućih objekata

Trenutni angažirani protok geotermalnog sustava 12 l/s @ 80°C uz raspoloživu instaliranu snagu za direktno grijanje objekta (80/50°C) -> 1,5 MW_{th}

Sustav slabo iskorišten iako postoji potencijal priključenja novih korisnika.

2018. priključenje kineziološkog fakulteta nakon 40 godina od početnog plana. Tvrtka GPC INSTRUMENTATION PROCESS d.o.o., Zagreb, vlasnik koncesije GP Zagreb, pokrenula rast korištenja geotermalne energije traženjem novih kupaca obnovljive energije

Idući korak – namjera spajanja studentskog doma Stjepan Radić (također planirani korisnik u inicijalnom planu izgradnje 80-ih u sklopu Univerzijade) 2020?



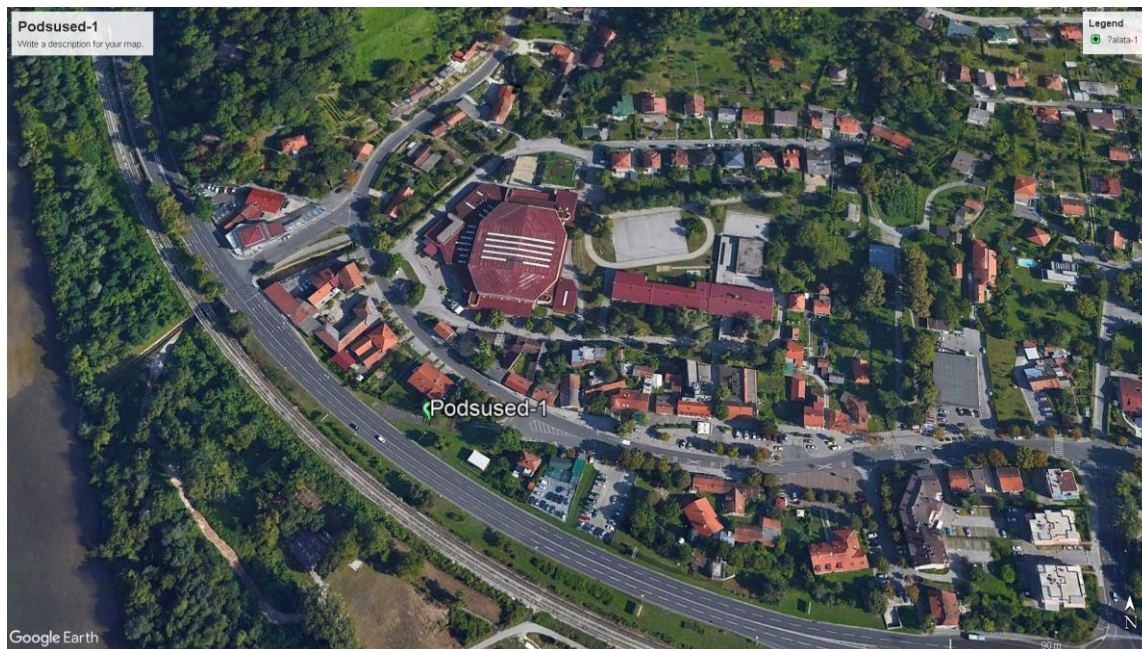


Eksploatacijsko polje GP Zagreb ne sadrži sve bušotine na zagrebačkom području.

Postoji niz dubokih bušotina koje bi se mogle privesti proizvodnji direktnim iskorištavanjem temperatura 50-80°C ili putem dizalica toplina. Također, postoji mogućnost korištenja geotermalne energije instalacijom koaksijalnih bušotinskih izmjenjivača topline umjesto proizvodnje vode (kod bušotina sa slabim protočnim svojstvima).

Bušotine: Podsused, Dubravka (kod KBC Dubrava), Lomnica, Savica, Šalata...)

Niz bušotina u eksploataciji u ZG županiji (Sv.Nedelja, Lučko, Samobor, Ivanić-Grad....)





Hvala na pažnji

