

GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA

# Pobudnik in organizator geotermalne karte SFRJ

Geotermalna energija se uvršča med najbolj uspešne alternativne vire energije v svetu. Geotermalna energija je toplota vroče Zemljine notranjosti, ki segreva kamenine vse do njene površine. Tako znaša temperatura v globinah – od nekaj sto do nekaj tisoč metrov – od deset pa tudi do nekaj desetkrat več, kot je povprečna letna temperatura na površini Zemlje. Vendar se to na površini nič ne pozna, kajti velikost te toplotne energije je silno majhna. Drugače pa je tam, kjer se prenaša toplotna energija s podzemno vodo ali celo z raztaljeno kamenino. To so topli izvori in vulkanski izlivi. Velikost toplote je mnogo večja in postane pomembna tudi za energetske gospodarstvo. Vendar so ljudje spoznali to šele pred nekaj desetletji, ko so se pojavili prvi znaki pomankanja konvencionalnih energetskih virov. Po današnjih ocenah bo dejansko prišlo do tega že v naslednjem stoletju. Razen tega so še drugi vzroki, ekološki, gospodarski in politični, ki terjajo poiskati ustrezne nadomestne vire energije. Ena teh je Zemljina toplota.

Kot vsaka energijska surovina tudi toplotna za današnje tehnologije ni povsod na razpolago. Na Zemljini površini so področja, kjer so akumulacije toplote razmeroma blizu površine, drugače pa se nahajajo pregloboko in zaenkrat še ne pridejo v poštev. Skoraj ni države na svetu, kjer ne bi bilo manjših ali večjih možnosti najti nahajališče, ki bi se dalo gospodarno izkoriščati. Vendar je taka ozemlja treba poiskati, prav tako, kot moramo poiskati nahajališče nafte ali zemeljskega plina ali premo-

ga. Časi, ko so iskali te surovine tam, kjer so bili znaki njihove prisotnosti že vidni na površini, so mimo. Isto velja tudi za geotermalna polja.

Vse surovine pod zemljo poiščemo lahko z direktnim ali indirektnim načinom raziskave. Prvi način je vrtnje ali rudarska dela, kar je izredno drago in se ga uporablja le tedaj, ko imamo zadosti podatkov o uspešnosti takih raziskav. Prepričani smo, da je treba uporabiti cenejše in hitreje, sicer manj točne metode, h katerim prištevamo razne geološke študije, predvsem pa geofizikalne raziskave.

Pri prospekcijski geotermalne energije je prav tako. Temperatura kamenine v raznih globinah je ena glavnih količin stanja, ki je merodajna za iskanje nahajališč geotermalne energije. Druga taka količina je velikost toplotne energije, ki teče iz vroče Zemljine notranjosti proti površini. Označujemo jo kot gostoto toplotnega toka, ki je sicer zelo majhna, vendar je važen indikator o prisotnosti večjih akumulacij toplote pod površino. Tam, kjer taki podzemeljski rezervoarji toplote obstajajo, moramo dobiti toploto čim hitreje na površino in v čim večjih količinah. To pa nam omogoča podzemna voda, ki se ob vročih kameninah segreje ali celo v pari in pride sama ali s črpanjem na površino.

S tem pa smo že nakazali vse elemente, ki jih potrebujemo za iskanje geotermalnih nahajališč: temperatura kamenin v raznih globinah, toplotni tok na površini ter prisotnost zadostnih količin podzemne vode, ki opravlja vlogo zbiralca in prenašalca toplotne energije na površino. Potreba po teh

podatkih je bil prvi korak v sistematičnih raziskavah geotermalne energije. Z njihovim zbiranjem so v Evropi pa tudi v ZDA pričeli že vsaj pred 20 leti. Prvi prikaz teh osnovnih podatkov za vso Evropo je bila karta toplotnega toka, ki sta jo sestavila V. Čermák in E. Hurlig leta 1979. Pretežni del Jugoslavije je bil na tej karti še bela lisa.

V avgustu 1983 je bilo na sestanku Mednarodne komisije za toplotni tok (International Heat Flow Commission) v Hamburgu sklenjeno, da se bodo izdelale do leta 1989 nove geotermalne karte. Obsegale naj bi v glavnem globinske temperaturne karte, karte gostote toplotnega toka, potencialna področja za izkoriščanje nizko- in visokotemperaturne geotermalne energije ter temperaturno karto. Za evropski Geotermalni atlas so bili tudi določeni trije redaktorji: prof. dr. E. Hurlig (Akadem. znanosti DDR), dr. V. Čermák (Akadem. znanosti CSSR), in prof. dr. R. Haenel (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, ZRN). Za sodelavo je bila povabljena tudi Jugoslavija, kot ena redkih evropskih držav, ki dotlej ni imela zbranih nobenih geotermalnih podatkov na svojem ozemlju. Sicer sodeluje pri izdelavi geotermalnega atlasa Evrope 26 evropskih držav z 42 predstavnikih.

GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA, ki že vrsto let uspešno izvaja raziskave na geotermalno energijo v Sloveniji pa tudi v Makedoniji in BiH je dal pobudo Zveznemu Geoloskemu zavodu za izdelavo geotermalnih kart Jugoslavije.

Jugoslovanska skupina šestih strokovnjakov je pripravila pretežni del zahtevnega materiala in ga preko Zveznega geološkega zavoda posredovala glavnemu redaktorju prof. Hurligu. Zbiranje in vsklajanje geotermalnih podatkov ter izdelave vseh kart in tabel je vodil inž. D. Ravnik iz GEOLOŠKEGA ZAVODA LJUBLJANA.

Izdelane so bile temperaturne karte za globine 500, 1000, 2000 in 3000 m, karta gostote toplotnega toka ter karta področij, ki so perspektivna za ekstrakcijo nižje temperaturne (manj kot 150° C) geotermalne energije. Pri izdelavi vseh na-

štetih kart so bili uporabljeni podatki iz 150 vrtin na kopnem ter 13 vrtin v Jadranskem morju.

Iz vseh temperaturnih kart se vidi naraščanje temperatur v smeri proti severovzhodu. Najnižje so vodne temperature v Dinaridih, to je pas od zahodne Slovenije do severne meje z Albanijo. Nekoliko povišane so v Jadrani, močno v južnem globokem delu Jadrana, nato pa naraščajo proti severovzhodu. Najnižje so bile temperature na globini 500 m (okoli 20° C), najvišje pa pri globini 3 km (preko 200° C v Panonskem bazenu).

Slični je tudi potek gostote toplotnega toka. Če znaša evropski povpreček okoli 70 mW/m<sup>2</sup> (Haenel, 1979), potem pokriva površina z gostotami preko 80 mW/m<sup>2</sup> prek polovico vse Jugoslavije. Površina s preko 100 mW/m<sup>2</sup>, ki predstavlja že zelo anomalno področje, pa še vedno pokriva 1/3 vsega ozemlja. Prav tolikšna površina tudi pripada geotermalno perspektivnim področjem.

Vse te karte so regionalne. Za boljše raziskave je potrebno imeti več podatkov, v zanih predvsem na globoke vrtnice; njihovo merjenje je težaven, počasen in drag način raziskav.

Naravni toplotni izviri tudi predstavljajo indikator pod površino akumulirane geotermalne energije. V Jugoslaviji imamo preko 300 naravnih toplotnih izvirov. Iz njih priteče vsako sekundo preko 4,5 m<sup>3</sup> tople vode, katere termično moč ocenjujemo na okoli 400 MW, pri polni izrabi. Po doslej zbranih podatkih uporabimo v Jugoslaviji nekaj manj kot 1 m<sup>3</sup>/s tople vode za ogrevanje. Od tega dobra 1/3 prihaja iz globokih vrtin na področjih, kjer ni nobenih površinskih pojavov tople vode. Ta moč znaša maksimalno 140 MW, to je le okoli 3% vse nizkotemperaturne geotermalne energije za ogrevanje v Evropi. V primerjavi s sedaj ocenjenim potencialom v Jugoslaviji je to zelo nizka številka.

V načrtu je sedaj izdelava geotermalnih kart v merilu 1:500.000, ki bodo omogočale pravilno planiranje bodočih geotermalnih raziskav. Za Slovenijo take karte že pripravlja GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA.

C. L.

SODELOVANJE ELMA – ROWENTA

Redki so primeri, da kak jugoslovanski gospodarski subjekt sodeluje s tujo firmo že nepretrgano 30 let. Tak jubilej slavijo v črnuški Elmi, ki poslovno tehnično sodeluje s firmo Rowenta iz zahodnonemškega Offenbacha že od junija 1957.

Geslo »prvih 30 let sodelovanja« priča o trdni nameri obeh partnerjev, da bosta uspešno sodelovanje v prihodnje še poglobljala in širila, kar so poudarili tudi na slovesnosti v bežigranskem družbenem centru, kjer so se zbrali delegati Elminega skupnega delavskega sveta in gostje, med katerimi je bil poleg občinskih in drugih predstavnikov tudi predsednik republiškega komiteja za industrijo in gradbeništvo Uroš Slavinec, predstavniki Rowente pa je vodil generalni direktor in predsednik firme Vehlhaber.

Slavnostni govornik, glavni direktor Elme Andrej Šegula, je orisal tridesetletno poslovno tehnično sodelovanje z Rowento, ki se je začelo z izdelovanjem Rowentinega avtomatskega likalnika E 5291 v Elminih delavnicah. Tako so že pred tremi desetletji prišli na trg tedaj zelo sodobni likalniki s temperaturno regulacijo. Kot je poudaril Andrej Šegula, je bila proizvodnja tako zahtevnega likalnika za tedanje čase in naše razmere velik tehnični in tehnološki izziv, s katerim so se morali spoprijeti z vsemi močmi. Skrben in strog tehnični in kakovostni nadzor Rowente je bil tudi koristna šola za tehnično in strokovno napredovanje domače proizvodnje.

## Obetavni rezultati

Skromno začetno sodelovanje je spričo dobrega dela v Elmi pripeljalo do podpisa dolgoročne kooperacijske proizvodnje že omenjenega likalnika, pozneje pa se je razširilo tudi na druge izdelke (sušilnik za lase, opekač kruha, hitri pekač), med likalniki pa so seveda v ospredju parni, ki jih v Jugoslaviji izdelujejo samo v Elmi.

V začetku osemdesetih let je sodelovanje začelo nekako usihati, zadnja leta pa gre spet navzgor, in to z obetavnimi rezultati. »V zadnjih dveh letih smo obnovili in poživili program,« je poudaril Andrej Šegula. »Nov sodoben parni likalnik DA 26 že zamenjuje skoraj 15 let star model DA 01 04. Prav v tem mesecu bomo izdelali prve nove suhe likalnike LA 21. Osvajamo proizvodnjo friteze KG-06. Postalni smo pretežni Rowentin izvoznik likalnikov E 5291 in DA 01 04, ki preko Rowentine prodajne mreže še vedno najdejo kupce po svetu. Kot edini dobavitelj smo v preteklem mesecu izdelali in poslali Rowenti likalnik DA 26 v xilan izvedbi. S tem ponovno zagotavljamo stik s svetovnim trgom in prisotnost najsoodnejše proizvodnje te vrste na domačem trgu. Stotine kupcev dnevno ne le v Jugoslaviji, temveč tudi v tujini, potrjuje zaupanje v tradicijo in kvaliteto znaka Elma – Rowenta. To so obveznosti, ki poleg želenega ekonomskega učinka zavezujejo oba partnerja tudi v prihodnje.«

Prvo leto sodelovanja, leta 1957, je bil skupni promet vreden 80 tisoč mark, predani in lani pa že tri milijone mark. To vsoto so letos dosegli že v prvi polovici leta, tako da upajo, da bodo do konca leta dosegli sedem milijonov mark. V številu izdelkov to pomeni, da bo letos Elma izvozila Rowenti približno 240 tisoč likalnikov, to pa je več kot 40 odstotkov črnuške proizvodnje.

Za takšno sodelovanje je Gospodarska zbornica Slovenije podelila Rowenti posebno priznanje, kakršno dobivajo le najuspešnejši tuji partnerji našega gospodarstva. Generalni direktor Rowente je na slovesnosti obljubil nadaljnje sodelovanje, ki bo – kot je dejal – zagotavljalo nove uspehe delavcem Elme, občini in republik. Glavni direktor Elme pa je napovedal dejanja, ki bodo vodila v še uspešnejših naslednjih 30 let skupnega dela.

A. Š.



NA GR

## Razstava Narava – zdravje

Od 16. do 20. septembra bo na Gospodarskem razstavišču 18. jugoslovanska razstava z mednarodno udeležbo Narava – Zdravje. Letošnja posebnost bo japonski salon pod pokroviteljstvom japonskega veleposlaništva v Beogradu. Prikaz dela ikobane bosta vodila profesor Minami in profesorica Nasumi. Na razstavi bo spet sodelovala Lovska zveza Slovenije, klub Diana bo predstavil fotografije divjadi, Zlatarne Celje pa zlat in srebrn nakit z lovskimi motivi. Razstava gob je že tradicionalna, tudi letos si bodo obiskovalci lahko ogledali več sto vrst teh okusnih gozdnih sadežev.

L. P.

## Deset največjih delovnih organizacij za Bežigradom

Gospodarski vestnik je spet objavil seznam tristotih slovenskih delovnih organizacij glede na dohodek, ki so ga dosegle v letu 1986. Podatke je pripravila republiška SDK. Na lestvici je prva ravska železarna, ki je lani dosegla 33,7 milijarde din dohodka, v povprečju pa je imela 6384 zaposlenih.

Iz Gospodarskega vestnika, povzemamo podatke za deset največjih delovnih organizacij, ki imajo sedež v bežigraski občini:

Mesto za Bež.	Mesto v SRS	Ime organizacije	Dohodek v 000 din	Povpreč. štev. zap.
1.	22.	DO Lesnina	15.342.495	2861
2.	26.	Petrol DO Trgovina	14.480.716	2141
3.	27.	Slovenijales DO Trgovina	14.472.532	2668
4.	58.	Geološki zavod Ljubljana	9.974.989	2222
5.	60.	Belinka	9.933.878	792
6.	63.	ČGP Delo	9.787.475	2098
7.	66.	Termika	9.729.535	2000
8.	71.	Iskra Delta	9.541.397	1363
9.	75.	Adria airways	9.066.948	784
10.	98.	Mercator DO Medn. trgovina	7.446.360	808

LESNINA

## Opreмили bodo dve luksuzni ladji

Hollywoodski blišč, prilagojen brezcarinskim potrošniškim razvadam pomorskih potnikov med Finsko in Švedsko – to bi bila najkrajša oznaka za ladjo, ki so jo sredi julija splavili v splitski ladjedelnici za finsko družbo FS Line. Plavajoči hotel najvišje kategorije bo opremljen tozid inženiring in oprema ljubljanske Lesnina.

Tako zahtevne ladje v jugoslovanskih ladjedelnicah še nismo naredili, pravijo v Brodospplitu. Lesnina pa bržčas še ni opremljala tako zahtevnega objekta za tujega naročnika, saj za ladje veljajo posebni normativi in postopki, uporabljajo pa se le preverjeni in z vsemi testi potrjeni materiali. Gre za zagotavljanje stenskih in talnih oblog, premočno in vgrajeno pohištvo. In vse de-

korativne elemente, po vrsti prostorov pa za vse družabne prostore od recepcijskega in informativnega preddverja do dveh bazenov, štirih savn, dveh solarijev, spremeljajočih prh, garderob in aperitiv barov, nočnega kluba, diskoteke, trgovin in brezcarinskih prodajaln, drogerije, restavracije, konferenčne dvorane ter stopnišč od druge do desete palube.

Ladja je dolga 169,4 metra. Na 12 palubah bo 565 kabin za 2200 potnikov in kabine za 170 članov posadke. Na ladji bo prostora za 50 tovornjakov ali 600 osebnih avtomobilov. Na poskusno vožnjo bo zaplula maja prihodnjega leta.

»Trdno sem prepričan, da lahko v prihodnje prav na področju opremljanja ladij pre-

vzamemo tudi opravila s področja »prodaje pameti«, je dejal Savo Fratik iz oddelka za opremo poslovnih objektov tozda inženiring in oprema. »Že sedaj namreč v našem projektivnem biroju – bodisi po projektni dokumentaciji in na osnovi idejnih in tehničnih podlog, bodisi z lastnim inventivnim delom – snujemo konkretne rešitve za notranjo opremo. Z izkušnjami, ki si jih pridobivamo, bomo v prihodnje lahko izdatneje prodajali naša znanja.«

V splitski ladjedelnici so začeli graditi še eno takšno ladjo za istega naročnika, tudi to bo opremlila Lesnina. Po blišču in udobju bosta trajekta sodila v sam vrh tovrstnih evropskih plovil.

Iz »LESNINARJA«