

Nikola Bruketa, dipl.ing.
Geopodravina, Koprivnica
nikola.bruketa@geopodravina.hr

Boris Režek, dipl.ing.
Ekonerg, Zagreb
boris.rezek@ekonerg.hr

Mr.sc. Zlatko Komerički, dipl.ing.
Ekonerg, Zagreb
zlatko.komericki@ekonerg.hr

GEOTERMALNI PROGRAM KUTNJAK – LUNJKOVEC KAO DEMONSTRACIJSKI PRIMJER UPORABE GEOTERMALNE ENERGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

SAŽETAK

Odlukom Vlade RH iz 2006. godine geotermalni program na ležištu Kutnjak – Lunjkovec (Geotermalni program) proglašen je za demonstracijski primjer uporabe geotermalne energije u Republici Hrvatskoj. Program obuhvaća kaskadno korištenje geotermalne energije koje uključuje: proizvodnju električne energije, opskrbu tehnološkog procesa toplinskom energijom na višoj temperaturnoj razini i grijanje zraka i vode na nižoj temperaturnoj razini. Za realizaciju tog programa osnovano je društvo Geopodravina d.o.o.

U referatu se obrazlažu: kriteriji za koncipiranje Geotermalnog programa, optimizacijski proces za maksimiranje utroška raspoložive geotermalne energije, primijenjena tehničko – tehnološka rješenja, koncepcija realizacije, moguće varijante financiranja i proračun isplativosti ulaganja. Referat sadrži bitne informacije o planiranju i razvoju Geotermalnog programa koje bi mogle koristiti za početno koncipiranje sličnih programa na drugim raspoloživim ležištima geotermalne energije u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: geotermalna energija, proračun isplativosti ulaganja, kaskadno korištenje, proizvodnja električne energije, opskrba toplinskom energijom

GEOTHERMAL PROGRAM KUTNJAK – LUNJKOVEC, A SHOWCASE FOR UTILISATION OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE REPUBLIC OF CROATIA

SUMMARY

Pursuant to the decision of the Croatian Government, geothermal program based on reservoir Kutnjak – Lunjkovec (Geothermal program) was chosen to serve as a showcase for geothermal energy utilization in the Republic of Croatia. The program represents cascading exploitation of geothermal energy that includes: electricity generation, heat supply for technological process at higher temperature level as well as heating of air and water at lower temperature level. A limited liability company Geopodravina d.o.o. has been established for the purpose of implementation of this program.

This paper provides an overview of: criteria employed in the planning stage of Geothermal program, optimization process aimed at maximizing the use of available geothermal energy, a range of technical and technological solutions employed, the concept of project implementation, possible financing arrangements as well as the investment profitability calculation. In summary, this paper comprises all essential information pertinent to the planning and development stage of the Geothermal program that could serve as guideline for the design of potential future geothermal programs in the Republic of Croatia.

Key words: cascading exploitation, electricity generation, geothermal energy, heat supply, investment profitability calculation

1. UVOD

Republika Hrvatska raspolaže značajnim rezervama geotermalne energije koje se još uvijek ne koriste za energetske potrebe. Aktualni reformski procesi na području energetike i zaštite okoliša u svijetu pa tako i u Republici Hrvatskoj stvorili su odgovarajuće okruženje za značajniju primjenu obnovljivih izvora energije, u koje spada i geotermalna energija.

Pored povoljnog poslovnog okruženja za širu primjenu geotermalne energije potrebno je poznavati i specifične tehnološke, ekonomske i organizacijske okolnosti njezine primjene. Budući da je broj raspoloživih primjera kaskadne uporabe geotermalne energije iz izvora kakvi su raspoloživi u Republici Hrvatskoj relativno mali, ukazala se potreba realizacije demonstracijskog primjera uporabe geotermalne energije.

Odlukom Vlade RH iz 2006. godine geotermalni program na ležištu Kutnjak - Lunjkovec (Geotermalni program) je proglašen za demonstracijski primjer uporabe geotermalne energije u Republici Hrvatskoj. Program obuhvaća kaskadno korištenje geotermalne energije koje uključuje: proizvodnju električne energije, opskrbu tehnološkog procesa toplinskom energijom na višoj temperaturnoj razini i grijanje zraka i vode na nižoj temperaturnoj razini.

Geotermalni program ima dva glavna segmenta. Jedan segment obuhvaća energetske projekte i uređenje gospodarske zone te predstavlja okosnicu Geotermalnog programa. Drugi segment sačinjavaju projekti koji troše značajne količine geotermalne energije u proizvodnji roba i usluga (Korisnički projekti).

Sudionici u realizaciji energetskih projekata i uređenja gospodarske zone: INA d.d., HEP d.d., Podravka d.d., Hrvatski fond za privatizaciju, Koprivničko – križevačka županija i općina Legrad (Sudionici u realizaciji) donijeli su u veljači 2009. godine odluku o osnivanju društva Geopodravina d.o.o. za upravljanje Geotermalnim programom.

Za prvu fazu realizacije Geotermalnog programa provedene su sve potrebne elaboracije za donošenje investicijskih odluka Sudionika u realizaciji i sklapanje ugovora o zajedničkom ulaganju u energetske projekte i uređenje gospodarske zone (Ugovor o zajedničkom ulaganju).

2. GEOTERMALNI IZVOR

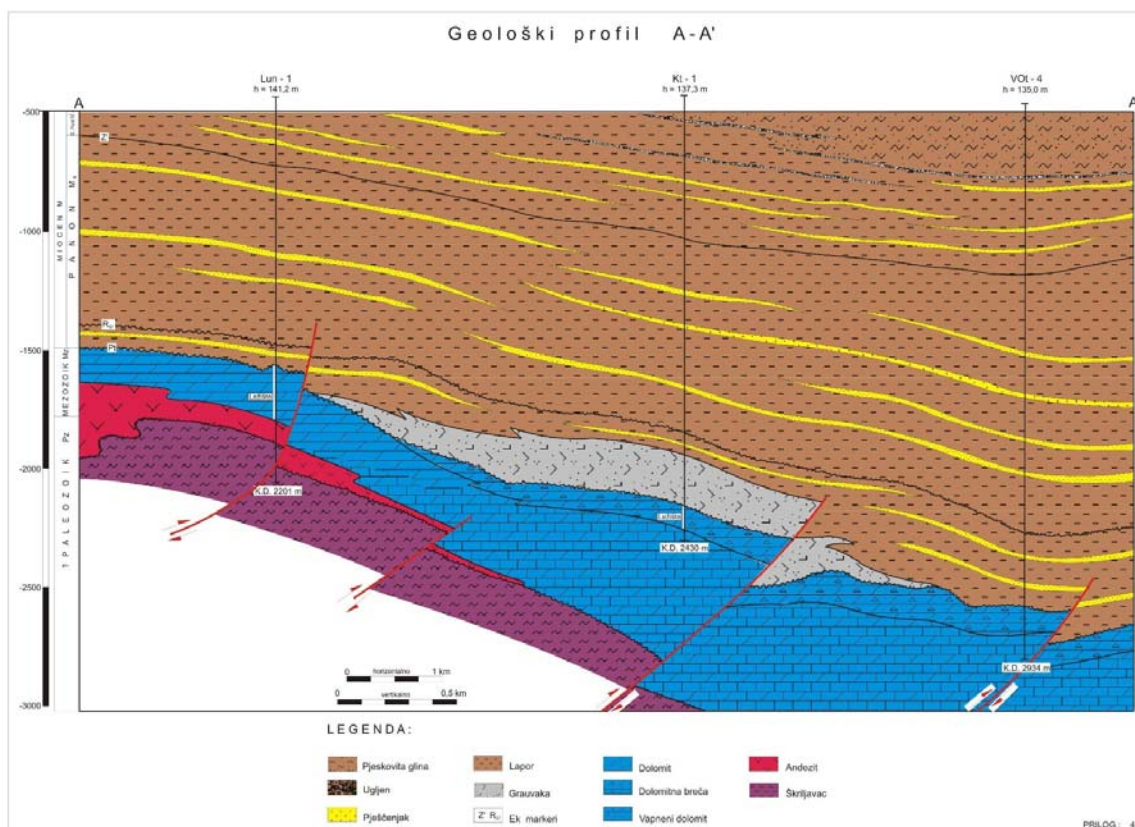
Istražnim radovima koje je provodila INA – Naftaplín u potrazi za ležištima ugljikovodika u sjeverozapadnom dijelu istražnog prostora Drava otkriveno je geotermalno ležište Kutnjak – Lunjkovec, koje je nabušeno s tri istražne bušotine Kt-1, Kt-2 i Lun-1. Provedenim ispitivanjima na bušotinama Kt-1 i Lun-1 tijekom 2004. godine dobiveni su valjani podaci za proračun rezervi ležišta C₁ kategorije. Težište geotermalnog ležišta je na dubini 2010 metara, srednja debljina ležišta je 117 metara i površina mu je 83 km². Prostire se pretežno na području općina Legrad i Mali Bukovec.

Temperatura geotermalne vode je 140 °C, tlak u ležištu je 217 bara, a tlak na ušću bušotine 6 bara. Izdašnost bušotine Kt-1 je 53 l/s samoizljevanjem. Geotermalno ležište sadrži 688 milijuna m³ vode s akumuliranom toplinom od 518.000 kJ/m³. Geotermalna voda je srednje mineralizirana slana voda s 4,5 m³ otopljenog plina po kubnom metru geotermalne vode, pretežno CO₂ i nešto metana.

Ležište je bez prirodnog dotoka vode pa se sva iskorištena (ohlađena) geotermalna voda mora vratiti natrag u ležište. Utisnuta iskorištena geotermalna voda se u ležištu ponovno zagrijava tako da je opskrba geotermalnom energijom iz ležišta praktički neograničenog trajanja. Potrošena energija za pumpanje je to manja što je veća temperaturna razlika između svježih i iskorištenih geotermalnih voda (korištenje termosifonskog efekta). Geotermalna voda ima balneološka svojstva pogodna za zdravstvenu prevenciju i posttraumatsku rehabilitaciju.

Studijom izvodljivosti Geotermalnog programa iz 2006. godine prva faza programa bila je koncipirana s postojećim bušotinama, Kt-1 kao proizvodnom, a Lun-1 kao utisnom bušotinom. Međutim, nakon dodatnih analiza u INA d.d. su zaključili da proizvodnja geotermalne vode postojećom istražnom bušotinom ne pruža dovoljnu sigurnost te da se za proizvodnju treba izvesti nova geotermalna bušotina Kt-1T, specifične konstrukcije. Zaključeno je također da se postojeća bušotina Kt-1 može koristiti za utiskivanje geotermalne vode.

Navedeni par bušotina osigurao bi za prvu fazu Geotermalnog programa geotermalnu vodu u količini 70 l/s samoizljevanjem. Ugradnjom uronjene pumpe, nakon što se steknu prva praktična iskustva s proizvodnjom geotermalne vode, ta bi se količina mogla povećati na 100 l/s. Nove proizvodne i utisne bušotine smještene u blizini bušotina Kt-1T i Kt-1 (Geotermalni izvor) osigurale bi za drugu fazu Geotermalnog programa dodatnu količinu geotermalne vode od 300 l/s. Geološki profil ležišta i postojeće bušotine prikazani su na slici 1.



Slika 1. Geološki profil geotermalnog ležišta i postojeće bušotine

3. NAČELA KONCIPIRANJA I PROJEKTI

3.1. Načela koncipiranja Geotermalnog programa

U ranoj fazi koncipiranja Geotermalnog programa definirana su glavna očekivanja koja bi taj program trebao ispuniti. To su:

- dobro korištenje raspoložive geotermalne energije,
- moderan tehnološki sustav uporabe geotermalne energije i zaštite okoliša,
- odabir atraktivnih Korisničkih projekata,
- ujednačena dobra isplativost ulaganja za sve projekte,
- značajna društvena korist.

Koncipiranje Geotermalnog programa provedeno je na način da se uravnoteženo zadovolje sva prethodno navedena očekivanja.

Dobro korištenje geotermalne energije postići će se potrošnjom toplinske energije uz razliku temperature svježje i iskorištene geotermalne vode od 100 °C. U tu svrhu koncipirat će se sustav opskrbe toplinskom energijom u kojem se geotermalna energija koristi samo za temeljni dio dijagrama potrošnje. Moderni tehnološki sustav uporabe geotermalne energije i zaštite okoliša ostvarit će se: izborom opreme za energetske transformacije, koncipiranjem fleksibilne tehnološke sheme, skraćivanjem zadržavanja geotermalne vode u procesu i sprječavanjem ispuštanja otopljenog plina iz geotermalne vode u okoliš.

Korisnički projekti su atraktivni ako izazivaju interes potencijalnih investitora i stvaraju društvenu korist za lokalnu zajednicu i šire. Da bi se to postiglo projekti će se odabrati prema sljedećim kriterijima: potrošnja raspoložive geotermalne energije, proizvodnja traženih roba i usluga, supstitucija uvoza i izvoz, ekološka prihvatljivost i radno intenzivne djelatnosti bliske tradicijama kraja.

Dobra isplativost ulaganja za projekte Geotermalnog programa temelji se prvenstveno na dobrom prihodu od proizvedene električne energije. Ujednačavanje isplativosti ulaganja između energetske projekata i uređenja gospodarske zone i Korisničkih projekata postići će se cijenom opskrbe toplinskom energijom i cijenom najma zemljišta u gospodarskoj zoni. Glavnu društvenu korist donjeti će otvaranje velikog broja novih radnih mjesta i razvoj socijalne infrastrukture.

3.2. Projekti Geotermalnog programa

Suglasno prethodno navedenim načelima koncipiranja Geotermalnog programa i raspoloživoj toplinskoj snazi Geotermalnog izvora u prvoj fazi od 30 MW i u drugoj fazi od dodatnih 125 MW izvršen je odabir konkretnih projekata Geotermalnog programa. Projekti su odmah definirani za obje faze Geotermalnog programa kako bi se sagledala potrebna veličina gospodarske zone za koju se kupuje zemljište i uređuje infrastruktura. Projekti su navedeni u Tablica I., razvrstano u segment energetske projekti i uređenje gospodarske zone te u segment Korisnički projekti.

Tablica I. Pregled projekata Geotermalnog programa

Red. br.	Projekti	Izgradnja u prvoj fazi	Izgradnja u drugoj fazi
1. Energetski projekti i uređenje gospodarske zone			
1.1	Geotermalni izvor	70 l/s iz nove proizvodne i postojeće utisne bušotine	300 l/s iz tri nove proizvodne i tri nove utisne bušotine
1.2	Geotermalna elektrana – toplana (Geotermalna elektrana, Toplana)	1 agregat od 2.500 kW i toplovodni kotlovi snage 20 MW	2 agregata od 4.000 kW i toplovodni kotlovi snage 30 MW
1.3	Toplinske mreže	cjevovodi za transport toplinske energije i otplinjene geotermalne vode	cjevovodi za transport toplinske energije
1.4	Uređenje gospodarske zone	interna infrastruktura zone	interna infrastruktura zone
2. Korisnički projekti			
2.1	Sušara povrća	sušenje povrća 11.300 t/god	sušenje povrća 26.000 t/god
2.2	Plastenici za uzgoj cvijeća	2,5 ha plastenika s klimatima veličine 0,5 ha	5 ha plastenika s klimatima veličine 0,5 ha
2.3	Plastenici za uzgoj povrća	5 ha plastenika s klimatima veličine 1 ha	10 ha plastenika s klimatima veličine 1 ha
2.4.	Ribogojilište i sportski ribnjak	uzgoj ribe 100 t/god i ribnjak površine 5 ha	uzgoj ribe 100 t/god
2.5	Toplice Kutnjak	vanjski bazeni i hotel s unutarnjim bazenima	lječilište
2.6	Turistička naselja	Naselje Selnica Podravska	Naselje Kutnjak
2.7	Isporuka toplinske energije za Koprivnicu	-	10 km vrelovoda i toplinske stanice

Energetski projekti obuhvaćaju: proizvodnju geotermalne vode, transformiranje geotermalne energije u električnu i toplinsku energiju, proizvodnju vršne toplinske energije te sustav transporta i opskrbe toplinskom energijom i otplinjenom geotermalnom vodom. Opskrba toplinskom energijom ostvaruje se na dvije temperaturne razine.

Uređenje gospodarske zone obuhvaća otkup zemljišta i izgradnju interne i dijela javne infrastrukture u gospodarskoj zoni.

Glavninu Korisničkih projekata sačinjavaju projekti vezani uz poljoprivredu i proizvodnju hrane (uzgoj cvijeća, povrća i ribe te sušenje povrća). Plastični uzgoj cvijeća i povrća, bazenski uzgoj ribe i linije za sušenje povrća omogućuju organiziranje proizvodnje u optimalnim tehnološkim uvjetima tijekom cijele godine. Time se postiže visoka produktivnost i mogućnost planiranja proizvodnje prema potrebama tržišta.

Projekti s područja turizma obuhvaćaju rekreacijske i zdravstvene sadržaje u Toplicama Kutnjak i zone individualne turističke namjene (stanovanje, ugostiteljstvo).

Isporuka toplinske energije za Koprivnicu ostvarila bi se u drugoj fazi Geotermalnog programa. Obuhvatila bi prvenstveno opskrbu gospodarske zone Danica i veće potrošača u Koprivnici s koncentriranom potrošnjom toplinske energije.

Toplinska energija za potrebe Korisničkih projekata proizvodi se u Toplani. Bazne potrebe zadovoljavaju se iz toplinske energije sadržane u geotermalnoj vodi a vršne iz vršnih odnosno rezervnih toplovodnih kotlova. Potrošnja toplinske energije Korisničkih projekata za prvu fazu Geotermalnog programa prikazana je u tablici III. Sušara povrća pored naznačene opskrbe iz Toplane proizvodi dio potrebne toplinske energije za tehnološki proces u vlastitim parnim kotlovima u iznosu od 11.574 MWh na godišnjoj razini.

Tablica II. Potrošnja geotermalne energije za proizvodnju električne energije

Red.br.	Stavka/mjesec	Jedinica	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj
1.	Proizvedena električna energija	MWh	1.746	1.502	1.524	1.325	1.218	1.199	730
2.	Utrošena toplinska energija GV	MWh	13.045	11.783	13.046	12.628	13.052	13.759	8.714

Red.br.	Stavka/mjesec	Jedinica	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac	godina
1.	Proizvedena električna energija	MWh	1.093	1.170	1.379	1.497	1.685	16.069
2.	Utrošena toplinska energija GV	MWh	13.055	12.633	13.051	12.628	13.047	150.441

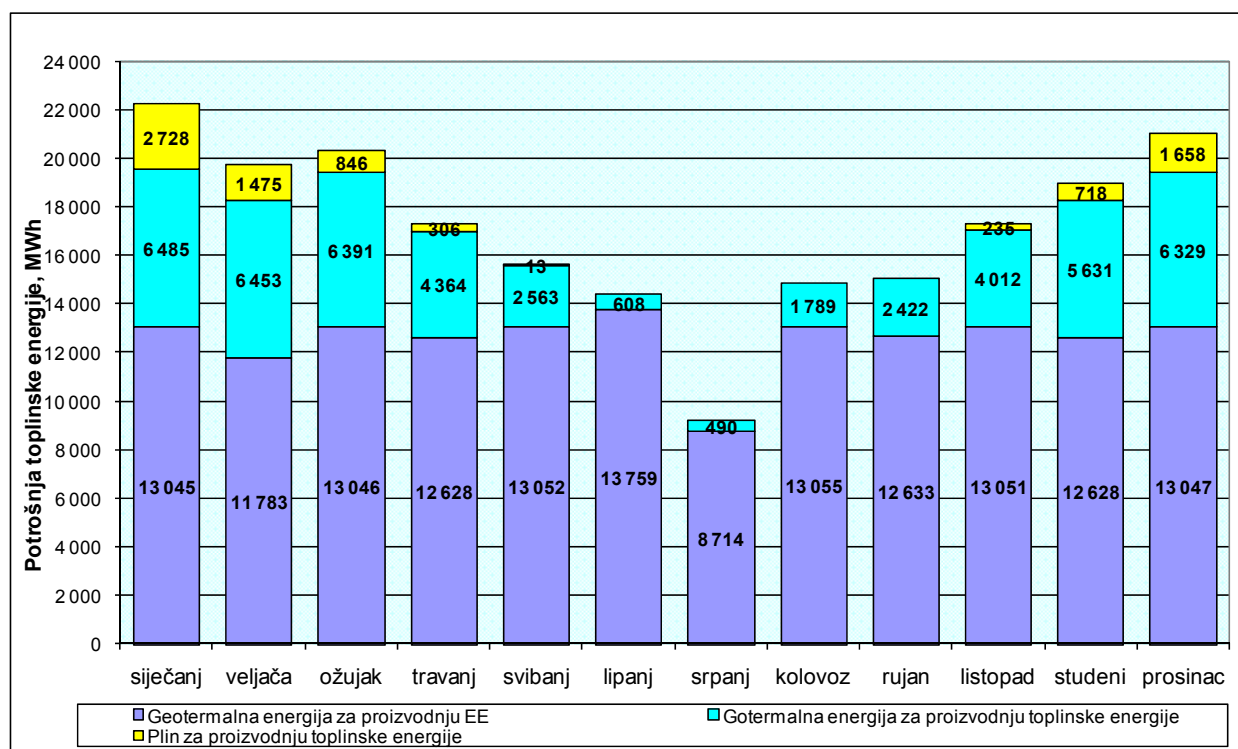
Tablica III. Potrošnja geotermalne energije i plina za proizvodnju toplinske energije

Red. br.	Stavka/mjesec	Jedinica	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj
1	Ukupno iz Toplane	MWh	8.995	7.810	7.170	4.646	2.576	608	490
1.1	- iz plina	MWh	2.510	1.357	779	282	12	0	0
1.2	- iz geotermalne vode	MWh	6.485	6.453	6.391	4.364	2.564	608	490

Red. br.	Stavka/mjesec	Jedinica	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac	godina
1	Ukupno iz Toplane					6.292	7.854	54.880
1.1	- iz plina	MWh	0	0	217	661	1.525	7.342
1.2	- iz geotermalne vode	MWh	1.789	2.422	4.012	5.631	6.329	47.539

Za pokrivanje potreba za toplinskom energijom Korisničkih projekata iz Toplane, kad se pribroje gubici na toplovodnim kotlovima, treba 55.519 MWh primarne toplinske energije. Pri tome toplinska energija iz geotermalne vode sudjeluje s 47.539 MWh a toplinska energija sadržana u prirodnom plinu s 7.980 MWh. Iz navedenih podataka proizlazi da se od ukupne potrošnje toplinske energije za Korisničke projekte 86 % proizvede iz geotermalne vode a 14 % iz prirodnog plina.

Ukupna potrošnja toplinske energije je potrošena toplinska energija Geotermalnog izvora za proizvodnju električne i toplinske energije te utrošena toplinska energija prirodnog plina u toplovodnim kotlovima Toplane. Ukupna potrošnja toplinske energije prikazana je dijagramom na slici 3.



Slika 3. Dijagram ukupne potrošnje toplinske energije za prvu fazu Geotermalnog programa

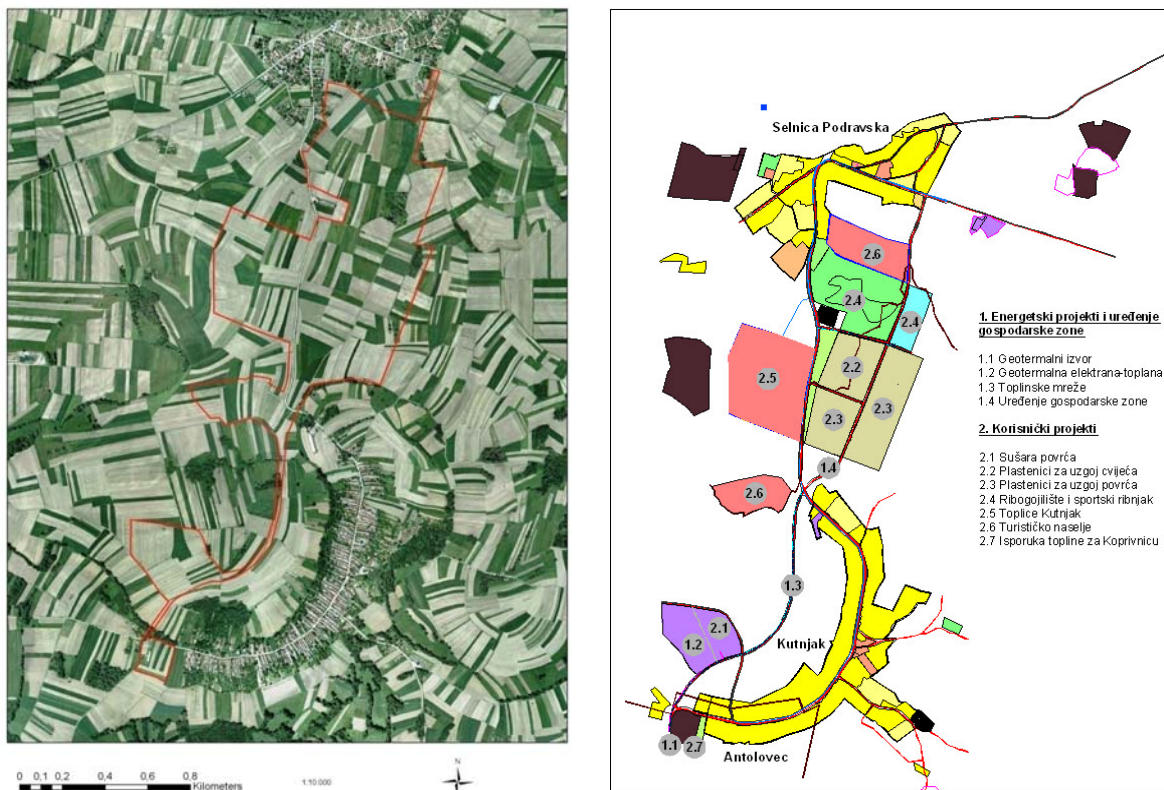
5. GOSPODARSKA ZONA

5.1. Položaj i koncepcija gospodarske zone Geotermalnog programa

Zona je prostorno smještena u općini Legrad na području naselja Kutnjak, Antolovec i Selnica Podravska, neposredno uz Geotermalni izvor. Potrebna površina zemljišta za realizaciju obje faze Geotermalnog programa je čak 142,5 ha, ponajviše zbog potreba Korisničkih projekata. Zemljište se odmah otkupljuje za cjelokupni program radi uređenja gospodarske zone. Zona se sastoji od devet prostornih cjelina povezanih postojećom lokalnom cestom LC 25102 i novom servisnom cestom.

Gospodarska zona realizirala bi se na zemljištu koji obuhvaća 720 katastarskih čestica poljoprivrednog zemljišta, koje su u cijelosti u privatnom vlasništvu. Premda je cijena tog zemljišta vrlo prihvatljiva, postignut je dogovor s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost da se otkup zemljišta financira iz bespovratnih sredstava tog Fonda. Takav način otkupa zemljišta ima isti učinak kao da se Geotermalni program realizira na državnom zemljištu ustupljenom uz simboličnu naknadu.

Raspored projekata u prostoru gospodarske zone je vrlo značajan za dobro funkcioniranje Geotermalnog programa. U južnom dijelu zone uz Geotermalni izvor su locirani projekti koji preuzimaju toplinsku energiju na višoj temperaturnoj razini, a u središnjem i sjevernom dijelu projekti koji preuzimaju toplinsku energiju na nižoj temperaturnoj razini. U južnom dijelu gospodarske zone su predviđeni projekti koji imaju industrijski karakter, a u središnjem i sjevernom dijelu su Toplice Kutnjak i tihe proizvodne djelatnosti. Turistička naselja su locirana su kao proširenja postojećih naselja. Lokacija gospodarske zone i raspored projekata u prostoru prikazani su na slici 4.



Slika 4. Gospodarska zona Geotermalnog programa

5.2. Priključivanje projekata na infrastrukturu

Projekti koji se planiraju u gospodarskoj zoni trebaju modernu, dobro kapacitiranu internu i javnu infrastrukturu. Na lokaciji gospodarske zone postoji sva javna infrastruktura osim kanalizacije. Međutim, da bi se mogla koristiti za priključivanje projekata u gospodarskoj zoni potrebno ju je bitno pojačati i izgraditi nedostajuće već i za prvu fazu Geotermalnog programa. Za sve projekte u zoni proračunati su opseg korištenja i kapaciteti priključaka na internu i javnu infrastrukturu. Korisnički projekti stječu pravo korištenja interne infrastrukture najmom ili kupnjom zemljišta u gospodarskoj zoni, a pravo korištenja javne infrastrukture sklapanjem ugovora o priključku i korištenju te infrastrukture.

6. INVESTICIJSKA ULAGANJA

6.1. Iznosi investicijskog ulaganja

Investicijska ulaganja u Geotermalni program su ključna informacija za sagledavanje opsega namjeravanog pothvata. Tablica IV. pokazuje opseg ulaganja po projektima za prvu i drugu fazu Geotermalnog programa. Podaci za energetske projekte i uređenje gospodarske zone u prvoj fazi Geotermalnog programa utvrđeni su na temelju izrađene tehničke dokumentacije i predstavljaju ulazne podatke za proračun isplativosti ulaganja. U tom dijelu, uz izravna ulaganja u izgradnju, prikazana su i ulaganja za pokriće troškova Geopodravine d.o.o. i potrebni obrtni kapital. Ulaganja u Korisničke projekte prve faze i sva ulaganja u drugoj fazi Geotermalnog programa su procjena i imaju samo informativni karakter.

Planirana ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone za prvu fazu Geotermalnog programa su određena za vrlo visoki standard rada i kvalitete usluga. Treba ih smatrati kao gornji realni iznos ulaganja koji će se vjerojatno smanjiti provedbom natječaja za nabavu opreme i ustupanje radova.

Tablica IV. Investicijska ulaganja u Geotermalni program

Red. br.	Projekti	Ulaganja u prvoj fazi (000 kn)	Ulaganja u drugoj fazi (000 kn)
1. Energetski projekti i uređenje gospodarske zone			
1.1	Geotermalni izvor	66.000	300.000
1.2	Geotermalna elektrana - toplana	71.654	230.000
1.3	Toplinske mreže	14.142	20.000
1.4	Uređenje gospodarske zone*	16.964	17.000
1.5	Troškovi Geopodravine d.o.o. i obrtni kapital	6.450	13.000
	Ukupno	175.210	580.000
2. Korisnički projekti			
2.1	Sušara povrća	60.000	100.000
2.2	Plastenici za uzgoj cvijeća	50.000	80.000
2.3	Plastenici za uzgoj povrća	80.000	140.000
2.4	Ribogojilište i sportski ribnjak	60.000	50.000
2.5	Toplice Kutnjak	150.000	80.000
2.6	Turistička naselja	50.000	50.000
2.7	Isporuka toplinske energije za Koprivnicu	-	60.000
	Ukupno	450.000	560.000
	Sveukupno	625.210	1.140.000

* Iskazana ulaganja ne uključuju otkup zemljišta koje se financira bespovratnim sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

6.2. Isplativost ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone

Proračun isplativosti ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone Geotermalnog programa je proveden s izrazito konkurentnom cijenom opskrbe toplinskom energijom i povoljnom cijenom najma zemljišta u gospodarskoj zoni, kako bi isplativost ulaganja u Korisničke projekte bila nesporna. Isplativost ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone pod takvim uvjetima dokazuje isplativost ulaganja i u cjelokupni Geotermalni program.

Obzirom na potrebnu izgradnju u segmentu energetski projekti i uređenje gospodarske zone glavni ulagači su: INA d.d., HEP d.d. i općina Legrad (Glavni ulagači), dok su ostali ulagači: Podravka d.d., Hrvatski fond za privatizaciju i Koprivničko – križevačka županija (Ostali ulagači). Kod financiranja s investicijskim kreditom nositelj dijela izgradnje i financiranja bila bi i Geopodravina d.o.o. Ukupna investicijska ulaganja podijeljena su na nabavu opreme i radova za realizaciju energetskih projekata i uređenja gospodarske zone (Financiranje investicije) i ulaganja za pokriće troškova Geopodravine d.o.o., osiguranje obrtnog kapitala i pokriće troškova investicijskih kredita za vrijeme trajanja izgradnje (Financiranje društva).

Predložene varijante financiranja definiraju moguće uloge i obveze Glavnih ulagača, Ostalih ulagača te Geopodravine d.o.o. Za svaku varijantu utvrđena je isplativost ulaganja i druge okolnosti važne za odabir najpovoljnije varijante. Varijante su odabrane u granicama da se u realizaciji pretežno eksponiraju Glavni ulagači ili Geopodravina d.o.o. te da se pretežno koriste vlastita sredstva Glavnih ulagača ili investicijski krediti. Navedene varijante pokrivaju sve glavne opcije za koje bi Sudionici u realizaciji mogli imati interesa. Struktura ulaganja u pojedinim varijantama prikazana je tablicom V.

Tablica V. Varijante financiranja izgradnje

Red. br.	Naziv varijante	Financiranje investicije (000 kn)			Financiranje društva (000 kn)				Sveukupna ulaganja (000 kn)
		Vlastita sredstva Glavnih ulagača	Kredit preko Geopodravine d.o.o.	Ukupno	Početni osnivački kapital	Vlastita sredstva Ostalih ulagača	Kredit preko Geopodravine d.o.o.	Ukupno	
1	Varijanta 1	168.760	-	168.760	1.200	1.575	3.675	6.450	175.210
2	Varijanta 2	168.760* (84.380)	- (84.380)	168.760	1.200	2.625	2.625	6.450	175.210
3	Varijanta 3	84.380	84.380	168.760	1.200	3.429	2.625	7.254**	176.014
4	Varijanta 4	50.628	118.132	168.760	1.200	4.792	1.575	7.567***	176.327

* 50 % ulaganja se dokapitalizira, a 50 % ulaganja se daje kao dugoročni zakup

** uključuje troškove odobravanja investicijskog kredita od 803.623 kn

*** uključuje troškove odobravanja investicijskog kredita od 1.116.537 kn

Investicijska ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone će se efektuirati kroz poslovanje Geopodravine d.o.o. Sva ulaganja iz vlastitih sredstava se prenose na Geopodravinu d.o.o. kroz dokapitalizaciju, a u Varijanti 2 i kroz dugoročni zakup. Financiranje ulaganja iz kredita ostvaruje se zaduženjem Geopodravine d.o.o. uz garanciju Sudionika u realizaciji. U tom smislu isplativost ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone u varijantama financiranja utvrđena je kroz financijska obilježja poslovanja i vrijednosti poduzeća Geopodravina d.o.o.

Troškovi vlastitog kapitala uzeti su za Varijantu 1 s 14 %, varijante 2 i 3 sa 16 % i Varijantu 4 s 18 %. Kamata kredita za Financiranje investicije uzeta je sa 7 % kao ponderirana kamatna stopa HBOR-a, EBRD-a i poslovne banke, a kredita za Financiranje društva s 8 %, prema uvjetima kreditiranja izgradnje obnovljivih izvora energije. Za svaku varijantu izračunat je ukupni trošak kapitala i on je uspoređivan s internom stopom profitabilnosti IRR i modificiranom internom stopom profitabilnosti MIRR za razdoblje efektuiranja od 20 godina. Uvjet isplativosti ulaganja je da IRR i MIRR budu veći od ukupnog troška kapitala, a neto sadašnja vrijednost bude pozitivna. Proračunati pokazatelji za procjenu isplativosti ulaganja u pojedinim varijantama financiranja vidljivi su iz tablice VI.

Tablica VI. Pokazatelji financijske isplativosti ulaganja

Red. br.	Naziv varijante	Ukupni trošak kapitala (%)	IRR (%)	MIRR (%)	Neto sadašnja vrijednost (mln. kn)
1	Varijanta 1	13,83	10,80	12,67	-38,13
2	Varijanta 2	12,00	10,52	11,40	-20,76
3	Varijanta 3	10,71	10,78	10,74	1,12
4	Varijanta 4	9,42	10,83	10,03	25,32

U varijantama 1 i 2 ukupni trošak kapitala je veći od IRR i MIRR a neto sadašnja vrijednost je negativna pa proizlazi da je ulaganje u energetske projekte i uređenje gospodarske zone financirano gotovo isključivo vlastitim kapitalom neisplativo, čak i ako se 50 % uloženog kapitala za Financiranje investicije stavi na raspolaganje u obliku dugoročnog zakupa. U varijantama 3 i 4 ukupni trošak kapitala je manji od IRR i MIRR a neto sadašnja vrijednost je pozitivna pa proizlazi da je ulaganje u energetske projekte i uređenje gospodarske zone financirano sa znatnim udjelom kreditnih sredstava isplativo, to više što je udio kreditnih sredstava veći. Najbolja isplativost ulaganja od razmatranih varijanti je za Varijantu 4.

Autori studije smatraju, vodeći računa o svim relevantnim okolnostima, da je najprihvatljiviji način realizacije izgradnje energetskih projekata i uređenja gospodarske zone u aktualnim uvjetima prema Varijanti 4, s dinamikom investiranja koja omogućuje dovršetak prve faze Geotermalnog programa do kraja 2012. godine.

7. NOSITELJI IZGRADNJE I POSLOVANJA

Za realizaciju energetskih projekata i uređenja gospodarske zone bit će nadležni, kao što je to prije navedeno, Sudionici u realizaciji i Geopodravina d.o.o. Za realizaciju Korisničkih projekata bit će nadležno sedam investitora ili manje ako bi se neki projekti realizirali objedinjeno. Za sada je poznat samo jedan investitor Korisničkih projekata – to je Podravka d.d. za Sušaru povrća, dok se ostali investitori tek trebaju imenovati. Izgradnja i poslovanje Geotermalnog programa uključuje veliki broj sudionika koji moraju biti usmjeravani kroz jasnu i učinkovitu organizaciju poslovanja, uređene formalno - pravne odnose i dobru operativnu koordinaciju. Središnju ulogu za uređivanje odnosa u fazi izgradnje i fazi eksploatacije imat će Geopodravina d.o.o.

Investitori Korisničkih projekata stekli bi pravo poslovanja u gospodarskoj zoni sklapanjem ugovora s Geopodravina d.o.o. (Ugovor o poslovanju), kojim bi se utvrdilo: uvjeti dugoročnog najma zemljišta, uvjeti opskrbe toplinskom energijom, uvjeti raspolaganja infrastrukturom zone i drugi uvjeti poslovanja. Pored Ugovora o poslovanju pripremio bi se i kodeks operativnog poslovanja te uspostavilo koordinacijsko tijelo sastavljeno od predstavnika Geopodravine d.o.o. i vlasnika ili operatora Korisničkih projekata.

8. ZAKLJUČAK

Geotermalni program je, kao što je prije navedeno, koncipiran na način da osim ekonomske koristi za investitore donese i značajnu društvenu korist lokalnoj zajednici i šire. Očekuje se da će Geotermalni program biti privlačan za investitore te da će stvoriti prijateljsko raspoloženje u okruženju, što bi mu to trebalo donijeti dugoročnu poslovnu stabilnost.

Ulaganje u energetske projekte i uređenje gospodarske zone ima karakter dugoročno sigurnog ulaganja zbog garantiranog plasmana proizvedene električne i toplinske energije iz obnovljivog izvora i dugoročnog najma zemljišta, što bi uz utvrđenu isplativost ulaganja trebalo zadovoljiti investitore u taj segment Geotermalnog programa.

Uvjeti realizacije Korisničkih projekata, zahvaljujući cijeni opskrbe toplinskom energijom, cijeni najma zemljišta u gospodarskoj zoni, obilježjima pojedinih projekata te uvjetima izgradnje i poslovanja u gospodarskoj zoni trebali bi ispuniti očekivanja potencijalnih investitora za te projekte.

Realizacija Geotermalnog programa iz temelja bi poboljšala gospodarsku i socijalnu situaciju u općini Legrad i njenom okruženju te donijela širu društvenu korist. Otvaranje oko 1000 novih radnih mjesta i značajno posredno zapošljavanje su glavni čimbenik poboljšanja današnje nepovoljne gospodarske i socijalne situacije. Razvoj socijalne infrastrukture poboljšat će standard življenja te stvoriti pretpostavke za razvoj i drugih gospodarskih djelatnosti. Intenziviranje gospodarskih aktivnosti utjecat će na povećanje prihoda lokalne zajednice i državnog proračuna.

Vjerujemo da je izloženi kraći pregled okolnosti povezanih s realizacijom Geotermalnog programa pokazao veliku kompleksnost takvog investicijskog pothvata. Uvjet za uspješnu realizaciju gospodarske uporabe geotermalne energije je poznavanje i uvažavanje navedenih okolnosti.

LITERATURA

- [1] Grupa autora Konceptija i izvodljivost programa gospodarske uporabe geotermalne energije na lokaciji Lunjkovec-Kutnjak, Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, 2006.
- [2] Grupa autora Idejni projekt i studija utjecaja na okoliš prve faze geotermalne elektrane – toplane Kutnjak (GTE – TO Kutnjak – Faza I) s pripadnom toplinskom mrežom, EKONERG, Zagreb, 2008.
- [3] Grupa autora Urbanistički plan uređenja zone gospodarsko – turističke namjene u Kutnjaku, Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 6/2009.
- [4] Grupa autora Idejni projekt infrastrukture u gospodarskoj zoni Geotermalnog programa, EKONERG, Zagreb, 2009.
- [5] Grupa autora Elaborat za rješavanje imovinsko - pravnih odnosa za gospodarsku zonu Geotermalnog programa, EKONERG, Zagreb, 2009.
- [6] Grupa autora Isplativost ulaganja u energetske projekte i uređenje gospodarske zone geotermalnog programa Kutnjak – Lunjkovec, EKONERG, Zagreb, 2009.