

## 5. Evropski geotermalni kongres v Strasbourgu (Francija) 19. – 23. september 2016

Dušan RAJVER, Andrej LAPANJE & Mitja JANŽA

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, SI-1000 Ljubljana, Slovenija;  
e-mail: [dušan.rajver@geo-zs.si](mailto:dušan.rajver@geo-zs.si), [andrej.lapanje@geo-zs.si](mailto:andrej.lapanje@geo-zs.si), [mitja.janza@geo-zs.si](mailto:mitja.janza@geo-zs.si)

V Strasbourgu je septembra 2016 potekal 5. evropski geotermalni kongres. Zadnji trije evropski geotermalni kongresi so bili v organizaciji Evropskega sveta za geotermalno energijo (European Geothermal Energy Council, EGEC), tokratni pa tudi v soorganizaciji francoskega združenja profesionalcev v geotermiji (Association Française des Professionnels de la Géothermie, AFIG). Prejšnji kongresi so bili junija 2013 v Italiji (Pisa), maja-junija 2007 v Nemčiji (Unterhaching pri Munchenu), maja 2003 na Madžarskem (Szeged) in septembra 1999 v Švici (Basel), zadnja dva omenjena pod okriljem evropske veje IGA in EGEC. Pred tem pa so se odvijali t.i. evropski geotermalni seminarji (International Seminar on the Results of EC Geothermal Energy Research) v organizaciji Evropske Komisije z delovnim naslovom »European Geothermal Update«, in sicer aprila 1989 v Italiji (Firence), pod isto organizacijo pa tudi novembra 1983 v Nemčiji (Munchen), marca 1980 v Franciji (Strasbourg) in prvi že decembra 1977 v Belgiji (Bruselj).

Na kongresu se je zbralo okoli 600-700 udeležencev. Francija se je v neposredni rabi geotermalne energije povzpela na peto mesto v Evropi v proizvedeni toploti, tako iz globokih geotermalnih sistemov s 1.306 GWh, kakor tudi s tehnologijo toplotnih črpalk na plitvo geotermalno energijo s 3.060 GWh. Glede proizvodnje elektrike je Francija danes s 18,2 MW<sub>e</sub> šesta v Evropi po instalirani moči geotermalnih elektrarn, kakor tudi glede proizvedene elektrike s 83 GWh v letu 2015 iz teh elektrarn, seveda daleč zadaj za Italijo, Islandijo in Turčijo, ki imajo ugodnejše geološke pogoje. Večina proizvodnje elektrike se odvija na otoku Guadaloupe, manj pa v Alzaciji, kjer deluje za enkrat le ena elektrarna, ki je razvita na principu »izboljšanege (spodbujenega) geotermalnega sistema« (EGS), z instalirano močjo 1,7 MW<sub>e</sub>. Vseeno pa lahko priznamo, da je Francija upravičeno organizirala ta kongres s primerno predstavitvijo sodobnega stanja v razvoju in izkoriščanju geotermalne energije.

Kongres je bil, podobno kot prejšnji, leta 2013 v Italiji, tematsko zelo dobro opredeljen., Ob kon-

gresu so potekala srečanja v različnih projektih in združenjih (več o tem v nadaljevanju). Sprejeto je bilo 319 referatov iz skoraj vseh evropskih držav in tudi nekaterih izvenevropskih (ZDA, Mehika, Nova Zelandija, itd.), od teh je bilo okrog 80 posterjev.

Pod okriljem kongresa so bile organizirane plenarne sekcije, naslednje dni pa vzporedne sekcije z vodilnimi predavanji kakor tudi posterska sekcija. Pred pričetkom kongresa sta bila izvedena dva tečaja, (1) *Geotraining* in (2) *Deep geothermal*. Prvi je bil posvečen izkoriščanju plitve geotermalne energije s tehnologijo toplotnih črpalk, drugi pa izkoriščanju globokih geotermalnih vodonosnikov, tako za proizvodnjo elektrike kot za neposredno rabo termalne vode. V glavnem delu kongresa je bila prvi dan najprej **otvoritvena sekcija** s predavanji s politično-ekonomskim vidikom in nato še z vidika znanosti, tehnologije in industrije. Predstavitve, bodisi kot predavanja ali posterji, so bile v sekcijah porazdeljene na 3 glavne skupine, (i) *Politika in trgi* (Policy and Markets), (ii) *Znanost* (Science) ter (iii) *Tehnologija in najboljše prakse* (Technology and Best Practices). Med njimi je bilo uvrščenih 8 osrednjih (Keynote) predavanj. **Poročila držav** o najnovjšem stanju izkoriščanja geotermalne energije (Country update reports) so bila predstavljena le kot posterji (32 poročanj). V okviru omenjenih treh skupin so bile predstavitve porazdeljene na več tematik, navedenih v nadaljevanju. Skupina **Politika in trgi** je vsebovala podsklope: sposobnost bank (Bankability, 4 predstavitve), struktura podjetja (Corporate structure, 1), financiranje (Financing, 3), pravni vidiki (Legal aspects, 2), drugo (Other, 11), družbena sprejemljivost (Public acceptance, 4) in socialno-ekonomski vidiki (Socio-economic aspects, 7). Skupina **Tehnologija in najboljše prakse** je zajela naslednje podsklope: neposredna raba (Direct uses, 12 predstavitev), vplivi na okolje in rešitve (Environmental impacts and solutions, 13), raziskave in načrtovanje (Exploration and planning, 21), toplotne črpalke (Heat pumps, 27), drugo (Other, 13), proizvodnja elektrike (Power, 18) in podzemno skladiščenje toplotne energije (UTES, 11). Skupina **Znanost** pa je vsebovala

podsklope: geokemija (Geochemistry, 18 predstavitev), geologija (Geology, 34), geofizika (Geophysics, 55), drugo (Other, 17) in termodinamika (Thermodynamics, 7).

Aktualne geotermalne teme, izjemni predavatelji in aktivna izmenjava mnenj udeležencev je pripomogla k uspešnosti kongresa v celoti. Pokazalo se je, da so posredne in površinske metode (geofizika, geokemija in geologija) zelo pomembne pri raziskavah in upravljanju geotermalnih virov. Številni referati o raziskavah kažejo kako dejavno je iskanje novih virov. Po kongresu je bila izvedena enodnevna strokovna ekskurzija, ki je zajela obisk toplotne postaje v Rittershoffnu in geotermalne elektrarne v Soultz-sous-Forêts-ju. Na obeh lokacijah se izkorišča EGS sistem, le da gre v prvem primeru za izkoriščanje vročega fluida s temperaturo ca 166 °C za industrijsko rabo, v drugem pa za proizvodnjo elektrike iz vročega fluida s temp. ca 180 °C. Sledil je še povsem geološko usmerjen ogled izdankov kamnin (peščenjakov in apnencev, tipičnih za geotermalni rezervoar v globini v tem predelu Alzacije) pri Windsteinu.

Med kongresom se je odvijalo nekaj pomembnih stranskih dogodkov: *Generalna skupščina AFPG, Dnevi geotermije* (Journée de la Géothermie), *Uvodno srečanje projekta GeoPLASMA-CE* (Kick-off meeting), predstavitev *Mehke stimulacije v obravnavanju geotermalnih rezervoarjev*

(DESTRESS), predstavitev druge IGA univerzitetne knjige *Geothermal Exploration, Global strategies and applications*, srečanje v projektu *Geothermal ERA NET* itd.

Kongres v Strasbourgu je prikazal nadaljno rast izkoriščanja geotermalne energije in geotermalnega razvoja, predvsem neposredne rabe, tako iz termalne vode kot tudi iz plitve geotermalne energije. Skupno 32 držav je poročalo o izkoriščanju geotermalne energije, za proizvodnjo elektrike ali za neposredno rabo ali za oboje. Tu navajamo nekaj skupnih števil. Izredno je napredovala raba plitve geotermalne energije s tehnologijo geotermalnih toplotnih črpalk (GTČ). Skupno število enot delujočih GTČ znaša danes v Evropi okrog 1,713 milijona. Med kategorijami rabe termalne vode iz globokih vodonosnikov pa prevladuje daljinsko ogrevanje pred rabo za kopanje in plavanje v bazenih (in balneologijo) ter za rastlinjake.

Glede izkoriščanja geotermalne energije v Sloveniji znaša instalirana kapaciteta za neposredno rabo skoraj 202,2 MW<sub>t</sub>, letna izkoriščena geotermalna energija pa 1218 TJ ali 338,4 GWh (stanje na 31. dec. 2015), vključno z geotermalnimi toplotnimi črpalkami na plitvo geotermijo (posodobljeno po RAJVER et al., 2016). Prispevek geotermalnih toplotnih črpalk znaša 136,64 MW<sub>t</sub>,

Tabela 1. Sedanje stanje izkoriščanja geotermalne energije v Evropi, s podatki poročanimi za kongres v letu 2016 (stanje dne 31. dec. 2015) in primerjava s podatki za kongres v letu 2013 (stanje dne 31. dec. 2012) (ANTICS et al., 2013; 2016).

Leto	EGC 2013	EGC 2016	pričakovano v 2020
<b>Proizvodnja elektrike</b>			
Instalirana kapaciteta (MW <sub>e</sub> )	1847,9	2050	3023
Proizvedena elektrika (GWh/leto)	12158,3	13997,3	
Faktor obremenitve	75,1	77,9	91
Število držav	9	8*	
<b>Neposredna raba: srednje do nizko temperaturni viri</b>			
Instalirana kapaciteta (MW <sub>t</sub> )	7800,3	9264,2	
Izkoriščena energija (GWh/leto)	18763,9	31199,1	
Koeficient izkoristka			
Število držav	28	32	
<b>Neposredna raba: plitva geotermija (GTČ) in UTES</b>			
Instalirana kapaciteta (MW <sub>t</sub> )	16506,4	22891,4	
Izkoriščena energija (GWh/leto)	34898,9	49366,4	
Poprečje na enoto GTČ	58,7	22,2	
Število enot GTČ na plitvo geotermijo	> 1,33 milijona	> 1,71 milijona	
Število držav	32	31**	

\*Rusija ni zajeta v tem poročanju.

\*\*Estonija ni zajeta v tem poročanju.

oziroma 732,1 TJ/leto. Različne vrste uporabe zajemajo: individualno ogrevanje prostorov, daljinsko ogrevanje, klimatizacijo/hlajenje, ogrevanje rastlinjakov, kopanje in plavanje z balneologijo, taljenje snega ter geotermalne toplotne črpalke (v rabi plitve geotermalne energije).

Iz Slovenije smo se kongresa udeležili vsi trije avtorji tega prispevka, avtorji oziroma soavtorji pa smo bili v treh predstavitev, skupaj s še dvema sodelavcema iz GeoZS (RAJVER et al., 2016; JOHANNESON et al., 2016; TRUMPY et al., 2016). V sklopu kongresa je potekala še razstava nekaterih najbolj znanih razvojnih inštitucij ter proizvajalcev in serviserjev raziskovalne in proizvodne opreme (za vrtine, cevovode, toplotne postaje, itd.) v geotermalnih raziskavah in razvoju ter izkoriščanju geotermalne energije.

### Viri

- ANTICS, M., BERTANI, R., SANNER, B., 2013: Summary of EGC 2013 Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe. Proceedings, European Geothermal Congress 2013, Pisa, Italy, EGEC, UGI, IGA, 18 p.
- ANTICS, M., BERTANI, R., SANNER, B., 2016: Summary of EGC 2016 Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe. Proceedings, European Geothermal Congress 2016, Strasbourg, France, EGEC, AFPG, IGA, 16 p.
- JOHANNESON, G.A., INGOLFSSON, H.P., SIDDIQI, G., RAMSAK, P., BREEMBROEK, G., MANZELLA, A., TRUMPY, E., SCHREIBER, S., PETURSSON, B., STOKLOSA, A.W., BJÖRNSSON, S., CALCAGNO, P., LACRIGNOLA, M., LAPANJE, A., NADOR, A., CUNHA, M., STADTRUCKEROVA, J., & KARAOZ, K., 2016: European cooperation on geothermal research through the GEOTHERMAL ERA NET. Proceedings, European Geothermal Congress 2016, Strasbourg, France, EGEC, AFPG, IGA, 10 p.
- RAJVER, D., LAPANJE, A., RMAN, N. & PRESTOR, J. 2016: Geothermal energy use, Country update for Slovenia. Proceedings, European Geothermal Congress 2016, Strasbourg, France, EGEC, AFPG, IGA, 18 p.
- TRUMPY, E., CORO, G., MANZELLA, A., PASQUALE, P., CASTELLI, D., CALCAGNO, P., GRELLET, S., ALCANIÉ, M., SERRANO, J.J., NADOR, A., SORES, L., JOHANNESON, G.A., BRAGASSON, T. INGOLFSSON, PETURSSON, B., JAMSHIDNIA, H., SIDDIQI, G., OESTERLING, N., MINNIG, C., LAPANJE, A., MEGLIČ, P. & KRIVIC, M., 2016: Towards a European geothermal information platform, the EGIP pilot. Proceedings, European Geothermal Congress 2016, Strasbourg, France, EGEC, AFPG, IGA, 9 p.