

GEOTERMALNI POTENCIJALI U PODRAVINI

Energetski institut "Hrvoje Požar" u Zagrebu izradio je 1998. godine program korištenja geotermalne (energije) za područje Republike Hrvatske - "GEOEN". Koordinator nacionalnih energetske programe bio je dr. sc. Goran Granić. Među više dijelova programa "Geoena" kao deveto je poglavlje spomenut "Pilot program". U tom dijelu dani su prijedlozi mogućih pilot projekata za korištenje geotermalne energije, a među njima je i pilot projekt "Lunjkovec - Kutnjak" gdje postoji dijelom ispitana bušotina s geotermalnom vodom. Ta je bušotina interesantna za Koprivničko križevačku županiju jer se njezino područje dijelom nalazi i na području te županije. Taj se pilot program dijelom već realizira. Na području Lepe Grede nedaleko Ferdinandovca također postoji bušotina s geotermalnom vodom, "Drava 1", za koju još nije izrađen pilot program, ali su utvrđene neke karakteristične vrijednosti geotermalne vode u toj bušotini. Obje te bušotine s geotermalnom vodom otkrivene su u vrijeme kada je "Naftaplin" istraživao rezerve ugljikovodika na područjima koprivničke i đurđevačke Podravine. U tim je bušotinama geotermalna voda visoke temperature, čak 125°C. Oba geotermalna energetska potencijala zanimljiva su Koprivničko-križevačkoj županiji odnosno odgovarajućim lokalnim samoupravnim jedinicama, ali i "Naftaplinu". Eventualno buduće iskorištavanje geotermalnih voda iz tih bušotina moglo bi se upotrijebiti u raznovrsne svrhe.

OPĆA STANOVIŠTA KORIŠTENJA GEOTERMALNE ENERGIJE

Geotermalna energija je energija sadržana u Zemljinoj dubini. Pod tim pojmom stručnjaci smatraju onu energiju koja se može pridobiti iz Zemljine unutrašnjosti radi korištenja u energetske ili druge svrhe, primjerice u poljoprivredi ili medicini. Ta je energija uglavnom fosilna nuklearna energija prirodnog raspadanja radioaktivnih elemenata, prvenstveno urana, torija i kalija. Ti se elementi također nalaze u unutrašnjosti Zemlje. Razvitkom odgovarajuće tehnologije, geotermalna energija će čovječanstvu osigurati dugogodišnje snabdijevanje. U ovo vrijeme ta se energija uglavnom koristi za proizvodnju električne energije, za medicinske svrhe (toplice), za kupališne bazene, za zagrijavanje staklenika u poljoprivredi i u drugim industrijskim procesima. Iskorištavanjem geotermalnih voda postiže se dugovječan režim crpljenja takve vode uz potpuno ekološki čisti proces pa to iskorištavanje nema nikakav negativan utjecaj na okoliš. Do danas još nije definirana standardna međunarodna terminologija za klasifikaciju geotermalnih resursa, ali postoje *neslužbeni* načini klasifikacije i to prema stupnju istraženosti i dokazanosti izvora, prema vrsti geotermalnih ležišta i prema temperaturi ležišnog fluida. Sukladno tome, utvrđene rezerve geotermalne vode (i mineralne) klasificiraju se po kategorijama A, B i C dok se potencijalne rezerve klasificiraju u kategorije C2, D1, i D2. Postoji i kategorizacija prema vrsti geotermalnih ležišta, kao i kategorizacija prema temperaturi fluida.

ISKORIŠTAVANJE GEOTERMALNIH VODA U SVIJETU

Prema podacima Energetskog instituta "Hrvoje Požar", u svijetu se u izravnoj upotrebi koristi 36073 kg/s geotermalne vode. Elektrane s geotermalnom vodom imaju sljedeće zemlje: Argentina, Australija, Filipini, Francuska, Indonezija, Island, Italija, Japan, Kenija, Kina, Kostarika, Meksiko, Nikaragva, Novi Zeland, Portugal, Rusija, SAD, Salvador, Tajland, Turska (podaci iz 1995.). Izravno se geotermalnim vodama služe: Alžir, Austrija, Belgija, Danska, Francuska, Grčka, Gruzija, Gvatemala, HRVATSKA, Island, Italija, Izrael, Japan, Kina, Mađarska, Makedonija, Novi Zeland, Poljska, Rumunjska, Rusija, SAD, Slovačka, Slovenija Srbija, Švedska, Švicarska i Turska. U tim zemljama grijanje i opskrbu kućanstva toplom vodom ima najveći udio u cjelokupnoj potrošnji geotermalne energije. Ta je potrošnja oko 33% dok su bazeni zastupljeni s 15%.

ISKORIŠTAVANJE GEOTERMALNE ENERGIJE U HRVATSKOJ

U Hrvatskoj se geotermalne vode pretežito koriste u medicinske svrhe i za kupanje. U našoj je zemlji, uz djelatnost istraživanja ugljikovodika, razvijena i tehnika i tehnologija za dobivanje geotermalne energije iz dubokih geotermalnih ležišta. Još od 1976. godine INA-Naftaplin obavlja istraživanje i ispitivanje geotermalnih ležišta, u čemu su postignuti dobri istraživački rezultati uz relativno mala financijska ulaganja. Od brojnih područja s geotermalnim resursima poznata su Bizovac kod Valpova, područje između Koprivnice, Ludbrega i Legrada i jugozapadni dio Zagreba. U Bizovcu se geotermalno polje koristi uglavnom za rekreacijsko-hotelski kompleks. U zagrebačkom dijelu postoji više bušotina s geotermalnom vodom čija je temperatura oko 80°C. Dio bušotina planiran je za zagrijavanje Sveučilišne bolnice. Geotermalna voda iz drugih bušotina koristi se za zagrijavanje Sportsko-rekreacijskog centra Mladost. Glavni geotermalni energetske potencijali nalaze se u panonskom području gdje postoje velike tehnološke mogućnosti za iskorištavanje te vode. Četiri su glavne investicijske komponente: analiza izvora geotermalne vode, proizvodnja geotermalnog fluida, pretvorba energije - proizvodnja korisnog i odabranog oblika energije iz geotermalnog fluida te razni drugi tekući troškovi. Pored već spomenutih bušotina s geotermalnom vodom, treba spomenuti i bušotine kod Velike Ciglene nedaleko Bjelovara gdje se već uveliko realizira pilot program. Tamošnja temperatura vode je 170°C.

LEŽIŠTA GEOTERMALNIH VODA TOPLIJIH OD 100°C U PODRAVINI

Na području Ludbreg - Koprivnica postoje otkrivene dvije bušotine s geotermalnom vodom koje imaju temperaturu od 125°C na svojim površinama. To su Lunjkovec i Lepa Greda (Ferdinandovac). Njihova je dubina 2500 metara. Bušotine ne treba poticati jer je način dobivanja vode "samoizljev". Izdašnost bušotine kod Lunjkovca je 0,078 prostornih metara u sekundi, a kod Lepe Grede 0,05 kubika. U stvari, na jednom i drugom području postoje po tri bušotine na elementu. Satna "dobit" u američkim dolarima prognozirana je s 692, 18 u Lunjkovcu i s 447, 07 dolara kod Lepe Grede (tečaj dolara iz 1998.). Za povrat uloženi investicijskih sredstava za bušotinu kod Lunjkovca potrebna je 6356,7 a kod Lepe Grede 9683 sata.

GEOTERMALNA POLJA LUNJKOVEC - KUTNJAK I LEPA GREDA

Na polju Lunjkovec - Kutnjak dosad su konkretnije ispitane dvije bušotine s geotermalnom vodom. Izdašnost bušotina je 78 lit./sek., s temperaturom od 120 do 130°C. Tu je geotermalnu energiju moguće pretvoriti u električnu putem binarnog ciklusa. Tim binarnim procesom na deset elemenata razrade dobila bi se bruto snaga od 25 MW, a neto snaga za isporuku u električnu mrežu iznosila bi 19, 2 MW. Vrijeme povrata uložених sredstava iznosilo bi 9,6 godina. A kako bi geotermalna voda na izlazu iz postrojenja imala temperaturu od 81°C, uz sniženje temperature do 50°C, njom bi se moglo grijati oko 10 ha staklenika. Geotermalno polje Lepa Greda ima geotermalne gradijente slične onima kod ležišta Lunjkovec - Kutnjak.

Na području Koprivničko-križevačke županije postoje i ležišta s geotermalnom vodom nižih temperatura. Na tzv. legradskom pragu su, uz već spomenuti Lunjkovec i Kutnjak, još Veliki Otok i Grad, a na podravskom pragu, uz spomenuti Ferdinandovac - Lepa Greda, Gotalovo, Gola, Molve i Kalinovac.

PRETVORBA GEOTERMALNE VODE U ELEKTRIČNU ENERGIJU

U tom slučaju geotermalni fluid u obliku vruće vode ili pare, čija je temperatura viša od 120°C, svoju latentnu energiju pretvara u mehanički rad, tj. u električnu energiju. Kakvi će se tehnološki postupci primijeniti u tom slučaju, ovisi o termodinamičkim svojstvima geotermalnih fluida. To ovisi o količini fluida, tlaku i temperaturi, omjeru vruće vode i pare, sadržaju nekondenzirajućih plinova, uvjetima odlaganja kamenca te pojavi korozije. S obzirom da je za sada geotermalna voda iz bušotina Lunjkovec - Kutnjak planirana za proizvodnju električne energije, daje se kraći prikaz binarnog procesa koji se spominje u pilot projektu za te bušotine. Taj se proces primjenjuje u slučajevima srednje temperaturnih geotermalnih izvora koji sadrže i veće količine nepoželjnih popratnih plinova. Tu geotermalni fluid u izmjenjivaču topline predaje toplinu sekundarnom, lako hlapljivom fluidu, koji pokreće lopatice turbine. Geotermalni fluid se tada ponovo vraća u zemlju kroz utisnu bušotinu pa takva vrsta geotermalne vode spada u ponovljive izvore energije. Tri su parametra koja uglavnom određuju ekonomsku valorizaciju geotermalnih resursa. Naime, cijena proizvedene električne energije u geotermalnim elektranama ovisi o temperaturi geotermalne bušotine, izdašnosti dotoka geotermalnog fluida i o troškovima izrade bušotine.

PREDNOSTI GEOTERMALNE ENERGIJE U PROIZVODNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Geotermalne elektrane nemaju izgaranje goriva za proizvodnju pare koja pokreće turbine. Usto, proizvodnja električne energije geotermalnom toplinom štedi neobnovljive, fosilne energente pa se smanjenjem korištenja fosilnih goriva štite zrak, atmosfera i okoliš. Takve elektrane zauzimaju i manje prostora po proizvedenom megavatu. Isto tako, ne dolazi do prekida proizvodnje zbog vremenskih neprilika, a i vrlo su ekonomične. Geotermalni projekti pružaju niz prednosti u odnosu na klasične elektrocentrale s fosilnim gorivima.

VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE GEOTERMALNE ENERGIJE

Odgovarajuće tvrtke i institucije s područja Koprivničko-križevačke županije, ako se energičnije priđe izvođenju procesa pridobivanju geotermalnih voda na tom području, moći će toplinsku energiju koristiti izravno, bez pretvorbe u neki drugi oblik energije. Takva izravna upotreba toplinske energije zamjenjuje energente koji štetno utječu na atmosferu, zrak i okoliš. Takva se izravna primjena toplinske energije može koristiti za razne svrhe: za grijanje prostora, u poljoprivredi za grijanje staklenika, u balneologiji (toplice), u industrijskoj upotrebi te za uzgajanje riba. U industrijskim procesima moguće ju je koristiti za obradu prehrambenih proizvoda, sušenje cementa, u obradi drveta i proizvodnji namještaja, proizvodnji papira, preradi kože, proizvodnji celuloze, proizvodnju koncentrata mlijeka, pasterizaciji, proizvodnji piva, destilaciji alkoholnih pića, sušenju voća i povrća, uzgajanju gljiva, proizvodnji bezalkoholnih pića. Vidljivo je da bi izravno korištenje geotermalne energije uveliko koristilo, primjerice, Podravki, Poljoprivrednom gospodarstvu, Bilo-Kalniku i drugim tvrtkama. Je li to i ekonomično, ustanovilo bi se i adekvatnim pilot programom i odgovarajućim analizama.

GEOTERMALNA ENERGIJA ZA ZAGRIJAVANJE STAKLENIKA

Mađarska koristi oko 27% geotermalne energije za zagrijavanje staklenika i prostora, a ostatak koristi u balneološke svrhe. Uz Kinu, ona ima najveće poljoprivredne površine u svijetu pokrivene staklenicima grijane geotermalnom energijom. I Hrvatska ima za to velike mogućnosti, osobito u panonskom bazenu, a to znači i u Podravini. Uz to se termalna voda nižih temperatura (koje ima u Podravini) može koristiti i za navodnjavanje ili zagrijavanje obradivih površina kod uzgoja agrikultura. Korištenjem termalne energije u staklenicima, izračunali su stručnjaci, smanjuju se troškovi proizvodnje i do 35%. Kakva će se klima održavati u staklenicima, ovisi o sunčanom djelovanju, vlažnosti zraka u staklenicima, o biljnoj masi koja se u njima uzgaja i, općenito, o "osnovnoj" toplini u staklenicima. Kakva će biti tehnička rješenja za grijanje staklenika, ovisi i o njihovoj potpunom ili samo dopunskom zagrijavanju, kakva je proizvodna bušotina termalne vode i njezina kemijska karakteristika i o nekim drugim čimbenicima. U staklenicima se može grijati i tlo, čime se grije korijenski sustav biljaka.

ZAŠTITA ČOVJEKOVA OKOLIŠA

Kakav će biti utjecaj korištenja geotermalne energije na okoliš, utvrđuje se ponajprije u fazi istraživanja ležišta takve vode. Takav se utjecaj iskazuje za dugoročno razdoblje kroz cijelo vrijeme eksploatacije. Veličina i intenzitet eventualnog slijeganja zemljišta, emisija plinova i otpadnih voda, emisija topline i buke, ovisi o brojnim čimbenicima određenih geološko-strukturnim i hidro-geološkim značajkama ležišta, zatim fizičko-kemijskim značajkama geotermalnih fluida, tehničko-tehnološkim značajkama postrojenja za korištenje geotermalne energije i o ekološkim značajkama i kakvoći samog postojećeg područja. Bitno je da je lokalna zajednica uključena u sve postupke koji se odnose na izgradnju odgovarajućih objekata, a to je potrebno zbog toga da može procijeniti koja joj dobroćinstva donosi eksploatacija geotermalne vode, odnosno kakav rizik donosi pojedini i ukupni proces iskorištavanja toga energenta. Odgovarajućom se studijom sve to procjenjuje te se izlažu mjere za očuvanje okoliša. Po mogućnosti treba izbjegavati izgradnju objekata na poljoprivrednom zemljištu, krčenje šuma, odlaganje otpada uz bušotinu i drugo. Otpadne vode se utiskuju u ležište.

Literatura:

1. Strategija razvitka Republike Hrvatske, Hrvatska u 21. stoljeću - vizija razvoja gospodarstva, Ekonomski institut Zagreb, 2002.
2. Strategija razvoja energetike RH, Hrvatska u 21. stoljeću, 2002.
3. Program korištenja geotermalne energije - prethodni rezultati i buduće aktivnosti, Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1998.
4. Stručni podaci o geotermalnim bušotinama INA - Naftaplina, Zagreb i pogona Naftaplina "Molve", Đurdevac.
5. Bilješke autora (Z. Š.) o postojećim bušotinama s geotermalnom vodom na području Podravine (1980.-2002.)

SUMMARY

Zdravko ŠIMUNIĆ

GEOTHERMAL POTENTIALS IN PODRAVINA

The region of the County of Koprivnica-Križevci, as shown by research, abounds with geothermal energy. This is a part of Pannonian region which includes the northern part of the Pannonian basin stretching from Međimurje up to the eastern border of Croatia. This is where a large number of geothermal points have been found, with high temperatures of water at the well mouths and rather high capacities of wells, very suitable for various purposes. High temperatures of 125°C are the wells at Kutnjak, Lunjkovec, Legrad and Lepa Greda. In geothermal field Lunjkovec - Kutnjak, there are three wells with geothermal water. A pilot programme brings these wells to exploiting of geothermal waters for the production of electricity. The geothermal field of Ferdinandovac (Lepa Greda) has similar features like the Lunjkovec - Kutnjak field, but with no pilot programme made for the exploitation of the three wells. The advantages of the exploitation of geothermal wells are of ecologic importance; the location of machinery covers a smaller area than the traditional electrical machinery; geothermal power-plants are more reliable than traditional or hydro power-plants, are more economical and can be faster developed than other kinds of electric energy production. Furthermore, geothermal waters can be directly used as the energy of heat, for heating interior spaces and greenhouses in agriculture.