Földhő Hírlevél

A Magyar Geotermális Egyesület tájékoztató kiadványa
ISSN 2062-9117/ISSN 2062-9125

50-51
2015. július
XII./2

Geotermikus Konferencia

a Magyar Geotermális Egyesület alapításának 20 évfordulójára

Három év telt el a gyopárosfürdői szakmai nap óta. Most ismét megérett a helyzet, hogy összehívjuk a geotermikus szakembereket egy építő eszmecserére és vitára, a tapasztalatok megvitatására. Ehhez jó alkalmat teremt, hogy 20 évvel ezelőtt, 1995. október 5-én gyűlt össze kb. 20 ember, hogy megalapítsa a Magyar Geotermális Egyesületet. Geotermikus Konferenciánkat ehhez igazítva, szinte napra pontosan az alapítás után 20 évvel fogjuk megtartani 2015. október 6-7-én Zalakaroson.

Három éve a szakmai napunknak a „Kettős szorításban” címet adtuk. A szorítás ma kétség kívül gyengébb, mint akkor volt, de megtárgyalandó téma így is akad bőven. Reméljük, előadók is lesznek majd, akik a témaköröket tartalmasan, magas szakmai színvonalon kibontják.

(Folytatás a(z) 20. oldalon)

Tartalom

WGC2015, Melbourne.....1-13

Hall-diagram: visszasajtoló geotermikus kutak egyszerű diagnosztikai módszere.....14

A Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálata.....16

Az MGtE Közgyűlésén történt.....17

Elnöki beszámoló.....18

Gazdasági beszámoló 19

Hírek, rendezvények.....20

WGC2015, Melbourne

Ötödször gyűltek össze a világ geotermikus szakemberei

Öt évvel ezelőtt Baliban döntött az IGA elnöksége arról, hogy 2015-ben Ausztráliában lesz a soron következő geotermikus világkongresszus. A helyszín kiválasztásának legnagyobb nyertesei a helyieken kívül kétség kívül az új-zélandiak voltak, akik mindössze 3 órás repülőúttal elérték Melboure-t. Mindenki másnak ez jóval hosszabb időt vett igénybe. Részben ezért, részben a szponzorok megcsappanása miatt a rendezvény a korábbiaknál szerényebbre sikeredett.

A megnyitó ünnepségre Ausztrália egy helyettes államtitkárt küldött el. (Új-Zélandról legalább egy miniszter volt jelen.) Igaz, a házigazda lényegében semmilyen sikerről nem tudott beszámolni, hiszen az elmúlt öt évben fokozatosan leépült a geotermikus ágazat. Annyira, hogy később egy szekció előadáson egy másik helybeli előadó azt vélelmezte, hogy Ausztráliában már nincs is geotermiával foglalkozó cég. Erre valaki a hallgatóságból jelezte, hogy az ő vállalkozása még él…

(Folytatás a 2. oldalon.)



Új-zélandi maorik bemutatója a kongresszus megnyitóján

Paizs József

(1951-2015)



A Magyar Geotermális Egyesület alapító tagja, gazdasági vezetője március 26-án hunyt el.

Gépészmérnökként végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen 1975-ben. A geotermikus energiával 10 évvel később kezdett el foglalkozni a Geothermál Kisszövetkezetben. Itt többek között a szarvasi és a makói termálvizes fűtési rendszerek megvalósításáért felelt. 1991-ben másik három társával, Csontos Lajossal, Mihály Zsolttal és e sorok írójával meglapította a Porció Kft-t, aminek haláláig tagja maradt. Részt vállalt a cég elindításának nehézségeiből. A tervezés és a beruházás-szervezés mellett, ha kellett, lapátot ragadott, vagy búvárszivattyút épített be termálkútba.

2003-ban egyike volt annak az öt tagnak, akik összehívták az MGtE közgyűlését, megmentve azt a biztos összeomlástól.

Paizs Józseffel 29 éven keresztül dogoztam együtt. Nem volt a barátom - mert több volt annál: csakúgy, mint Csontos Lajos, ő is harcostársam volt.

Az utolsó. *(SzG)*

WGC 2015 - MELBOURNE

	WGC2010, Bali	WGC2015, Melbourne
Résztvevők	2500 fő	1600 fő
Támogatók		
gyémánt	Chevron, Star Energy	-
platina	Pertamina	-
arany	EDC, Ormat, PT PLN	EDC, Exergy, Ormat
ezüst	Halliburton, Itochu, Mitsubishi	Contact
egyéb	Geoenergi, Rekayasa, Világbank	-
Előkelőségek	Két államelnök, két miniszter	Egy miniszter, egy h. államtitkár

Fölmerül tehát a kérdés: miért éppen Ausztráliára esett a választás? Egyes vélemények szerint azért, mert biztonságos ország. Ami igaz is. Melbourne-ben szabadon lehet sétálgatni a nap bármely szakában anélkül, hogy veszélyérzete támadna az embernek.

A kongresszust a Melbourne-i konferencia és kiállítási központban rendezték meg. Ez olyan hatalmas épületkomplexum, hogy egymással párhuzamosan lazán elfért benne több rendezvény is. Az 1600 geotermikus résztvevő valósággal elveszett benne.

A nyitó plenáris ülése után, ahogyan lenni szokott, témakörök szerinti szekciókra bontva folytatódott a kongresszus. Jellemzően egyidejűleg 10-12 szekció működött, így nem mindig volt könnyű kiválasztani a meghallgatásra érdemeseket. Én igyekeztem országjelentésekből minél többet meghallgatni, hogy közvetlen információm legyen az elmúlt 5 év történéseiről. Az a szokás alakult ki, hogy a legjelentősebb geotermikus hatalmak mindjárt a kongresszus elején egymás után tartják meg beszámolójukat, így azokon általában nagyszámú hallgatóság vesz részt. A különböző méretű szekciótermek így sem teltek meg, kivéve, amikor az IGA 25 éves alapítását ünnepelte. Azt érthetetlenül az egyik legkisebb teremben tartották, sokaktól elvéve a lehetőséget a részvételtől.

A kiállítási terület meglehetősen bőnek bizonyult a lecsökkent számú jelentkezőnek. A szokásos szereplők mellett feltűnt az olasz Exergy cég nagy pavilonja, mint kiderült, nem véletlenül. A radiális kiömlésű ORC turbinákat gyártó vállalkozás a törökországi fejlesztések legfőbb beszállítója.

A világ geotermikus erősorrendjét jól tükrözi a résztvevők száma - nyilván Új-zéland kivételével. Feltűnő volt, hogy Közép-amerikai országok jórészt távol maradtak a kongresszusról.

Magyarországról öten vettünk részt az eseményen: Kujbus Attila a Geothermal Express-től, Kitley Gábor és Pári István a Geonardo Kft-től, az MGtE delegáltjaként pedig Dr. Tóth Anikó és jómagam.

A következőkben megkísérlem országonként összefoglalni a legérdekesebbeket, felhasználva a helyszínen szerzett információkat és a konferencia CD előadásait. Utóbbihoz nagy segítségemre volt Kovács Ági gyakornok (BME), akinek ezúton is hálásan köszönöm közreműködését. *(SzG)*

Ország	Résztvevő
Új-Zéland	210
USA	110
Indonézia	110
Fülöp-szigetek	105
Izland	100
Németország	90
Japán	75
Kína	60
Törökország	45
Franciaország	40
Mexikó	30
Olaszország	25
Irán	15
Hollandia	15
Lengyelország	12
Magyarország	5

USA

A geotermikus energiát villamosenergia-termelésre és közvetlen hasznosításra is felhasználják az USA-ban. Az Egyesült Államok továbbra is élen jár a geotermikus villamosenergia és hőtermelés terén, illetve a hőszivattyús rendszerek alkalmazásában.

Villamosenergia-termelés

Az igazolt geotermikus potenciál villamosenergia-termelésre kb. 21 000 MWe (150°C feletti hőmérséklettel). A jelenlegi beépített bruttó villamosenergia-kapacitás 3477 MWe 2542 MWe nettó teljesítménnyel, évente kb. 16 517 GWh energiatermeléssel. Geotermikus erőművek főleg Kaliforniában, Nevadában, Utahban és Hawaiin voltak jellemzőek, de az utóbbi években Alaszkában, Idahóban, Új-Mexikóban és Oregonban is telepítettek erőműveket.

A legtöbb erőmű észak-Kaliforniában (The Geysers) és dél-Kaliforniában (Imperial Valley)

	Telepített erőművek [Mw_e]	Új erőművek [Mw_e]	Tervezett erőművek [Mw_e]
Alaszka	0,73		25-70
Arizona			demonstrációs projekt
Kalifornia	2711	50	607-1412
Colorado			20-60
Hawaii	38	8	
Idaho	16	16	63-314
Montana			Megval. tanulmány
Nevada	596	115	167-718
Új Mexico	4	4	6
Észak-Dakota			0,6
Oregon	38	38	58-318
Utah	73	10,3	20-65
Wyoming	demo projekt (2013)		
Összesen	**3476,73**	**241,3**	**966,6-2963,6**

A geotermikus alapú villamosenergia-termelés jelenlegi, újonnan épült, és tervezett kapacitása az USA-ban

WGC 2015 - MELBOURNE

található. A legalacsonyabb hőmérsékletű vízzel üzemelő erőmű Alaszkában működik, ahol három segédközeges erőmű üzemel 74°C-os geotermikus folyadékkal, 730 kW-os bruttó teljesítménnyel. Geológiai felmérések alapján villamosenergia-termelés további 12 nyugati államban is megvalósítható, a következő 30 évben várhatóan 8866 MWe teljesítménnyel, amellyel közel megháromszoroznák a jelenlegi elektromos kapacitást. Ennek megvalósítása függ az energiaáraktól és az ösztönző programoktól. A szövetségi kormány által a közelmúltban bevezetett intézkedéseknek köszönhetően növekedett a megújuló energiaforrásokba való befektetések száma, ennek következtében a villamosenergia-termelés éves növekedési üteme az utóbbi 3 évben 3,6% volt. Ezzel együtt 2013-ban a teljes villamosenergia-kapacitás 0,3%-át alkották a geotermikus erőművek, és a villamosenergia-termelés kb. 0,41 %-át fedezték

2010 óta a bruttó geotermikus villamosenergia-kapacitás kb. 312 MWe-al növekedett, elérve a 3477 MWe beépített kapacitást és a 2542 MWe nettó üzemelő kapacitást, 0,74-es kapacitás faktorral. 2013-ban a teljes energiatermelés 16517 GWh volt, ami a megújuló alapú energiatermelés 3%-a az Egyesült Államokban. Az államok szintjén Kalifornia és Nevada a legnagyobb termelők, Kaliforniában az energiafogyasztás 4,4%-át, Hawaiion a 20%-át fedezik geotermikus energiából.

Közvetlen felhasználás

A geotermikus energiát közvetlenül főleg uszodák, üvegházak fűtésére, létesítmények, helyiségek fűtésére, távfűtésre, mezőgazdasági szárításra, hó olvasztásra, különféle ipari alkalmazásokra és hőszivattyús alkalmazásokra használják fel. A beépített kapacitás 17416 MWt, az éves energiatermelés 75 862 TJ. A legjelentősebb alkalmazási terület a hőszivattyús rendszerek, amely az energiatermelés 88%-a. A geotermikus energia közvetlen hasznosítása (a hőszivattyúk nélkül) az utóbbi 5 évben stagnált, a növekedés kiegyenlítette a veszteségeket.

Az Egyesült Államokban 21 geotermikus távfűtési rendszer található, ezek néhány épületet fűtenek csak. Két kisebb távfűtési projektet leállítottak. A legújabb projekt Lakeviewben indult, amely 5 iskolát és egy helyi kórházat kapcsol össze, éves 16,35 TJ energiatermeléssel és 1,6 MWt beépített kapacitással.

A hőszivattyús alkalmazások éves növekedési üteme 8%, amely nagyjából 80 000 egység évente. Jelenleg 1,4 millió egység üzemel, mind az 50 államban elterjedtek.

Az geotermikus energiából származó összes energia megtakarítás kb. 11,2 millió tonna olaj/év, ami a légszennyezést 10 millió tonna szénnel és 28 millió tonna széndioxiddal csökkenti

EGS rendszerek

A mesterséges geotermikus rendszerek (EGS) állnak a US Energiaügyi Minisztériuma és a Geotermikus Technológiák Minisztériuma általi kutatás és fejlesztés középpontjában. EGS rendszerek alkalmazhatóak magma és magas hőmérsékletű kéreg esetén, amelyek 4-5 km mélységben elérik a 200°C-ot, de ezenkívül léteznek normál gradiensű források is. Mindazonáltal az EGS technológia jelenleg kísérleti szakaszban van, még számos technológiai kihívást le kell győzni, hogy széles körben elterjedjen és versenyképes legyen.

A Massachusetts-i Műszaki Egyetem (MIT) által becsült készlet 14 millió EJ, ebből a kitermelhető kapacitás 1200 GWe 10 km mélységig. A tanulmány szerint jelentős kutatás és fejlesztésbe való befektetéssel az EGS rendszerek elérhetik a 100 GWe kapacitást a következő 50 évben. A Geysers közelében jelenleg futó projektet szüneteltetik a mikrorepesztések miatti földrengés miatt.

Ösztönző programok

A szövetségi kormány nagyszabású ösztönző programot állított össze, mellyel a megújuló energiahordozók nagyobb térnyerését szeretnék lehetővé tenni az energiaiparban. A kongresszus többek között 400 millió USD-t osztott szét különböző geotermikus projektekre, 30%-os adójóváírást (1500 USD-ig) tett lehetővé hőszivattyúk telepítésénél, és 2 cent/kWh-s termelési adójóváírást vezetett be. Ezek az intézkedések elősegítik, hogy a geotermikus energia versenyképes legyen a fosszilis energiahordozókkal mind villamosenergia-, mind hőtermelés esetén.

Befektetések a geotermiába

Az utóbbi 5 évben 1,2 milliárd USD-t fektettek be a geotermikus villamosenergia-termelésbe, ebből 70%-ot magánvállalkozások, 30%-ot az állami szektor. A befektetések 25% -át kutatás-fejlesztésre, 25%-át üzemeltetésre, 50%-át geotermikus mezők fejlesztésére, fúrásra, építkezésre költötték. Geotermikus hőszivattyúkra 2,5 milliárd USD-t költöttek.



Indonézia

Indonézia geotermikus energiájának forrásai a Szumátra, Java, Bali és a kisebb szigeteken fekvő vulkánok.

Az Országos Geológiai Intézet (National Geological Agency of Indonesia) legfrissebb számítása szerint 312 potenciális helyszínen 28 GWe a geotermikus potenciál, ami kicsivel magasabb az 5 évvel ezelőtti 27 GWe-os becslésnél. A legnagyobb készlettel Szumátra rendelkezik 12,8 GWe-al, de erre eddig csak 122 MWe teljesítményű geotermikus erőművet építettek ki.

Jelenleg 10 helyszínen működtetnek geotermikus mezőket. A 2010-ben működő 7 mezőhöz képest 3 új geotermikus mezőt vontak termelésbe.

A beépített villamos kapacitás 2013-ban 1346 MWe volt, amely kb. 4,6%-a az elméleti potenciálnak. 2010 és 2014 között csak 203 MWe növekedés történt. 2014-ben 58 MWe mennyiségű projekt volt kivitelezés alatt, 2015-ben a geotermikus erőművek teljes kapacitása még 35 MWe-vel fog növekedni. A jelenleg kiépített mezők: Darajat (259 MWe),

WGC 2015 - MELBOURNE

Dieng (60 MWe), Kamojang (200 Mwe), Gunung Salak (377 MWe), Sibayak (13,3 MWe), Lahendong (80 MWe), Wayang Windu (227 MWe), Lumut Balai (110 MWe), Ulumbu-Flores (5 MWe), Mataloko (2,5 MWe).

A geotermikus energia hasznosítása és fejlesztése érdekében a kormány eltökélte, hogy a legjelentősebb geotermikus energiaforrásokat hasznosítja, így a legnagyobb geotermikus energia előállító lesz a Földön (jelenleg a 3.). Hogy vonzza a befektetőket, a kormány fokozatosan növelte az országos villamosenergia-tarifát (9-12 cent/kWh), hogy versenyképessé tegye, és bevezetett egy régiónként változó átvételi tarifa rendszert, amellyel ösztönzi a különböző régiók fejlődését.

Ennek ellenére a geotermikus fejlesztések jelentősen elmaradtak az elvárásoktól. Az utóbbi 5 évben csupán 212 MWe teljesítményű geotermikus erőművet telepítettek és indítottak el, jóval elmaradva a 4000 MWe-os céltól. Ennek egyik fő oka az energia árazása. A geotermikus fejlesztést hátráltatják a magas kockázati költségek, a fosszilis energiahordozók támogatása, és az ebből következő előnytelen villamosenergia–tarifa. A geotermikus energia árának versenyképesnek kell lennie a többi alternatívával, és ezzel egyidőben a megtérülési idejének is alacsonynak kell maradnia. A beruházások megtérülnek az energia árából attól függetlenül, hogy a projekt gazdaságilag életképes-e, vagy sem. Az odaítélt geotermikus pályázatok nagy részének a belső megtérülési rátája kevésbé versenyképes. Új erőművek fejlesztéséhez az előnyös ár 9-12 cent/kWh lenne. Ennek eléréséhez az Energiaügyi Minisztérium 2012-ben felülvizsgálta a szabályozást, és megbízta a PLN vállalatot, hogy vegyen át minden geotermikus alapú villamosenergiát, mint egyedüli átvevő. A Világbank 2014-es tanulmánya szerint a geotermikus energia ára várhatóan 11-19 cent/kWh között lesz.

A másik ok, hogy jelenleg nem létezik rendszer a geotermikus energia hosszú távú előnyeinek figyelembe vételére az energiát átvevő vállalat számára (PLN). Az alacsony kibocsátási értékek csak a lakosság és az ország számára előny, a vállalat számára nem. Az államnak támogatnia kellene a geotermikus energia használatát a PLN számára.

Jövőbeli fejlesztések

2010-ben a Bali Geotermikus Kongresszuson kitűzték, hogy 44 új geotermikus erőművet építenek 2014-re, ezzel több, mint megháromszorozva a kapacitást 4000 MWe-re. 2025-re a kitűzött cél, hogy Indonézia geotermikus villamos teljesítménye 9000 MWe legyen, ez 5 %-át fedezné Indonézia energiafelhasználásának.

Közvetlen hasznosítás

A 2010-es helyzethez képest nincs változás. Indonézia évszázadokkal korábban elkezdte a földhő közvetlen felhasználását fürdők és uszodák fűtésére, természetes hőforrásokkal, a 20. század előtt csak zuhanyzásra, főzésre, mosásra használták, ma már széles körű a felhasználása. Kutatások folynak a geotermikus energia alkalmazására a mezőgazdasági szektorban, főleg a gombák termesztő közegének sterilizálására, de pálmacukor feldolgozásra, korpa szárítására, tea szárítására, pasztörizálásra, haltelepek fűtésére is.

Hőszivattyús rendszerek

Eddig a hőszivattyúk alkalmazása nem terjedt el. A magas entalpiájú geotermikus energiát érdemesebb villamosenergia -termelésre használni.

Olaszország



Villamosenergia-termelés

Olaszországban a geotermikus energiát főleg villamosenergia-termelésre használják, az üzemelő erőművek mind Toszkánában találhatóak, Larderello-Travale és Monte Amiata területeken.

2012-ben Olaszország villamosenergia-igénye elérte 342,4 milliárd kWh-t, amelyből 87,4%-ot hazai termelésből, 12,6% -ot importból fedezett. A 299 TWh-s villamosenergia-termelésen belül 72,7% a fosszilis tüzelőanyagok, 14,7% a vízenergia és 12,6% a geotermikus, biomassza, szél és napenergia részaránya. Összességében a geotermikus alapú villamosenergia-termelés 1,9%-a a teljes termelésnek, és Toszkána energiaellátásának 33%-át fedezi.

2013 folyamán a beépített kapacitás 875,5 MW volt, miközben a bruttó villamosenergia-termelés elérte az 5659 GWh-t. A teljes futó kapacitás 767,4 MW.

A 2012-ben meghozott törvény szerint, amely 2103 januárban lépett érvénybe, az 1 MW-os teljesítményt meghaladó erőművek ezentúl nem kapják meg a „zöld tanúsítványt” (Green Certificates), helyette van egy „ösztönző díjszabás”. 2013-ban a villamos energia átlagos piaci ára 6,3 Eurocent/kWh volt. Az új, zöld tanúsítvánnyal rendelkező geotermikus erőművek által termelt villamosenergia nettó értéke 14,3 Eurocent/kWh, míg az ösztönző díjszabás 9,9 Eurocent/kWh (20 MW beépített kapacitás alatt), vagy 8,5 Eurocent/kWh (20 MW beépített kapacitás felett).

2013-ban a beépített kapacitás 875,5 MW (767 MW hatásos kapacitással), és a bruttó villamosenergia-termelés elérte az 5,7 milliárd kWh-t. 2014-ben megvalósítottak egy új beruházást, így 914,5 MW-ra növelve a kapacitást.



WGC 2015 - MELBOURNE

Larderello

Lardello-Travale területen a sikeres mélyfúrások, a forrásokkal való gazdálkodás visszasajtolás alkalmazásával, és a kémiai stimulációk lehetővé tették a gőztermelés növelését az intenzív és régóta folyó kitermelés ellenére. A 2009-2013-as időszakban 5 további egységet telepítettek, összesen 100 MW kapacitással, amelyből 40 MW a hálózatra táplált kapacitást növelte, 60 MW az elavult és leszerelt egységeket helyettesítette.

A felkutatott terület kb. 250 km^2 kiterjedésű, ahol 200 kút termel túlhevített gőzt 2 bar és 18 bar közötti nyomáson, 150°C és 270°C közötti hőmérséklettel. A nem-kondenzálódó gáztartalom 1-15% között van. 2013 decemberében a beépített kapacitás 594,5 MW volt, 23 üzemelő erőművel. A mély rétegek feltárása közben áteresztő rétegeket találtak 3000-4000 m mélységben, 7 MPa-os nyomáson 350°C-os hőmérséklettel.

Érdekes beruházás folyik a Cornia-2 üzemelő geotermikus erőműnél, ahol biomassza tüzeléssel egészítik ki az energiatermelést. A geotermikus erőmű jelenleg csökkentett kapacitással üzemel, viszont a gőz paraméterek és a hőkörfolyamat lehetővé teszi biomassza tüzelés alkalmazását. A projekt magába foglal egy gőz túlhevítő kazánt, amit mezőgazdasági hulladékkal vagy fahulladékkal fűtenek. Ez a világon az első geotermikus biomassza tüzelésű erőmű, amellyel kb. 5 MWe teljesítménynövelés érhető el.

Az összes geotermikus erőművet a Larderello-ban található távirányító központból irányítják, ahol 12 ember dolgozik folyamatosan, állandó felügyeletet biztosítva. Így az összes erőmű működési paramétereit ellenőrizhetik, és le tudják állítani, vagy újra tudják indítani a központból. Ezzel a megoldással javították az erőművek üzemét, és csökkentették az üzemeltetés költségeit.

Monte Amiata

Az 1970-es években felfedeztek 2500-4000 m mélységben repedezett réteget, folyadék tartalommal, 200 bar nyomáson és 300-350 °C hőmérséklettel. A kitermelt közeg kétfázisú keverék, amit a kútfejnél választanak szét 20 bar-on. A nem kondenzálódó gáztartalom 6-8 tömeg%. 2012-2013 között Piancastagnaio területen elkezdték felújítani mindhárom egységet az elavult technológia miatt.

Monte Amiata területén, miután sok évig minden tevékenységet leállítottak a lakossági tiltakozások miatt, 2012-ben az Enel Green Power vállalat engedélyt kapott, hogy folytassa a fúrási és építési munkálatokat. 2012-2013 között 3 további erőmű egységet telepítettek összesen 60 MW kapacitással a régi egységek kiváltására, és néhány új kút fúrása is sikeres volt.

2013-ban megépítették az első segédközeges erőművet a Bagnore 3 erőmű továbbfejlesztéseként, ezzel 1 MW-al nőtt az erőmű teljesítménye. Az új egység ORC körfolyamattal működik, a másodlagos munkaközeg normál pentán. Két új 20 MW-os egység (Bagnore 4) építés alatt áll, amelyeket 2014 végére átadnak. A gőzárammal két egységet fognak táplálni (260 t/h), amit két új, 4000 m mély kút fog biztosítani, a jelenlegi, sérülés miatt nem üzemelő 2 kút mellett. 2013-ban a teljes beépített kapacitás 81 MW volt, 5 egység termelésével. Egy építés alatt álló erőmű 40 MW teljesítménnyel 2014 decemberre készül el.

2015-ben a Cornia-2 erőműhöz hozzáadnak egy biomaszsza kazánt, amivel túlhevíthetik a geotermikus gőzt. Ezzel a fejlesztéssel a teljesítményét 12 MW-ról 17,3 MW-ra növelik.

2009 és 2013 között 31 kutat fúrtak az egész geotermikus területen, összesen 100 000 m hosszban, 26 AMIS erőművet telepítettek, és üzemeltetnek jelenleg is.

2011 óta az Enel Green Power új kutatásokat indított termelési területein, melynek eredményeképpen 4 új kutatási mezőt határoztak meg mintegy 1000 km^2-es mérettel a Larderello-tól nyugatra fekvő Montebamboli és Montegemoli, a délre eső Boccheggiano területén, illetve Piancastagnaio-tól délnyugatra.

Travale/Radicondoli

A terület kb. 50 km^2 kiterjedésű, 29 kút termel túlhevített gőzt 8-20 bar-os nyomáson 190-250°C hőmérsékleten. A nem-kondenzálódó gáztartalom 4-8 tömeg%. A beépített kapacitás 200 MW 8 üzemelő erőművel. A terület geológiai adottságai hasonlóak Larderello-éhoz.

A mély kutatási program pozitív eredményei alapján a fúrások az utóbbi 5 évben folytatódtak 10 új termelő kúttal, amelyek lehetővé tették gőz termelését, és csökkentették a mező természetes kimerülését. 2010-ben 2 új 20 MW-os erőművet telepítettek.

Enel Green Power

A 2008-ban alapított Enel Green Power (EGP) megújuló energiaforrás alapú villamosenergia-termelést fejleszt és üzemeltet globális szinten Európában, Amerikában és Afrikában.

Az EGP Jelenleg 8943 MW beépített kapacitással rendelkezik, amit 16 ország 750 erőműve termel, éves 25 TWh termeléssel biomasszából, szél-, nap-, víz-, geotermikus energiából, ami fedezi kb. 8 millió család energiaigényét, és 16 millió tonna CO_2 kibocsátást vált ki évente.

AMIS

Az Enel a geotermikus közegek higany és hidrogén-szulfid tartalmának csökkentésére kifejlesztett és szabadalmaztatott egy technológiát, amit „AMIS”-nak neveznek. A folyamat első szakasza a katalitikus oxidáció, amely során a H_2S átalakul SO_2-vé. Ezután az előállított SO_2-t elnyeli a hűtőkör vize. A geotermikus folyadékban előforduló higany 95%-át is eltávolítják adszorpcióval, nyugvóágyas nedvszívókkal.

2010 májusban az Országos Tanács határozatot hozott, miszerint a kibocsátási engedélyek megújításához az összes geotermikus erőművet fel kell szerelni a legújabb technológiákkal, beleértve az AMIS rendszert és a magas hatásfokú páramentesítőt. 2014 májusában 26 AMIS rendszer üzemelt, és 8 állt építés alatt annak érdekében, hogy minden erőművet ellássanak ezzel a technológiával.

WGC 2015 - MELBOURNE

Fúrás

A 2010-2014 időszakban 25 új kutat fúrtak, összesen 64,9 km mélységgel. Ezek közül 18 „make-up" kút, a geotermikus kutak hozamának természetes fogyásának ellensúlyozására.

Közvetlen felhasználás

Olaszországban a geotermikus energia közvetlen alkalmazási területei a távfűtés, geotermikus hőszivattyúk, termálfürdők, mezőgazdasági felhasználás, haltenyészés, és ipari alkalmazások.

2010-ben a geotermikus energia beépített kapacitása 1000 MWt felett volt, 8700 TJ/év-es energiatermeléssel. Ebből a termálfürdők részaránya 40%, a helyiségfűtésé 30%, haltenyésztésé 22%. A geotermikus hőszivattyús alkalmazások teljesítménye 250 MWt, ennek megfelelő 1500 TJ/év-es energiafelhasználással.

2014 végén- a 2010-es és 2012-es statisztikák alapján- az összes beépített kapacitás várhatóan meghaladja az 1350 MWt teljesítményt, 11 000 TJ/év energiatermeléssel. Ezen belül az épületfűtés részaránya 42%, a termálfürdők részesedése 33%, haltenyésztés 17%, a maradék 10%-ot a mezőgazdasági hasznosítás és az ipari alkalmazások teszik ki. A hőszivattyús alkalmazások az utóbbi években tovább terjedtek, várhatóan 2014 végére elérik a 3300 TJ/év-es energiatermelést.

Törökország

Törökország egyike a geotermikus energiában leggazdagabb országoknak. Jelentős fejlődés mutatkozik a geotermikus alapú villamosenergia-termelés és közvetlen felhasználás terén az utóbbi 5 évben. A geotermális törvények és szabályozások felgyorsították a geotermikus tevékenységet. Főként az átvételi tarifa alkalmazása lendítette fel az ágazatot.

Az 1960-as évek óta 227 geotermikus mezőt fedeztek fel. A geotermikus energia közvetlen hasznosítása fűtésre elérte a 2886,3 MWt-ot. Ezen belül 805 MWt a távfűtés részaránya, közel 300 ha alapterületű üvegházfűtést működtetnek 612 MWt hőteljesítménnyel, a létesítmények, hotelek fűtése 420 MWt, balneológiai alkalmazások 1005 MWt, és hőszivattyús alkalmazások 42,8 MWt hőteljesítményűek. A geotermikus alapú villamosenergia-termelés elérte a 400 MWe–ot (7 geotermikus erőműből) 2014. decemberben. Az építés alatt álló geotermikus erőművek kapacitása 165 MWe.

A jelenlegi geotermikus kutak és felszíni források bizonyított hőkapacitása összesen 5046 MWt (35°C-os kilépő hőmérséklet feltételezésével).

A legnagyobb fejlődést a villamosenergia-termelés és balneológia terén érték el az utóbbi 5 évben. A kitűzött cél 2018-ra 750 MWe villamosenergia-termelés és 4000 MWt helyiségfűtés kiépítése. A létesítmények és termálfürdők fűtése különösen az utóbbi 2 évben gyorsult fel.

Geotermikus potenciál

Felfedeztek több mint 227 gazdaságilag hasznosítható geotermikus mezőt és kb. 2000 forró- és ásványvízforrást, 20 °C és 287 °C közötti hőmérsékletekkel. Mostanáig közel 1200 geotermikus kutató, termelő és visszasajtoló kutat fúrtak. Az elméleti geotermikus potenciált 2010-ben 31 500 MWt-ra becsülték.

A teljes geotermikus alapú műszaki és gazdasági villamosenergia-termelés potenciálját 2000 MWe-ra becsülik, amit 15 USDcent/kWh-s árral támogatnak 15-20 évre. Az elméleti villamosenergia-potenciált 4500 MWe-re becsülték 2013-ban.

A 2023-ra a geotermikus alapú villamosenergia-termelés célértéke már 1500 MWe.

Geotermikus kutak jelenlegi helyzete

2010-2015 között összesen 320 geotermikus kutató, kitermelő és visszasajtoló kutat fúrtak Törökországban villamosenergia-termelésre és közvetlen felhasználásra. A kutak összesített mélysége 570 km.

Törvények és szabályozások

A törvényi szabályozás alapján a különböző megújuló energiaforrásokon alapuló villamos energia árak különböznek, a geotermikus alapú villamos energiát 10,5 USDcent/kWh áron veszik át. A geotermikus energia kitermelését is szabályozzák, kétféle engedélyt lehet szerezni: kutatási enge-

Helyszín	Erőmű neve	Egységek száma	Egységek típusa[1)]	Teljes beépített kapacitás [MWe]
Denizli	Kizildere	2	1F, 2F, B	95
Aydin	Dora1,2,3a	3	B	50,86
Aydin	Germencik	1	2F	47,4
Çanakkale	Tuzla	1	B	7,5
Aydin	Hidirbeyli	3	B	92
Aydin	Pamukoren	1	B	45
Denizli	Kizildere(b)	1	B	6,85
Manisa	Alasehir	1	B	24
Aydin	Gümüşköy	1	B	6,6
Denizli	Gerali	1	B	2,52
Aydin	Germencik			22,5
Összesen				**400,23**

Törökországban üzemelő geotermikus erőművek

1) 1F= egylépcsős gőzképzés (single flash)
2F= kétlépcsős gőzképzés (double flash)
B= segédközeges

WGC 2015 - MELBOURNE

délyt és működtetési engedélyt.

Magas hőmérsékletű alkalmazások

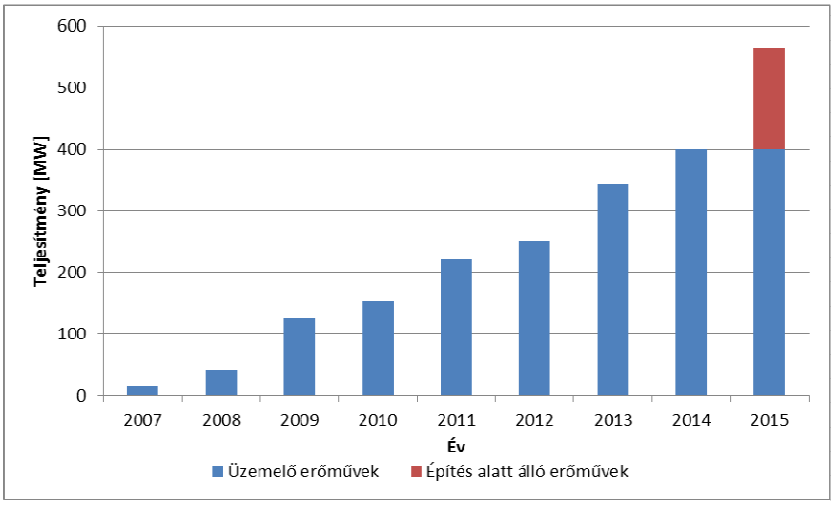
2014-ben 17 geotermikus erőmű üzemelt 9 geotermikus telephelyen, amelyek az összes beépített kapacitása 400 MWe. 2014 Decemberben 165 MWe kapacitás volt építés alatt. A becsült előrejelzett geotermikus villamosenergia-potenciál 2020-ra 1077,3 MWe lesz.

Alacsony hőmérsékletű alkalmazások

A jelenleg működő távfűtési rendszerek 40-45°C-os meleg vízzel működnek. 2014-ben a geotermikus energia közvetlen felhasználása elérte a 2886,3 MWt beépített kapacitást. Ebből 805 MWt a távfűtés, 420 MWt az egyéni fűtési rendszerek, 612 MWt az üvegházfűtés, 1005 MWt a balneológiai felhasználás, 1,5 MWt a mezőgazdasági szárítás, és 42,8 MWt a geotermikus hőszivattyúk részaránya.

A termálfürdők népszerűségének köszönhetően a balneológiai befektetések növekedtek az utóbbi években, és a kapacitás elérte az 1005 MWt-ot.

A geotermikus hőszivattyús alkalmazások terjedése felgyorsult, az összes hőszivattyús rendszer kapacitása kb. 42,8 MWt, a közvetlen felhasználású geotermikus energia teljes beépített kapacitása eléri a 2886,3 MWt-ot.



Geotermikus alapú villamosenergia-termelés növekedése Törökországban

Eredmények

A geotermikus távfűtési rendszerek 2000 óta gyorsan terjednek, de a geotermikus alapú villamosenergia-termelés 2007-ig 15 MWe-on stagnált. A geotermikus- és megújuló energiaforrásokról szóló törvények ösztönözték a megújuló alapú villamosenergia-termelést, a privát szektor is befektetett, ennek következtében 2007 óta 400 MWe-re növekedett a kapacitás. A befektetés a termálfürdőkbe az utóbbi 1-2 évben közel 20%-ot növekedett.

Törökországnak hangsúlyt kéne fektetnie a geotermikus távhűtésre. A geotermikus források 70-80%-a olyan területen fekszik, ahol nyáron szükséges a hűtés.

Japán

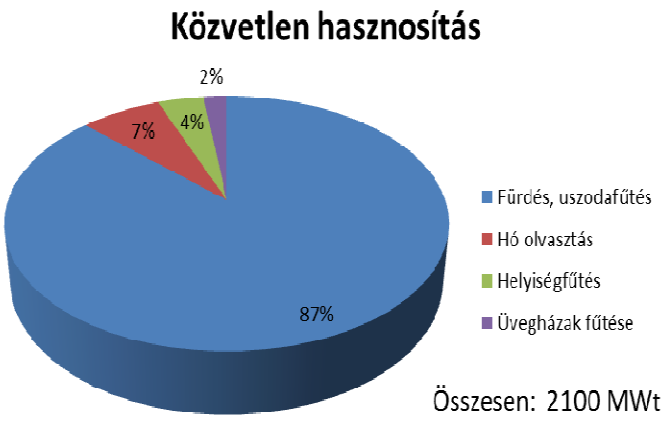
Japánban a geotermikus energia becsült elméleti potenciálja 3 km-es mélységig 20 GWe. Ezzel szemben a jelenlegi kiépített geotermikus erőmű kapacitás alig 517,8 MWe, és az utóbbi több mint egy évtizedben nem is telepítettek új geotermikus erőművet. Ennek oka, hogy nem volt versenyképes a többi energiahordozóval, és a szociális rendszer is korlátozta a geotermikus fejlesztéseket.

A 2011. márciusi földrengés és az azt követő fukushimai nukleáris baleset után a kormány új szabályozást és törvényeket vezetett be a megújuló energiaforrások támogatására, beleértve a geotermikus energiát is. Növelte a pénzügyi támogatásokat a források felderítésére, az átvételi tarifát kedvezőbbé tette, enyhítette a nemzeti parkokat érintő korlátozásokat.

Japánban a geotermikus források 80%-a nemzeti parkok területén található, ezért sokáig a geotermikus kitermelés tiltott volt, és a kutatásokat is szigorúan korlátozták. Figyelembe véve a geotermikus energia előnyeit, mint az alacsony CO_2 emisszió, a kormány 2010-ben úgy döntött, hogy enyhíti a korlátozásokat a nemzeti parkokat illetően.

A fúrási engedély megszerzéséhez szükséges idő is lerövidült. 2014-ben több mint 40 helyszínen folytak kutatások vagy fejlesztések, 19 helyszínen 10 MWe feletti, 7 helyszínen 1-10 MWe közötti, 19 helyszínen 1 MWe alatti potenciállal. 2013 és 2014 folyamán 7 kicsi segédközeges erőművet telepítettek.

A kormány úgy döntött, hogy 90 millió USD-ra növeli a geotermikus kutak fúrására szánt támogatást , ezzel fedezve a kutatás és fúrás költségeinek 50%-át. A társadalmi elfogadottság támogatását 100%-ban fedezi.



Geotermikus energia közvetlen hasznosítása Japánban

WGC 2015 - MELBOURNE

Az átvételi tarifa nagyméretű geotermikus alapú villamosenergia-termelők esetén (>15 MWe) 27,3 yen/kWh 15 évre. Kisebb geotermikus erőművek esetén (<15 MWe) 42 yen/kWh 15 évre, így a geotermikus projektekre szánt összeget megduplázta a kormány.

Közvetlen hasznosítás

Az utóbbi 5 évben egy szervezet sem gyűjtött adatokat a közvetlen felhasználást illetően. Nem történtek jelentős változások, megközelítőleg a 2010-es helyzet áll fenn.

Hőcserélős rendszerek

A hőszivattyúk nélküli sekély geotermikus hőcserélős rendszerek egyre inkább elterjednek. Ezeknek a kutaknak a nagy része 100 m-nél sekélyebb olyan területeken, ahol a geotermikus gradiens átlagos.

A geotermikus hőszivattyús rendszereket helyiségfűtésre, hűtésre, használati melegvíz előállításra és hóolvasztására használják. Több mint 1000 hőszivattyús rendszer működik az országban.

Izland

Izland jelentős geotermikus potenciállal rendelkezik a tektonikai mozgásoknak és vulkánoknak köszönhetően. Legalább 20 magas hőmérsékletű terület fekszik a vulkanikus zónában, ahol a hőmérséklet eléri a 200°C-ot 1000 m mélységben, és több mint 250 alacsony hőmérsékletű terület, ahol a hőmérséklet nem haladja meg a 150°C-ot 1000 m mélységben. A primer energiaellátásban a geotermikus energia részaránya 68%. A geotermikus energia közvetlen felhasználása terén a helyiségfűtés a legjelentősebb, a fűtésre használt energia 90%-át fedezi. A közvetlen felhasználás egyéb területei az uszodák fűtésre, hó olvasztása, ipari hőfelhasználás, üvegházak és halfarmok fűtése. Az összes éves közvetlen geotermikus energiafelhasználás kb. 26 700 TJ. A geotermikus alapú villamosenergia-termelés már elérte a 29%-ot, az összes beépített kapacitás 663 MWe, az éves előállított villamosenergia-mennyiség 5 245 GWh.

A magas hőmérsékletű (>200°C) mezők által termelt gőzt villamos energia előállításra használják, sokszor kapcsolt termelésben a forró vizet is hasznosítják, így a rendszer hatásfoka növekszik. Az alacsony hőmérsékletű mezőkből (<150°C) nyert forró vizet távfűtésre használják.

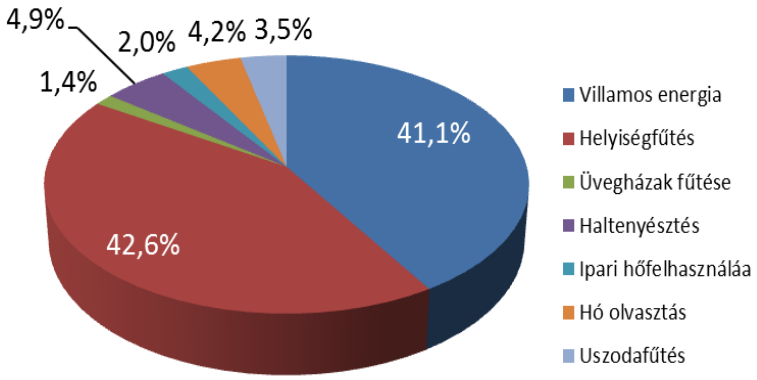
2014-ben a geotermikus energia közvetlen felhasználása 26 700 TJ, a geotermikus alapú villamosenergia-termelés 5245 GWh volt 2013-ban. A geotermikus energián belül a helyiségfűtés 42,6%-os részaránya a legjelentősebb, míg a villamosenergia-termelés részaránya 41,1%.

Közvetlen hasznosítás

A legtöbb országtól eltérően a geotermikus energia közvetlen felhasználásában a helyiségfűtés a legelterjedtebb mód. Reykjavikban, ahol a lakosság 2/3-a él, a távfűtés beépített kapacitása 1100 MWt, és az éves kitermelt forró víz mennyisége 80 millió m^3/év.

Az uszodák vizének fűtését is sok helyen geotermikus energiával fedezik, az erre felhasznált éves geotermikus energiamennyiség 1600 TJ.

Télen a járdákat is geotermikus energiával fűtik. A hóolvasztó rendszer kb. 1 200 000 m^2 kiterjedésű, az épületfűtés kilépő, 35 °C-os vizét hasznosítják, vagy a házakból kilépő vizet összekeverik a távfűtés 80°C-os vizével. Reykjavik belvárosában a legtöbb járda és néhány úttest alá beépítették a rendszert, max. 180 W/m^2 hőteljesítménnyel, az éves energiafogyasztása 430 kWh/m^2. Ennek kétharmadát fedezi a fűtésre elhasznált víz, míg egyharmadát közvetlenül forró vízből veszik.



Geotermikus hasznosítási módok részarányai Izlandon

Az ipari felhasználás legnagyobb fogyasztója egy hínárszárító üzem, ahol 112°C hőmérsékletű termálvízzel 85°C-ra felfűtött levegővel szárítják a hínárt. Ezenkívül hal szárítására és sógyártásához is geotermikus energiát alkalmaznak.

Üvegházak fűtéséhez kb. 660 TJ geotermikus energiát hasznosítnak évente.

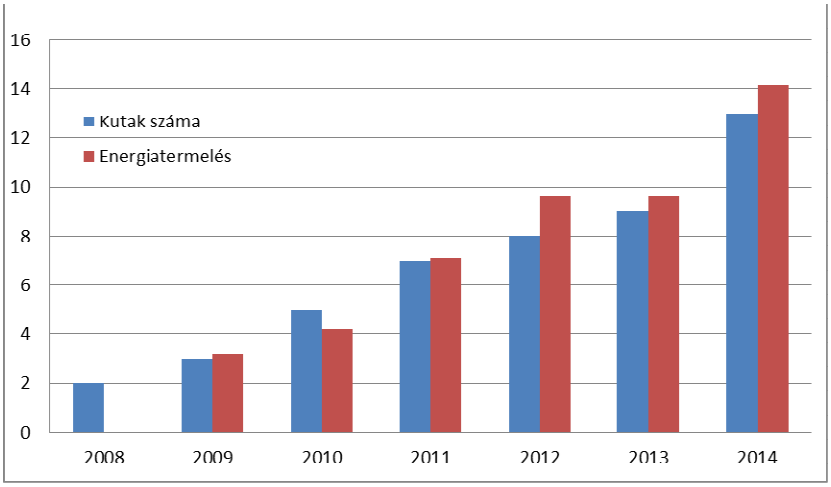
Villamosenergia termelés

A geotermikus alapú erőművek beépített kapacitása jelenleg 663 MWe. 2013-ban a teljes termelés 5,245 GWh volt, amely az ország villamosenergia-termelésének 29%-a.

Hollandia

WGC 2015 - MELBOURNE

2013 végén a geotermikus fejlesztések még mindig kezdeti szakaszban voltak, 2013-ban kb. 3000 hűtő&fűtő rendszer 830 GWh energiát állított elő, és 9 mély geotermikus erőmű 268 GWh hőt termelt. 2014-ben 4 új mély geotermikus kétkutas rendszer létesítése, tesztelése, üzembe helyezése folyt. A mély geotermikus hőhasznosítás várhatóan tovább fog növekedni a következő években. 2013-ban mély és sekély kutak esetén 2012-höz képest 25%-os a növekedés.



A termálkutak száma (db) és a geotermikus energiatermelés (*1000TJ/év) alakulása Hollandiában

Mély geotermia

Jelentős vízadó rétegek találhatók az átlagos a gáz- és olajlelőhelyek mélységében. A közvetlenül hasznosítható becsült potenciál 90000 PJ. Ez figyelmen kívül hagyja a még feltérképezetlen mélyebb rétegeket, amit a következő években vizsgálnak meg. A 3000-4000 méter közötti rétegekről nagyon sok adat áll rendelkezésre. Hollandia energiaigénye kb. 4000 PJ/év, a kitűzött cél a geotermikus energia hasznosítására ~350PJ/év, amit alacsony hőmérsékletű hőenergia formájában használnak fel lakóházak és üvegházak. Kb. egyharmada hasznosul üvegházakban, kétharmadával a háztartásokat fűtik. A kertészetek magas energiaigényének fedezése is biztosítható közvetlen geotermikus rendszerekkel.

2007/2008-ban Bleiswijk-ben fúrtak egy közvetlen felhasználású kutat egy 7 hektáros üvegház fűtésére, amit később kibővítettek 14 hektárra. 2010-ban több mint 60 db feltárásra vonatkozó pályázatot adtak le, főleg kertészeti felhasználásra. 2010 után csökkent az engedélyek igénylésének a száma, annak köszönhetően, hogy a kutak sok helyen oldott metánt tartalmaznak, ami a felszínre érve kiválik. Az engedélyezési feltételek szigorúak, és 2010 óta nagyon hasonlóak a gáz- és olajkitermelés feltételeihez. A metántartalom miatt a gázt elválasztják a folyadéktól, és az energiatartalmát gázkazánokban vagy kapcsolt energiatermelő berendezésben hasznosítják. A másik módszer, hogy a folyadékot a metán telítési nyomása feletti nyomáson tartják.

2009 és 2014 között 13 mély geotermikus projektet valósítottak meg, a hőmérsékletek 60°C (1600 m) és 87°C (2900 m) közöttiek. Az átlagos hőmérsékleti gradiens 3,1° C/100 m. A termelt mennyiség 100 és 200 m^3/h között van. Az összes kút – a „Minewater" projekt kivételével – csak hőenergiát állít elő.

Hollandiában a meghatározó felhasználási terület a kertészet. 6 projektet üzemeltetnek önálló kertészeti vállalatok, 5 kutat közösen üzemeltetnek kertészeti cégek, kettőt pedig település, vagy település és energiacég közösen. Néhány kertészeti hasznosító épületeket is fűt.

2014-ben üzemelni kezd néhány új fúrású kút, így a várt termelés a 2014-re 1600 TJ.

Sekély geotermia

1985 óta folyik a napenergia hasznosítása hűtésre és alacsony hőmérsékletű fűtésre. A földalatti hőenergia-tárolás esetén a nyitott rendszerek (talajvízben tárolt energia) dominánsak, zárt rendszerek (fúrt kutakban tárolt energia) hőszivattyús rendszereknél fordulnak elő. A tipikus hőmérséklet-értékek 7-17°C. A fűtést hőszivattyúkkal oldják meg. 2015-ben várhatóan 3500 földalatti hőtárolós rendszer fog működni, amik összesen 300 millió m^3 vizet termelnek egy évben, és 3 PJ energiát állítanak elő. A fúrt kutak száma 50 000, és évente 5000-el nő. A nyitott rendszerek mérete 2-3 m^3/h-tól 3000 m^3/h-ig terjed. Zárt rendszerek 1 hurok/ház mérettől 1000 hurok/lakópark méretig terjednek. A sekély kutak átlagos megtérülési ideje 3-6 év.

A 2013-ban aláírt National Energy Treaty szerint 2026-ra az összes energiaigény 16%-át fenntartható energiával fogják fedezni, ezenkívül 15 PJ-t állítanak elő fűtésre és hűtésre földalatti energiatárolási technikákkal, több mint 20 000 rendszer elérésével.

Energiapolitikai fejlődés

2007-ben kormányzati garancia programot hirdettek meg a geotermikus beruházások geológiai kockázatának mérséklésére, pontosabban a vártnál kisebb vízhozam esetére. 2011-ben kiadták a Nemzeti Akciótervet geotermikus energiára (National Action Plan for Geothermal Energy), amelyben megbecsülték a kitermelhető hőenergia-potenciált 2020-ra, ami várhatóan 11-14 PJ/év. 2012-ben a fenntartható hőenergiát is belefoglalták a kötelező átvételi ár programba, ami már létezett más megújuló energiaforrások számára. Geotermikus hőenergiánál a tarifa 5-7 €/GJ. Több mint 30 pályázat érkezett be az első évben, és a megújulókra szánt költségvetés felét mély geotermikus projektekbe fektették.

Láthatóvá vált, hogy a 2011-ben kitűzött cél, miszerint 2020-ra 11-14 PJ geotermikus hőt termelnek ki, nem valósítható meg, ehhez évenkénti 45%-os növekedésre lenne szükség 2014-től 2020-ig. Az új cél 5 PJ/év mély geotermikus hőenergia, eszerint évente 4-5 új geotermikus kutat kell telepíteni, habár az utóbbi években a növekedési ütem 2 mélykút/év volt.

WGC 2015 - MELBOURNE

Franciaország

Franciaország 2009-ben kitűzte, hogy 2020-ra a megújuló energiaforrások részarányát 23%-ra növeli. Ehhez 2020-ra 20 mtoe megújuló energiát kell előállítania, ennek 50%-át megújuló hőenergiából és 50%-át megújuló villamos energiából. A geotermikus hőfelhasználás várhatóan 5-6-szorosára növekszik 2006 és 2020 között a geotermikus hőszivattyúknak és a geotermikus távfűtésnek köszönhetően. A geotermikus alapú villamosenergia-kapacitásnak 2006 és 2020 között 17 MWe-ről 80 MWe-re kell növekednie, és hosszú távon el kell érnie a 200 MWe-t.

Pénzügyi támogatások Franciaországban

Az európai környezetvédelmi kötelezettségvállalások keretében (üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, megújuló energiaforrások részarányának növelése, energiafogyasztás csökkentése) Franciaország bevezetett egy ambiciózus támogatási rendszert a megújuló energiaforrásokat illetően, beleértve a geotermikus energiát is. Ettől azt várják, hogy a kedvező adottságú térségekben a geotermikus hőtermelés várhatóan ötszörösére növekszik 2006 és 2020 között.

A 2000-es évek vége óta - egy nemzeti vita folyományaként - új támogatási rendszert vezettek be a geotermikus energiaszektorban, úgymint a beruházások támogatása és a geológiai kockázatok enyhítése. A legutóbbi jelentős eredményt három ösztönző programmal érték el. Ezek a Megújuló Hő Alap („Renewable Heat Fund"), valamint a geológiai kockázatokat fedező biztosítási rendszerek a sekély, illetve a mély geotermikus hasznosításokhoz.

A Megújuló Hő Alapot azért vezették be, hogy ösztönözzék a megújuló energiaforrások használatát az iparban, illetve társasházak és kereskedelmi épületek fűtésénél azzal a fő céllal, hogy a megújuló alapú hőenergia ára 5%-al alacsonyabb legyen a konvencionális hőenergia áránál. A használata 2009-ig hozzájárult a geotermikus távfűtési projektek fejlesztéséhez a Párizsi-medencében, valamint a sekély geotermikus hőszivattyús alkalmazásoknál 50 kW teljesítmény felett. Az eredmények azt mutatták, hogy 2013 végére közel 300 geotermikus projektet ösztönzött a program. Ez 913 GWh/év-es termelést jelent, összesen 75 M€ támogatással.

2010. októberében a Fenntartható Fejlődés Minisztériuma megalapította a Nemzeti Geotermikus Energia Bizottságot. Ennek célja, hogy a geotermikus energiában érdekeltek összegyűjtésével javaslatokat tegyen három témát illetően: az adminisztráció egyszerűsítése, információ nyújtás és az oktatás, képzés.

Hőszivattyús alkalmazások

A geotermikus hőszivattyúk potenciálja a legjelentősebb nyílt és zárt rendszereknél is. A kitűzött cél az volt, hogy a termelést 10-szeresére növeljék 2006 és 2020 között, de ettől jelentősen elmaradnak. A 2000 utáni növekedést a 2008 óta a családi házak területén bekövetkező visszaesés (gazdasági válság, kevesebb építkezés, alacsony gázár) nagyrészt fölemésztette. Az állami támogatások is csökkentek. 2011-ben még 36%-os adókedvezmény vonatkozott önálló lakóházak hőszivattyúira, ami 2012-ben 26%-ra csökkent, jelenleg pedig csak 15%. Közösségi épületek hőszivattyúi kevésbé érintettek a kombinált fűtés és hűtés magas hatásfoka miatt.

Várhatóan 2014-2015-ben új szabályozási rendszert vezetnek be, amelyben definiálják a műszaki követelményeket: kötelező lesz a fúró vállalkozások hitelesítésre, és elérhető lesz online a nyilatkozat. Tervezik a talajok értékelését geológiai és hidrogeológiai szempontból. A geotermikus tevékenységeket megtiltják az érzékeny területeken, és néhány más területen kötelező lesz szakértő által érvényesíteni.

Geotermikus távfűtés

Franciaország kedvező mély geotermikus területekkel rendelkezik főleg Párizsi-medencében, és nagy tapasztalatot szerzett a geotermikus távfűtés terén. A beépített hőteljesítmény 345 MWt. A működő rendszerek száma kb. 50, főleg távfűtések, de előfordul néhányat üvegházi és halfarmi alkalmazás is.

Csak a Párizsi-medencében 37 db 2- vagy 3-kutas rendszer üzemel. A kutak 1600-1900 m mélyek, 60-80°C-os vizet termelnek, amelyet a hőcsere után visszasajtolnak. 2007-től új, közvetlen hasznosítású geotermikus projektek indultak a térségben. Ezek egy része új kút, más része régi kutak rehabilitálása.

Működik 10 visszasajtolás nélküli kút is Aquitániában, ahol a víz sótartalma alacsony, és felszíni befogadókba engedhető. A termálvíz hőmérséklete alacsonyabb, mint a Párizsi-medencében, így kevésbé nyereséges.

Összességében a geotermikus távfűtés fejlődése nem elegendő, hogy elérjék a 2020-as célt, ehhez szükség van új kutak felfedezésére és a kutatások támogatására.

Villamosenergia-termelés

Villamosenergia esetében a legfőbb ösztönző az új átvételi tarifa, amelyet 2010-ben vezettek be. A geotermikus energiát 130 €/MWh áron veszik át a tengeren túli régióban (100 €/MWh helyett), és 200 €/MWh a kontinensen. Bónuszt adnak azért, ha kapcsolt termelésben előállított hőt is használnak.

Tengerentúli területeken a geotermikus alapú villamosenergia olcsóbb, mint a fosszilis alapú. Az egyedüli működő erőmű (Guadeloupe) két egységből áll. 1986 óta egy 4 MWe teljesítményűből, amelyet 2013-2014-ben felújítottak, és egy 11 MWe teljesítményű egységből, amely 2004 óta működik részleges visszasajtolással. Az előállított villamos energia országos szinten elhanyagolható, de a sziget energiaigényének több mint 6%-át fedezi. A régió geotermikus fejlesztésére 8,5 M€-ból indítottak el egy ún. karibi geotermikus projektet.

A kontinensen a Soultz-i geotermikus rendszer 2011-ben csatlakozott a hálózathoz. Az Ecogi projekt keretében az első kutat 2012-ben fúrták, a másodikat 2014-ben. Ezzel a projekttel 24 MWt teljesítményű ipari hőt terveznek előállítani, 2 db 2500 m mély kútra alapozva.

A 2010-től érvényben levő új átvételi tarifának köszönhetően Franciaországban fejlődésnek indult a geotermikus

szektor. Már 8 új engedélyt kibocsátottak, és 10 projekt elbírálás alatt áll.



Kína

Kína régóta hasznosít közvetlenül közép-alacsony hőmérsékletű geotermikus energiát, de a magas hőmérsékletű termálvíz alapú villamosenergia-termelés még elmaradott az országban. 2015-ben az 5-éves terv lejártával a geotermikus hőszivattyús rendszerekkel fűtött helyiségek területe el fogja érni az 500 millió m^2 -es méretet, míg a geotermikus alapú villamosenergia-termelés eléri a 100 MWe teljesítményt. A teljes hasznosított geotermikus energia mennyisége megegyezik 20 millió tonna hagyományos szénnel.

A nagy arányú szénfelhasználás és a közlekedés miatt komoly légszennyezettség alakult ki. Ezért Peking városa arra törekszik, hogy energiaigényét főleg földgázból és villamos energiából fedezze, az utóbbit pedig geotermikus és napenergiával termeljék meg.

Kút célja	Kútfej hőmérséklet	Fúrt kutak száma	
		Villlamosenergia-termelés	Közvetlen hasznosítás
Kutatás		2	12
Termelés	>150°C	2	6
	150-100 °C	1	9
	<100 °C		275
Visszasajtolás			84
Összesen		5	386

2010 január 1 és 2014 december 31 között fúrt kutak Kínában

A magas hőmérsékletű termálvíz alapú villamosenergia-termelés és közepes-alacsony hőmérsékletű direkt hasznosítás terén is látványos a fejlődés. Megerősödött a készletgazdálkodás, aminek eredményeképpen kiszélesítik a visszasajtolás alkalmazását, csökkentik a veszteségeket, növelik a hatékonyságot.

Az 5 évvel ezelőtti geotermikus alapú villamosenergia-termelés 24,18 MWe volt, mára ez 160 GWh-ra növekedett.

A geotermikus energia közvetlen hasznosítására kiépített kapacitás mérete 6089 MWt, a termelt éves energiamennyiség 74041 TJ/év. A hőszivattyús rendszerekkel együtt a kapacitás 17870 MWt, ez kétszerese az 5 évvel ezelőtti kapacitásnak.

A geotermikus alapú helyiségfűtés növekedése a legnagyobb mértékű. 2014-ben 60,32 millió m^2-t fedett le az országban, ami 2009-hez képest 99,7%-os bővülés. Az éves átlagos növekedési arány 15%. A geotermikus energia közvetlen hasznosításának 48,4%-a helyiségfűtés.

A felszínre törő termálvizeket használják fürdésre és gyógyászati célokra is. Az alacsony hőmérsékletű termálvíz legnépszerűbb felhasználása a termálfürdő. A teljes kiépített kapacitás 2508 MWt, ami éves szinten 31 637 TJ energiamennyiséget jelent.

Az üvegházak ellátása nem a fő hasznosítási területe az alacsony hőmérsékletű termálvíznek, de a geotermikus energiával fűtött üvegházak üzemeltetése olcsóbb. Az geotermikus fűtésű üvegházak kiépített kapacitása 154 MWt.

A sekély geotermikus hőszivattyúk segítségével növelhető az energia megtakarítás és csökkenthető az emisszió. 2014-ben a hőszivattyús rendszerekkel 330 millió m^2-t épületet fűtöttek, ezzel éves szinten 100 311 TJ energiát nyertek. A növekedés mértéke évente kb. 27%, ami a legmagasabb a világon.



Lengyelország

Lengyelország alacsony hőmérsékletű forrásokkal rendelkezik, a hőáram értékei 20-90 W/m^2, a geotermikus gradiens értéke 1-4°C/100 m, ezért a fő hasznosítási terület a termálvíz közvetlen felhasználása fűtésre, fürdővíz és uszodavíz fűtésére. Jelenleg Lengyelország energiaellátásának 0,16%-át fedezik geotermikus energiából, és 0,29%-ot hőszivattyús rendszerekkel. A kitűzött cél, hogy az ország primerenergia igényének 15%-át megújuló energiával fedezzék 2020-ra. Fűtésre és hűtésre várhatóan 5921 ktoe energiát kell biztosítani 2020-ban. Ebből a mély geotermikus energiatermelés részesedése 3%, míg a hőszivattyús rendszereké 2,5% lesz.

Közvetlen felhasználás

2013-ban 6 távfűtési rendszer és néhány üdülőhely egyedi fűtése működött geotermikus energiával. Az összes beépített geotermikus kapacitás 87,2 MWt, 633 TJ/év energiatermeléssel. A legtöbb hőt a Podhale mezőn állították elő, 633 TJ-t, amely egyike Európa legnagyobb geotermikus távfűtési rendszereinek.

2013-ban 11 termálvizes gyógyfürdő működött. A kapacitásuk kb. 10,34 MWt, a hőtermelés 100,4 TJ volt 2013-ban. A termálvizet felszíni meleg vizes forrásokból vagy kutakból nyerik. A vízhozamuk 2-200 m^3/h, a vízhőmérékletek 20-87°C között mozognak. 2014-ben 9 termálvizes gyógyfürdő működött, ezek közül 4-et 2010-2014 között nyitottak. 2014-ben legalább 14 további termálfürdő beruházást terveztek.

Hőszivattyús rendszerek

A geotermikus hőszivattyús rendszerek az utóbbi években mérsékelt ütemben fejlődve 2013-ra elérték a 390 MWt kapacitást, és a 2000 TJ hőtermelést. rendszerrel. A kb. 35000 db egyéni rendszer hőkapacitása 10-150 kWt között változik.

WGC 2015 - MELBOURNE

A legnagyobb berendezés teljesítménye eléri az 1 MWt-ot, míg pl. a Szczecin-i kórházat egy 240 fúrásra alapozott, 2,6 MWt összteljesítményű hőszivattyús rendszerrel fűtik.

Összességében 2013-ban a termálvíz közvetlen felhasználásának teljes kapacitása 488,84 MWt volt, és a felhasznált hőmennyiség 2742,6 TJ volt.

A 2010-2014-es időszakban 13 új kutat fúrtak, amelyek 28-85 °C hőmérsékletű vizet termelnek, főleg fürdésre, néhány helyen helyiségfűtésre. A rendelkezésre álló geotermikus forrásokhoz képest a földhővel való helyiségfűtés fejlődése nagyon lassú, a projektek nagy része fürdők építése volt, csak 1 projektet végeztek távfűtési rendszerre. 2010-2014 között a geotermikus szektorba kb. 397 millió UDS-t fektettek be.

Tajvan



Potenciál

Tajvan gazdag geotermikus forrásokkal rendelkezik a vulkanikus tevékenységnek és a lemezmozgásoknak köszönhetően. Az 1980 óta elérhető adatok alapján Tajvan sekély geotermikus potenciálja kb. 1 GWe, ami kevesebb, mint az országos bruttó villamosenergia-termelésének 3%-a. A geotermikus adottságok újraértékelésével 4 új potenciális helyszínt fedeztek fel. Ezzel Tajvan geotermikus forrásai akár a 160 GWe-t is elérhetik, ebből 33,6 GWe a kiaknázható geotermikus energia.

Tajvan energiahordozókban szegény. Az ország 98%-ban importra támaszkodik. Ugyanakkor lakosság és az ipari szektor energiaigénye az export-orientált ipari termelés következtében magas. A villamosenergia-termelés 71%-át fosszilis energiahordozókból, 18,8%-át nukleáris energiából, 9,4%-át más energiahordozóból, (4,5% -ot megújuló energiaforrásokból) fedezik. Az ország 70%-ának energiatermelését hőerőművek biztosítják, ami jelentős környezetszennyezéssel jár. A legnagyobb szennyező a szén, amin a villamosenergia-termelés 40%-a alapul.

Egy mostanában kiadott tervezet szerint a geotermikus energia beépített kapacitása 7,15 GWe-ra bővíthető, ami az országos beépített villamosenergia-kapacitás 14,65%-a.

A Nemzeti Energiaprogram 2014-ben indult második ötéves szakaszában tovább folytatják a geotermikus energia támogatását. Mind az anyagi, mind a személyi feltételeket jelentősen fejlesztik. A geotermikus potenciál kutatása érdekében több kút lemélyítését tervezik. A program fő célja, hogy felülvizsgálják és megbecsüljék a geotermikus források potenciálját és tulajdonságait. Ezenkívül kutatják és fejlesztik a mély rétegekben levő geotermikus források feltárására és kiaknázására irányuló kulcstechnológiákat, és vizsgálják a geotermikus energiaforrások kiaknázásának hatását a környezetre. További cél a technológia átadása a magánszektornak, hogy ösztönözze a geotermikus ipar fejlődését, növelje a zöldenergia, és csökkentse a szén részarányát.

A rövidtávú cél, hogy építsenek egy konvencionális geotermikus erőművet 4-5 MWe kapacitással, és egy EGS (mesterséges geotermikus rendszer) erőművet 2016-ra 1 MWe kapacitással. A hosszútávú terv, hogy 2020-ra a beépített villamosenergia-termelő kapacitás 60 MWe, 2025-re 150 MWe legyen.



Svájc



Svájcban a geotermikus energia közvetlen felhasználása a legelterjedtebb, a hasznosítás több módját is alkalmazzák. Termálvízzel fűtenek termálfürdőket, lakóházakat, apartmanokat, irodákat. Az utóbbi években megnőtt a jelentősége a nyári időszakban való hűtésnek is. A vezetékes vizet is használják hűtésre és fűtésre. Újdonságnak számít a geotermikus energia közvetlen felhasználása a mezőgazdasági szektorban. Összességében a hőszivattyúk teszik ki a geotermikus alkalmazások nagy részét, ami kb. a 85%-a az összes kiépített kapacitásnak.

2010-ig a mély geotermikus energia felhasználása, főleg villamosenergia-termelésre, kevéssé volt az érdeklődés középpontjában. Csak néhány mély geotermikus projektet valósítottak meg fűtésre, de villamos energiát még nem állítottak elő.

A geotermikus energia közvetlen felhasználásának hosszú tradíciója van Svájcban. A legrégebbi hasznosítási formák a termálfürdők. A geotermikus hőszivattyús alkalmazások az utóbbi évszázadban gyorsan terjedtek, éves 12%-os növekedési ütemmel. A sekély geotermikus hasznosítást elsősorban a vízvédelmi szabályozások korlátozzák.

A Svájci Szövetségi Gyűlés (Swiss Federal Assembly)

WGC 2015 - MELBOURNE

2011 május 25-én úgy döntött, hogy átszervezi az energiapolitikáját, és kihátrál a nukleáris energia programból. Az atomerőművek jelenleg a villamosenergia 35,8%-át állítják elő Svájcban. Terveik szerint 2050-ig kb. 4400 GWhe villamos energiát akarnak évente előállítani geotermikus erőművekből, ehhez éves 10%-os növekedési ütemet megvalósítani mostantól. A jelenlegi villamosenergia-fogyasztás 60-000 GWhe/év.

A geotermikus villamosenergia-termelés technikai és gazdasági megvalósíthatóságát még nem értékelték. A termálvíz potenciálja néhány területre korlátozódik, és alkalmasabb fűtési célokra (helyiségfűtés, mezőgazdaság). A petrotermális vagy az EGS potenciál ezzel szemben jelentős, amire a Közép-Svájc alatt 3 és 6 km-es mélységben található kristályos alaphegység ad lehetőséget.



„Tropenhaus Frutigen" a Lötschberg alagút északi végén az alagútvizet helyiségfűtésre, növénytermesztésre és haltenyésztésre használják

Villamosenergia-termelés

Az első projektet Bázelben 2006-ban felfüggesztették egy hidraulikus rétegrepesztés következtében előűálló földrengés miatt. 2012-ben 2 projekt indult (AGEPP projekt Lavey-les-Bains-ben, és a St. Gall projekt). Az AGEPP projekt azóta stagnál, a fúrás megkezdésének időpontja bizonytalan. 2013-ban a St. Gall projekt első kútját befejezték, a tesztek szerint a víz tömegárama túl alacsony volt (kb 5 l/s a várt 50 l/s helyett), ezért a geotermikus projektet 2014 májusában leállították. A kritikusan terhelt törésvonalnak és a szeizmikus kockázatnak köszönhetően további kémiai és hidraulikus rétegkezelések nem voltak megvalósíthatóak.

Közvetlen felhasználás

A geotermikus energia közvetlen felhasználásának egyéni hasznosítása folyamatosan fejlődik. A geotermikus hőszivattyús alkalmazások messze a legfontosabb felhasználási terület Svájcban, amit a felszínközeli talajvíz hasznosítása és termálfürdők követnek. 2013-ban kb. 6870 rétegvíz/víz (35%), és 390 víz/víz hőszivattyút (2%) adtak el. A legtöbb eladott hőszivattyú levegő/víz típusú volt (62,1%).

2013-ban az összes előállított hőmennyiség 3,29 TWh volt, ebből a geotermikus energia részaránya 2,43 TWh, ami a 2012-es évhez képest 11%-os növekedés.

A geotermikus hőszivattyús alapú helyiségfűtés rendszerek biztosítják a hőtermelés nagy részét (3,06 TWh). Ennek 86% -a fúrt kutas hőcserélő (2626,1 GWh). A többi hőszivattyús hasznosítási módot a talajvizes rendszerek (367 GWh), geostruktúrák (33,6 GWh), mély vízadó rétegek, és a mély fúrt kutas hőcserélők (2,2 GWh) teszik ki.

A geotermikus hőszivattyús rendszereket növekvő ütemben használják fűtésre és hűtésre is.

A geotermikus energia közvetlen felhasználása hőszivattyú nélkül leginkább termálfürdőknél fordul elő (228,7 GWh), ezenkívül távfűtési rendszereknél (2,4 GWh), és haltenyésztésnél (2 GWh).

Alagútvíz hasznosítás

A svájci Alpokban található alagutak hossza eléri a 34,6 km-t. Az új Gotthard bázisalagút hossza 57 km lesz. Az alagutakban folyó víz a környező kőzetrétegekből származik, és jelentős mennyiségű meleg víz folyik a járatok irányába. Még 50°C hőmérsékletű meleg víz is előfordul. A szigorú környezetvédelmi szabályozás tiltja a meleg víz környező folyókba való elengedését. Ahelyett, hogy energia befektetéssel lehűtik a vizet, ezt az energiatöbbletet hasznosítani is lehet. Svájcban számos különböző alkalmazási mód létezik: helyiségfűtés, üvegházak fűtése, balneológia, haltenyésztés. Az alagútvíz legegyszerűbb és legolcsóbb hasznosítása, ha a befolyó vizeket összegyűjtik és a lehető legkisebb hőmérsékletcsökkenéssel elszállítják az alagút bejáratához. Ha a kifolyó víz hőmérséklete túl alacsony közvetlen felhasználáshoz (pl. távfűtéshez), hőszivattyúkat alkalmaznak.

2013-ban a geotermikus alagútvizes alkalmazások (hőszivattyúval) 6,5 GWh energiát termeltek, amelyből 4,5 GWh földhőből származik. A Lötschberg bázisalagútnál 2 GWh hőmennyiséget hasznosítottak közvetlenül, hőszivattyú nélkül, haltenyésztésre. A víz térfogatárama kb. 100 l/sec, és a hőmérséklete közel állandó 17°C-os. Két esetben az alagútvizet hűtésre is használják nyáron. A Gotthard alagút 1440 MWh hűtési energiát, és Mappo Morettina 250 MWh hűtési energiát állít elő évente.

Ösztönző programok

Svájcban nincsen közvetlen ösztönző program a geotermikus energia hasznosítására. 2008 óta a geotermikus alapú villamosenergia-termeléshez a fúrási és tesztelési költségek maximum 50%-át fedezik, és a villamosenergia átvételi tarifáját is támogatják.

Hall-diagram: visszasajtoló geotermikus kutak egyszerű diagnosztikai módszere

Írta: Hlatki Miklós

Bevezetés

A „Hall-diagram" módszert a nemzetközi olajipar, és a nemzetközi geotermikus ipar is vízbesajtoláshoz köthető rétegkárosodások, ill. rétegfelrepedések detektálására alkalmazza. (Rétegkárosodás: a kútba benyitott, áramlásban résztvevő réteg(ek) áteresztőképességének csökkenése, ill. minden olyan mechanizmus, amely erre vezet.) Az amerikai olajipar már a múlt század ötvenes éveinek végén felismerte, hogy a homokkövekbe történő vízbesajtolás kétféle mechanizmussal valósulhat meg: „mátrix" besajtolással és repesztéssel. Előbbi esetben a besajtolt víz a kútból közvetlenül a kőzet pórusterébe lép, míg az utóbbinál a kúttalpi hőmérséklet csökkenés és nyomásnövekedés hatására a lyukfalon húzó igénybevétel lép fel, a kőzet felreped, a besajtolt víz a repedésbe, s majd onnan a mátrix besajtoláshoz képest egy jóval nagyobb felületen keresztül a pórustérbe kerül. A nagyobb áramlási felület és a kisebb áramlási sebesség rétegkárosodási szempontból jóval kedvezőbb helyzetet eredményez.

Az olajtelepek művelésénél a besajtoló kutak rétegkárosodása és a repesztéses besajtolás egyaránt kockázatot jelent, s ezért már meglehetősen korán felmerült az igény besajtolás közben alkalmazható egyszerű diagnosztikai módszer kifejlesztésére. A vízbesajtolás következtében, különösen nem megfelelően tervezett és kivitelezett rendszerek – meglehetősen gyakori eset – és kedvezőtlen kőzetfizikai–kőzetmechanikai körülmények esetén – pl. kis szilárdságú, laza konszolidálatlan homokkövek – gyakran lép fel rétegkárosodás, amely csökkenti, vagy akár meg is szüntetheti a besajtolhatóságot. A besajtoló kutakban jelentkező rétegkárosodás azon túl, hogy felszámolása tetemes költséget jelentő kútmunkálattal történhet, az előírt vízbesajtolás elmaradása miatt termelés kiesést is okozhat. A besajtolás hatására fellépő rétegfelrepedés is káros lehet az olajtestben bekövetkező lefűződések miatt. Az un. „Hall-diagram" módszert H.N. Hall „How to Analyze Waterflood Injection Well Performance"c. cikkében ismertette, amely a World Oil 1963 októberi számban jelent meg. H.N. Hall a módszerét egyfázisú áramlásra dolgozta ki, melyet különböző szerzők később növelt hatékonyságú olajtermelési módszerekhez kapcsolódó besajtolási tevékenységekre – pl. polimer oldat, gőz besajtolás – is kiterjesztettek. Tehát a Hall-diagram módszer egyfázisú és többfázisú porózus közegben történő áramlás esetén is felhasználható.

A Hall-diagram módszer a számításba vehető vízbesajtolás diagnosztikai lehetőségek közül a legegyszerűbb és legolcsóbb eljárás. Mint majd látható lesz, olyan adatokat igényel, melyek egy szakmailag korrekten működtetett geotermikus rendszernél rendelkezésre állnak. Természetesen a Hall-diagram módszerre is igaz, hogy nem csodaszer, a legjobb eredmény akkor várható, ha más tároló-információszerző és modellező eszközökkel együtt alkalmazzuk. A Hall módszer matematikai egyszerűsége senkit se tévesszen meg, a Hall-diagramban tapasztalt változások helyes értékelése legalább alapszintű kútvizsgálati, rétegkárosodási és kútkiképzési ismereteket igényel. Sajnos ez nem spórolható meg. A helyes értelmezéshez esetenként még szélesebb körű ismeretekre is szükség lehet a kőzetfizika, a kőzetmechanika, a rétegkárosodások, a porózus kőzetekben végbemenő transzport folyamatok, a kútkiképzések, és a kútvizsgálatok szakterületéről.

A Hall-módszer magyarországi alkalmazásáról nincs tudomásunk. Annak ellenére sem, hogy a magyar olajipar nagyszámú vízbesajtoló kutat üzemeltet jelenleg is, és még nagyobb számút üzemeltetett korábban. Algyő mező fénykorában több mint 300 vízbesajtoló kút működött, s akkor a szakirodalomban már ismert volt a Hall-eljárás. Mivel a Hall-diagram diagnosztikai módszerrel kapcsolatban nincsenek hazai tapasztalatok, a geotermikus iparunkba történő bevezetésénél körültekintéssel kell eljárni, és ki kell szűrni a szakmailag hibás alkalmazásokat. Pályafutásom során néhányszor tapasztaltam, hogy jobb sorsra érdemes eljárásokat és technológiákat szakmai hozzáértés hiánya, vagy éppen „szakmai" bőrbe bujtatott kereskedelmi érdekek miatt kaszáltak el.

S végül még egy megjegyzés. A hazai geotermikus iparban a kisebb és a közepes mélységekben végzett geoműszaki tevékenységek során – kútépítés, kútkiképzés, kútgeofizika, kútvizsgálatok, szimuláció – költség okok miatt nem kizárólagosan, de nagyobbrészt a vízkutatásban alkalmazott technológiákat, s nem az olajipari technológiákat alkalmazzák. A vízkutatásból származó technológiák persze sok tekintetben az olajiparra támaszkodnak. Pl.: a víz- és termál kutak béléscső méretezésnél 1000 m alatt a vonatkozó olajipari előírásokat kell alkalmazni. Az olajipari technológiák behatolása a hazai gotermikus iparba egyre inkább tetten érhető, hiszen pl. a geotermikus kútépítéssel foglalkozó cégek most már előszeretettel alkalmazzák olajipari szerviz cégek szolgáltatásait. A Hall-diagram módszer ismertetésénél a nemzetközi olajipar kútvizsgálati (tranziens nyomásmérési) fogalomkészletét és jelöléseit alkalmazom. Teszem ezt azért, mert a nemzetközi geotermikus szakma és szakirodalom is jellemzően így jár el. Jó példa erre a geotermikus tárolókkal foglalkozó alapkönyv – Grant-Bixley: Geothermal Reservoir Engineering, 2nd ed., Elsevier –, amelyet a világ legjobb egyetemei, pl. a Stanford University is a geotermikus oktatásához alkalmaz, s amely a kútvizsgálatok ismertetésénél az olajipari gyakorlatot követi.

A Hall-diagram módszer

H.N. Hall a besajtoló kutak vizsgálatára kidolgozott módszerét az állandósult, egyfázisú, radiális áramlást leíró összefüggésből vezette le, amelynek besajtolásra felírt alakja a következő:

$$p_{wf} = p_e + \frac{qB\mu}{2\pi kh}\{ln(r_e/r_w) + s\} \qquad (1)$$

Az (1) egyenlet bármilyen koherens mértékegység rend-

szerben érvényes, így a *„Darcy”* és az *SI rendszerben* is. Az (1) összefüggésben szereplő tényezők SI mértékegység rendszerben a következők:

p_{wf} = besajtolási kúttalp nyomás, N/m^2
p_e = rétegnyomás a besajtolással érintett tárolótér peremén (a besajtolási kontúron), N/m^2
q = besajtolás térfogatárama felszíni állapotban, m^3/s
B = teleptérfogati tényező, m3/m3; megadja, hogy a besajtolt közeg egységnyi felszíni térfogata mennyi telepállapotban
μ = a besajtolt közeg dinamikai viszkozitása, p_a . s
k = a kőzet effektív áteresztőképessége (permeabilitása), m^2, vízbesajtolás esetén a vízre vonatkozó áteresztőképesség
h = effektív rétegvastagság, m, a megnyitásból az áramlásban résztvevő rétegvastagság
r_e = a besajtolási kontúr sugara, m (a besajtolással érintett, hengerszimmetrikusnak feltételezett tárolótér peremének sugara)
r_w = kútsugár, m
s = un. „skin” tényező („gáthatás”), dimenzió nélküli

Az állandósult radiális áramlás peremfeltétele r_e –nél:

$$\left(\frac{\partial p}{\partial t}\right) = 0.$$

A skin tényező definíciós egyenlete:

$$s = \left(\frac{k}{k_s} - 1\right) \ln\left(\frac{r_s}{r_w}\right)$$

amelyben a s index az „érintetlen” állapothoz képest *megváltozott áteresztőképességű zónára* utal. A „skin” tényező szerepének értelmezéséhez végezzük el az (1) egyenlet jobb oldalán a szorzást. A kapott összegben

$$\frac{qB\mu}{2\pi kh} \ln(re/rw)$$

az „érintetlen” tároló kőzetben r_w és r_e között az áramlás fenntartásához szükséges nyomáskülönbséget jelenti, adott

$$q, k, h \text{ és } \mu \text{ mellett. } \Delta ps = \frac{qB\mu}{2\pi kh} s \text{ pedig a rétegmegnyitásból}$$

(pl. béléscsövezett és perforált kútkiképzésnél áramlási irányváltozás és áramlási úthossz növekedés, továbbá a perforáció szélén tömörödés) és a kútkörüli zóna áteresztőképességének megváltozásából – csökkenéséből, vagy növekedéséből – származó „többlet” nyomás. Az s „skin” tényező negatív is lehet, pl. rétegrepesztés, vagy repesztéses besajtolás hatására. A negatív „skin” azt jelenti, hogy az „érintetlen” tároló állapothoz képest nőtt a kút környezetében az áteresztőképesség, a p_{wf} besajtolási kúttalp nyomás az „érintetlen” állapothoz tartozó besajtolási kúttalp nyomásnál kisebb lesz. A „skin” koncepciót a nemzetközi olajmérnöki és hidrogeológiai szakirodalom egyaránt alkalmazza.

Rendezzük át az (1) egyenletet és integráljuk idő szerint az egyenlet két oldalát:

$$\int (pwf - pe)dt = \frac{B\mu}{2\pi kh}\left\{\ln\left(\frac{re}{rw}\right) + s\right\} \int qdt \qquad (2)$$

A (2) egyenlet jobb oldalán a besajtolási térfogatáram integrálja előtt lévő tag állandó, mivel állandósult áramlás feltételezéséből indultunk ki. Vezessük be a $W_i = \int qdt$ jelölést az összegzett (kumulált) besajtolt térfogatra és kapjuk, hogy

$$\int (pwf - pe)dt = \frac{B\mu}{2\pi kh}\{\ln(re/rw) + s\}Wt \qquad (3)$$

A p_{wf} besajtolási kúttalp-nyomás helyére helyettesítsük be a $p_{wf} = p_{tf} - \Delta p_f + \rho gD$ kifejezést, amelyben p_{tf} a besajtolási kútfej nyomás, Δp_f a besajtoló kútban a kúttalpig fellépő súrlódási nyomásveszteség, ρgD pedig a ρ átlagsűrűségű besajtolt közeg hidrosztatikus nyomása a D mélységű kúttalpon. Átrendezés után:

$$\int ptfdt = \frac{B\mu}{2\pi kh}\{\ln(re/rw) + s\}Wt + \int (ps + \Delta pf - \rho gD)dt \qquad (4)$$

H.N. Hall egyszerűen elhagyta a (4) egyenlet jobb oldalán a $\int(p_e + \Delta p_f - \rho gD)dt$ integrált, és az összetartozó besajtolási adatokat egy olyan derékszögű koordinátarendszerben ábrázolta, amelynek abszcisszáján a W_i összegzett besajtolt térfogat, az ordinátáján pedig a $\int p_{tf}dt$ kútfej-nyomás integrál szerepelt. Mivel az összegzett besajtolt térfogat előtt álló

$$\frac{B\mu}{2\pi kh}[\ln(re/rw) + s] \text{ állandó, a } \int ptfdt = f(Wt) \text{ összefüggés}$$

ábrázolása egy egyenest eredményez. A nemzetközi olajmérnöki és geotermikus szakirodalomban a (3) és a (4) összefüggés ábrázolása a Hall-diagram elnevezést kapta. H.N. Hall cikkében megállapította, hogy ha a besajtolás során rétegkárosodás lép fel, akkor az összetartozó kútfej nyomás integrál - kumulált besajtolt térfogat pontok az egyenestől felfelé, az ordináta felé elhajló görbét képeznek. A besajtolhatóság csökkenése az s „skin” tényező megnövekedésében jelentkezik. Amennyiben a „skin” tényező csökken, azaz a besajtolhatóság javul, például a repesztéses besajtolás, vagy egy rétegkezelés hatására, akkor a Hall diagramon az egyenestől az abszcissza felé lehajló görbe keletkezik. (Görbe alatt itt megváltozott meredekségű egyenes, és nem lineáris függvény egyaránt érthető.)

A Hall-diagram alkalmazása során szerzett tapasztalatok azt mutatták, hogy nem lehet elhagyni a (4) egyenletből a $\int(p_e + \Delta p_f - \rho gD)dt$ integrált, *és az ábrázolást a (3) egyenletnek* megfelelően *célszerű végezni. Tehát a Hall diagram ordinátájára a $\int(p_{wf} - p_e)dt$ integrál, az un. Hall integrál, az abszcisszájára pedig a $W_i = \int qdt$ összegzett (kumulált) besajtolt térfogat kerül.* **Hall megállapítása a „skin” tényező változásának hatására helytálló**, azonban a rétegnyomás változása a besajtolási kontúron, amennyiben az bekövetkezik, nem hanyagolható el, mert jelentősen befolyásolja a Hall egyenes meredekségét, vagy a Hall görbe alakját. Másképpen fogalmazva: az állandósult áramlás peremfeltételében bekövetkező változástól nem lehet eltekinteni a Hall módszer alkalmazásánál. Amennyiben a $\int(p_{wf} - p_e)dt$ nyomásintegrálból kimarad p_e, a Hall módszer, ill. diagram kvantitatív számításokra nem alkalmas. A Hall egyenes meredeksége a (3) egyenletből:

$$m = \frac{B\mu}{2\pi kh} \ln\left(\frac{re}{rw}\right) + s \qquad (5)$$

A meredekség az (5) képletben szereplő r_e besajtolási kontúrsugár jelentős változására sem érzékeny, az s skin tényező

változására azonban igen, s ezért *m* alkalmas a besajtolás során bekövetkező változások – rétegkárosodás, réteg felrepedés – jelzésére. Bár a rétegkárosodás és az áramlási rendszer módosulásából származó változásokat *s* tartalmazza, hátrány, hogy a transzmisszivitás – kh/μ – és az *s* „skin" tényező együtt szerepel (5)-ben. Ez a hátrány azonban főleg többfázisú környezetben jelentkezik, mert a besajtolt közegek viszkozitása nagymértékben eltérhet a tárolóban lévő fluidum viszkozitásától, ill. az effektív áteresztőképesség telítettség függő, és a telítettség a besajtoló kút környezetében az idő függvényében változhat. Geotermikus víztárolók és vízbesajtolás esetén a telítettség változásával nem kell számolnunk, és általában a besajtolt víz viszkozitása nem tér el jelentősen a telepállapotú víz viszkozitásától. Amennyiben a viszkozitások eltérése nem hanyagolható el, akkor a kétfázisú radiális áramlásra vonatkozó összefüggésekből kell kiindulni, ill. levezetni a bemutatott módon a (3)-nak megfelelő Hall egyenletet. A „skin" tényezőben a besajtolás során bekövetkező változás a Hall diagramból leolvasott m_1 *és* m_2 meredekség felhasználásával a következő összefüggés alapján határozható meg:

$$s2 = s1 - \frac{2\pi kh}{B\mu}(m1 - m2) \qquad (6)$$

A (6) egyenlet alkalmazásakor feltételezzük, hogy a transzmisszivitás nem változik, melyet egyfázisú áramlás esetén az előzőekben vázoltak és a „skin" koncepció felhasználása miatt megtehetünk. A (6) egyenlet, ill. a Hall-diagramból meghatározott meredekségek segítségével nem csak a „skin" tényezőben, tehát a besajtolhatóságban bekövetkezett változások értékelhetők, hanem a meredekséget trendszámításra felhasználva előrejelzések is készíthetők, és az előrejelzés összehasonlítható az üzemi mérésekből származó „tény" adatokkal.

A Hall-diagram számításai és ábrázolása Microsoft Excel táblázatkezelőben, vagy a megfelelő ingyenes programcsomagokban könnyen elvégezhetők, ill. megvalósítható. MS

$$\sum_{i=1}^{n}\left[(p_{wf}-p_e)_i\cdot\Delta t_i\right]=\frac{B\mu}{2\pi kh}\left[\ln(r_e/r_w)+s\right]\cdot\sum_{i=1}^{n}(q_i\cdot\Delta t_i) \qquad (7)$$

Excelben a (3) kifejezésben szereplő integrálokat összegzéssel közelítjük:

A gyakorlati számításokban Δt *általában 1 nap*, s ez esetben az *i* index a napok számát jelenti. Természetesen lehet más, akár változó időtartamokat is választani ,Δt-re azonban arra ügyelni kell, hogy az indexel jelölt tényezők a kiválasztott időtartamra vonatkozzanak, ill. összetartoznak. Az időtartam kijelölésénél célszerű figyelembe venni a besajtolási hozamváltozásokat, ill. azok gyakoriságát is. Arra is tekintettel kell lenni, hogy a Hall módszer levezetésénél állandósult áramlást feltételeztünk, azaz a (7) kifejezésben a Δt időtartamoknak jelentősen meg kell haladniuk a tranziens nyomásváltozások időtartamát. *A Hall–diagram hiteles felszíni mérési adatokból is elkészíthető,* ez esetben a kúttalp nyomást számítani kell. Egyes vizsgálatok szerint a felszíni adatokból számított skin tényező a valóságosnál nagyobb lesz. Hazai gyakorlati tapasztalatok híján egyelőre feltételezhetjük, hogy a skin tényező túlbecslése nem okoz problémát, mivel a skin tényező változására vagyunk elsősorban kíváncsiak, továbbá a Hall diagram kvalitatív értelmezése is elegendő információt szolgáltat a rétegkárosodásra, vagy a repesztéses besajtolási mechanizmus jelenlétére. Mint az a fentiekből érzékelhető, a Hall módszer matematikai egyszerűsége megtévesztő lehet, mert a számításokhoz felhasznált adatok származtatása, értékelése, a hibás mérési és számított adatok kiszűrése esetenként komoly szakmai tudást feltételez. Ennek ellenére a Hall módszer jelenleg a legegyszerűbb és legolcsóbb besajtolás diagnosztikai eljárás, mert alkalmazásakor leginkább csak megfelelő szaktudásra van szükség.

A Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálata

Folyik a VGT2 társadalmi egyeztetése és vitája

Az Országos Vízügyi Főfelügyelőség megkezdte a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálatának társadalmi egyeztetését.

A Kvassay Jenő Terv címet kapó, a Környezet és Energia Operatív Programból 1,3 mrd forinttal támogatott dokumentum készítése szorosan kapcsolódik az Európai Unió 2000/60/EK Víz Keretirányelv előírása szerinti Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálatához (továbbiakban: VGT2), amelyet 2015. december 22-ig el kell befejezni.

A termálvizek hasznosításához legközelebbi témakörben „A felszín alatti víz hasznosítása az Alföldön és a vízkivételek hatása" címmel Szegeden tartottak fórumot 2015. július 14-én. A rendezvény előadói jól ismertek a geotermikus szakma előtt. Közülük ketten, *Dr. Szilágyi Ferenc* (BME) és *Dr. Tóth György* (MFGI) 2012-ben az MGtE gyopárosfürdői szakmai napján is előadók voltak.

A VGT2 második körös véleményezésére jelenlegi információnk szerint szeptember 15-ig lesz lehetőség. Érdemes tehát figyelemmel kísérni a www.vizugy.hu honlapot, ahonnan a második Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv aktuális dokumentumai letölthetők, illetve tájékozódni lehet a véleményezési fórumok tematikájáról, helyszínéről és időpontjáról.

Főigazgatói utasítás

Somlyódy Balázs, az Országos Vízügyi Főfelügyelőség főigazgatója a 2015. nyarán várható szélessávú hálózatok fejlesztésére irányuló és a hálózatépítéseket elősegítő projekt végrehajtása során, az állami tulajdonú ingatlanokra vonatkozó vagyonkezelői hozzájárulások kiadásának gyors és egységes ügyintézése érdekében 13/2015. számmal főigazgatói utasítást bocsátott ki, amely tartalmazza a vízügyi igazgatási szervek vagyonkezelői hozzájárulásának eljárási rendjét. Az utasítás 2015. július 22-től hatályos. Megtalálható a vpf.vizugy.hu/ címen a Hírek rovatban.

Az MGtE közgyűlésén történt

Új eszközök keresése céljaink eléréséhez és alapszabály módosítás

A Magyar Geotermális Egyesület 2015. május 6-án tartotta meg éves rendes közgyűlését a már szokásosnak tekinthető helyszínen, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetben. Ezúttal is a tagok kb. egyharmada jött el.

A közgyűlés elején tisztelegtünk elhunyt tagtársunk és gazdasági vezetőnk, *Paizs József* emlékére.

A szokásos beszámolók elfogadása után *Szita Gábor* elnök ismertette az egyesületi munka átalakításának elképzeléseit és a 2015-re vonatkozó programot. Kifejtette, hogy az egyesület célja továbbra is az, hogy a magyar geotermikus energiahasznosítást mennyiségileg és minőségileg az ország adottságainak szintjére emeljük úgy, hogy annak elsődleges haszonélvezői a helyi közösségek és a hazai vállalkozások legyenek. A szakmai színvonalat nyílt és őszinte kommunikációval lehet elsődlegesen emelni. Az egyesület munkájának elősegítésére külső szakembereket is be kell vonni, úgy, mint kommunikációs szakértőt, közgazdászt, jogászt, stb. Fel kell zárkóznunk igényes, szakmailag az eddigieknél magasabb színvonalú előadásokkal és szakmai vitákkal az európai színvonalhoz. Célunk a meglévő jogszabályok és hatósági eljárások hibáinak kijavítása, ill. hosszabb távon esetleg egy önálló geotermikus törvényt megalkotni. Honlapunk folyamatos frissítésére és modern igények szerinti átalakítására csakúgy szükség lesz, mint közösségi fórumokon (facebook, twitter) való megjelenésre, hiszen manapság nem maga a hír a fontos, hanem az arról megjelenő kép.

Az elnöki beszámolóhoz ezúttal is értékes hozzászólások születtek.

Vécsei István felhívta a figyelmet arra, hogy sok helyen nem magyar cégek a haszonélvezői a magyarországi geotermikus energiahasznosításnak. A jelenlévő Fejlesztési Minisztérium képviseletében megjelent szakembereket arra kéri, szigorúbban bírálják a beérkezett pályázatokat, akadályozzák meg a pénz kifolyását Magyarországról.

A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium képviselője *Lakatos Eszter* megígérte, hogy észrevételeinket továbbítja a Környezeti és energiahatékonysági operatív programokért felelős államtitkárságnak.

Hegel István javasolta, hogy a honlapunkat az igényes szakmai publikációkkal töltsük fel, ebben is megnyilvánulhat a magasabb szakmai színvonal.

Hlatki Miklós hozzászólásában Németországi tapasztalatait mondta el. Társegyesületünk szakmai színvonala nagyon magas. Szoros kapcsolatuk van az ottani egyetemekkel, ahonnan rendszeresen adnak elő rendezvényeiken tanárok és Ph.D jelöltek is. A magyar egyetemek azonban nem kutatással foglalkoznak, inkább hitvitákkal, és emiatt nagyon visszaszorulunk nemzetközi viszonylatban. Ráadásul egyesületi munkánkat a minisztériumunk nem támogatja. A magyar mérnöki tudás erős, de sajnos alulértékelt. Ennek erősítésére kevés esélyt lát. Tudományos területeken is gyengének érzi a magyarországi egyetemeket a külföldiekhez képest. Javasolja a magyar egyetemekkel a kapcsolatot felvenni, és velük együttműködést kialakítani.



Résztvevők az éves közgyűlésen

Kovács Péter, az EU-FIRE Kft. ügyvezetője elmondta, hogy cége teljes mértékben magyar tulajdonú, és tulajdonrészük van városi fűtőművekben. Egyetért a kommunikáció erősítésével. Felhívja a figyelmet arra, hogy nemzetközi érvényesüléshez üzleti kommunikációra is szükség van, nem csak a szakmaira, tehát egyesületünknek javasolja az „üzleti szemlélet" erősítését is. Szívesen vesznek minden megkeresést, nyitottak a kommunikációra. Cége a Battonyában tervezett kísérleti EGS rendszer gazdája, amihez 40 millió eurós uniós támogatást nyertek el.

Bitay Endre javasolta, hogy próbáljunk meg külföldre nyitni, nagyobb összefogással. Erre azért lenne szükség, mert jelenleg pénzhiány miatt ellehetetlenedik a szakma.

Cserháti Ferenc a Veresegyházi Polgármesteri Hivatal osztályvezetője szívesen bemutatja az érdeklődőknek rendszerét, akár bel-, akár külföldi illetőségűek. Nyitottak minden párbeszédre és megkeresésre.

Ezt követően módosítottuk alapszabályunkat részben Paizs József halála, részben az új Ptk. Kötelezése miatt.

Rendkívüli közgyűlés

A május 6-i közgyűlésen jóváhagyott alapszabályt a Fővárosi Törvényszék nem fogadta el. Több oldalas hiánypótlásában részletesen leírta, hogy mit és hogyan kellett volna tennünk, és fölszólította az egyesületet, hogy hajtsuk végre az általa kért módosításokat. Emiatt 2015. július 7-én - az elmúlt 12 év során először - rendkívüli közgyűlést kellett tartanunk, ahol a jelen lévő 15 tag megszavazta a törvényszék kívánságait. Ezek ugyanis nem tartalmiak, hanem jórészt formaiak voltak, és a Ptk. különböző értelmezéséből fakadtak.

Ezzel kapcsolatos örömteli hír, hogy a Fővárosi Törvényszék 2015. július 27-i végzésével elrendelte az MGtE Közgyűlése által kezdeményezett változások bejegyzését.

ELNÖKI BESZÁMOLÓ

a Magyar Geotermális Egyesület 2014-ben végzett tevékenységéről

Szervezeti működés

A Magyar Geotermális Egyesület taglétszáma 2014-ben csökkent. 2015 elején 89-en voltunk Az újonnan felvett tagokkal az MGtE taglétszáma a beszámoló készítésének időpontjában a pártoló tagokkal együtt 95 fő.

Az egyesület elnöksége az év folyamán két ülést tartott.

Szakmai munka

A 2014-re szóló terv minimális célt tűzött ki, a működés fenntartását. Ezt nem az a szándék indokolta, hogy a kevés feladatot könnyű lesz teljesíteni, és egyszerű lesz elszámolni a tagság felé. Tudtuk, hogy 2014 háromszorosan is választási év lesz, azaz a jogszabályalkotás visszafogottságára lehetett számítani (ez be is következett). Tapasztaltuk azt is, hogy a minisztériumokkal és a főhatóságokkal való kapcsolattartás nagyon nehézkessé vált az utóbbi pár évben, aminek megváltozásában a várható kormányátalakítás miatt nem reménykedhettünk (ez is bekövetkezett). 2014 elejére átalakult a vízjogi engedélyezés korábbi rendszere, ami bár kedvezőtlenül érintette az eljárások határidő tartását, azonnali felszólamlásunk türelmetlenségnek hatott volna. Szeptemberben még jelentősebb változás következett be azáltal, hogy a csak év elejétől működő vízügyi hatóságokat beolvasztották a katasztrófavédelmi igazgatóságokba. Gyors javulást ekkor sem remélhettünk, de egy tisztes türelmi idő eltelte után idén március elején megfogalmaztuk kifogásainkat és javaslatainkat Bakondi Györgynek írt levelünkben.

A 2013-ban felállított szakmai bizottságok munkáját nem sikerült beindítani. Egyetlen kivételként a Magyar Épületgépészetben megjelent cikk említhető, amit a Termelési és energetikai bizottság felkérésére Dr. Kontra Jenő készített válaszként egy energetikai szakértő által írt, a geotermikus energiahasznosításra kedvezőtlen következtetésekre jutó tanulmányra.

Pénzügyi helyzet

Az elmúlt évben a 2,076 millió forintos tagdíjbevételünket 4 ezer forint adomány és a lekötött betétek után járó 0,349 millió forint kamat egészítette ki. Így az összesen 2,429 mFt bevétellel szemben állt a kiadások 1,825 mFt összege, így az egyenleg 604 eFt. Adófizetési kötelezettségünk nem lévén a 2014. évi eredmény ugyanennyi. Ez egyesületünk saját tőkéjét növelte, ami így a mérlegkészítéskor 22,576 mFt-ra emelkedett.

Kapcsolatok, nyilvánosság

A Földhő Hírlevél kiadását folytattuk, amit 2014-ben negyedévente jelentettünk meg. Hírlevelünk továbbra is elérhető az Országos Széchenyi Könyvtár online archívumán keresztül.

Az IGA- és az EGEC tagságunkat megtartottuk, utóbbiban tevékenységünket aktivizáltuk. Jelen voltunk az EGEC által tavaly szeptemberben Brüsszelben szervezett kétnapos geotermikus távfűtési konferencián. Tagjai maradtunk a Nemzeti Megújuló Energia Platformnak, bár 2014-ben ez a szervezet sem volt különösebben aktív.

Megtörtént a kapcsolatfelvétel a Felszín Alatti Vizekért Alapítvánnyal. A 2014. áprilisában tartott éves konferenciájukra az orosházi termálvíz visszasajtolás tapasztalatairól kértek és kaptak előadást az MGtE elnökétől.

Ugyancsak Szita Gábor tartott előadást április 4-én a „Megújuló Energia Hazai Körkép”, november 5-én a „Földhő alapú településfűtés hazánkban és Európában” és december 10-én a „Fejlesztéspolitikai Fórum” című rendezvényeken.

Terv 2015-re

2015 őszén kétnapos jubileumi szakmai napot tartunk az egyesület alapításának 20. évfordulója alkalmából.

Ezt megelőzően aktívabbá kell tenni az egyesület működését. Ez már 2014-ben elindult, és folytatódott 2015 elején is különböző szakmai szervezetekkel történt kapcsolatépítéssel, szakmai véleményezésekkel, főhatósági konzultációkkal és egy kommunikációs stratégia megfogalmazásával. Véleményem szerint az egyesületi munka megújításának három alappillére van:

1. Nyílt és őszinte szakmai tapasztalatcsere az egyesületi szakmai nap alkalmával az eddiginél lényegesen magasabb színvonalú előadásokkal és szakmai vitával. Föl kell zárkóznunk az európai színvonalhoz. Ehhez várjuk az egyesületen belüli és kívüli szakemberek közreműködését.
2. Jogszabályok megalkotásában és véleményezésében aktív részvétel. Rá kell mutatnunk meglévő jogszabályok és hatósági eljárások hibáira, és meglátásainkat el kell juttatnunk a megfelelő helyekre. Fölmerült, hogy megkísérelhetnénk előkészíteni egy geotermikus törvény megalkotását, de ahhoz a szükséges erőforrás jelenleg nem áll rendelkezésre.

Jelentősen javítani kell az egyesület kommunikációját, arculatát, aktivitását a sajtóban és közösségi oldalakon. A lobbizás saját, szakmailag alátámasztott igazunk és meggyőződésünk mentén nemhogy nem tilos, hanem kötelező. Alkalmazkodnunk kell korunk kihívásaihoz, és alkalmaznunk kell a korunk adta lehetőségeket.

A felvázolt program természetesen nem csak egy évre szól. 2015-ben el kell jutnunk oda, hogy az első lépéseket megtegyük. Az építkezés valószínűleg évtizedes időtávú lesz. A cél, hogy a magyar geotermikus energiahasznosítást mennyiségileg és minőségileg az ország adottságainak szintjére emeljük úgy, hogy annak elsődleges haszonélvezői a helyi közösségek legyenek.

Budapest, 2014. április 27.

Szita Gábor
MGtE elnök

GAZDASÁGI BESZÁMOLÓ

A Magyar Geotermális Egyesület 2014-es pénzügyi évéről

EREDMÉNYKIMUTATÁS (eFt)

Bevétel	**Alaptevékenység**
Tagdíj	2 076
Adomány	4
Pénzügyi műveletek bevételei	349
BEVÉTEL ÖSSZESEN	**2 429**

Kiadások	**Alaptevékenység**
Bérleti díjak, lízing díjak	245
Üzemeltetési költség	175
Utazási költség	848
Számviteli szolgáltatás	152
Posta	17
Tagdíjak	196
Webtárhely	14
Kiadvány szerkesztés	40
Domain név	3
Személyi jellegű egyéb kifizetések	12
Pénzügyi műveletek ráfordításai	13
KIADÁS ÖSSZESEN	**1 825**

Adózás előtti eredmény	**604 eFt**
Adófizetési kötelezettség	0 eFt
Adózott eredmény	**604 eFt**
Jóváhagyott osztalék	0 eFt
Tárgyévi eredmény	**604 eFt**

A PÉNZESZKÖZÖK ALAKULÁSA

Pénzeszközök (2014. december 31.)	Ft
K & H elszámolási szla egyenlege	569 886
K & H lekötött betét szla egyenlege	22 000 000
Pénztár	46 970
Összesen	**22 616 856**

MÉRLEG (eFt)

		Előző év	Tárgyév
01.	**A. Befektetett eszközök**	**0**	**0**
02.	I. Immateriális javak	0	0
03.	II. Tárgyi eszközök	0	0
04.	III. Befektetett pénzügyi eszközök	0	0
05.	**B. Forgóeszközök**	**21 995**	**22 715**
06.	I. Készletek	0	0
07.	II. Követelések	298	98
08.	III. Értékpapírok	0	0
09.	IV. Pénzeszközök	21 697	22 617
10.	**C. Aktív időbeli elhatárolások**	**70**	**71**
11.	**ESZKÖZÖK ÖSSZESEN**	**22 065**	**22 786**
12.	**D. Saját tőke**	**21 972**	**22 576**
13.	I. Induló tőke / Jegyzett tőke	0	0
14.	II. Tőkeváltozás / Eredmény	19 660	21 972
15.	III. Lekötött tartalék	0	0
16.	IV. Értékelési tartalék	0	0
17.	V. Tárgyévi eredmény alaptevékenységből (közhasznú tevékenységből)	2 190	604
18.	VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	122	0
19.	**E. Céltartalékok**	**0**	**0**
20.	**F. Kötelezettségek**	**90**	**210**
21.	I. Hátrasorolt kötelezettségek	0	0
22.	II. Hosszú lejáratú kötelezettségek	0	0
23.	III. Rövid lejáratú kötelezettségek	90	210
24.	**G. Passzív időbeli elhatárolások**	**3**	**0**
25.	**FORRÁSOK ÖSSZESEN**	**22 065**	**22 786**



Szeretnénk mindenki bátorítani, hogy jelentkezzen előadónak, ha az alábbi tematikák valamelyikében, vagy akár többen mondanivalója lenne.

Általános témakörök:

1. Jogszabályi környezet és engedélyezési gyakorlat
2. Energiapolitika és árszabályozás (VKJ, távhőtermelés, stb.)
3. Gazdaságosság és finanszírozás
4. Fenntarthatóság, vízgyűjtő gazdálkodási tervezés
5. Esettanulmányok

Műszaki témakörök:

1. Használt hévizek felszíni elhelyezése
2. Hévíz visszatáplálás porózus kőzetbe
3. Geotermikus rendszerek tervezése, üzemeltetése, költségoptimalizálása
4. Használt termálvizek hőszivattyús továbbhasznosítása
5. Termálvíz hasznosítás kertészetekben (igénykövetés, energiatárolás, stb.)

Különleges témakörök:

1. Támogatási lehetőségek, pályázatok
2. Hévízgazdálkodás termál- és gyógyfürdőkben

Úgy gondoljuk, hogy ennyi tárgykörbe nagyon sok minden beleérthető, de ha valaki úgy érezné, hogy mégsem, azért csak nyugodtan küldje el elképzelését, meg fogjuk vizsgálni.

A porózus kőzetekbe történő visszasajtolást is fölvettük a témakörök közé annak ellenére, hogy visszatáplálási kötelezettség jelenleg nincs. Ennek oka, hogy megfelelően alkalmazva ennél jobb vízelhelyezési mód nem ismert, ráadásul 2004 óta legalább 30 visszatápláló kutat létesítettek csak porózus környezetben, tehát tapasztalat is lényegesen több van, mint volt 2004 előtt. Ezzel mindenképpen érdemes foglalkozni, már csak azért is, mert nincs tudomásunk arról, hogy állami intézmény vizsgálódna a kérdéskörben. A Melbourne-i világkongresszuson több európai országból jelezték, hogy vannak gondjaik a porózus tárolásos visszasajtolással. Még az is fölmerült, hogy nemzetközivé tesszük konferenciánkat, ám a várható fordítási és pénzügyi nehézségek miatt ettől elálltunk.

Több minisztériumot, hatóságot és intézményt megkerestünk, hogy az illetékességi területén tartson előadást. Meghívót küldtünk többek között a Miniszterelnökség, a Belügyminisztérium, a Nemzetgazdasági Minisztérium, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, az MFBH és az MFGI részére. Nagyon reméljük, hogy jelenlétükkel megtisztelik konferenciánkat.

A konferenciát a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően tervezzük lebonyolítani. Egy előadásra 20 perc áll majd rendelkezésre, amiből 15 perc a tényleges előadási idő, 5 percet kell hagyni a kérdésekre és válaszokra. Ez a felosztás a legutóbbi világkonferencián kiválóan működött.

Az előadók jelentkezését legföljebb 2000 karakteres (szóközökkel együtt) összefoglalással **2015. augusztus 15-ig** várjuk az info@mgte.hu címre elektronikus, szerkeszthető formában. A szervező bizottság **2015. augusztus 31**-ig dönt az előadási javaslatokról, és értesíti ki a jelentkezőket. Az előadásokat ppt vagy pptx formátumban kell elkészíteni, és **2015. szeptember 30**-ig kell megküldeni ugyancsak az info@mgte.hu címre.

A konferencia szervezésével a Montan-Press Kft-t bíztuk meg. A rendezvény honlapja: www.geotermikuskonferencia.montanpress.hu

Találkozunk Zalakaroson!

a Szervező Bizottság

EGYESÜLETI HÍREK

Hét új tag, egy kilépő

Az MGtE elnöksége az év eleje óta nyolc tagfelvételi kérelmet bírált el, közülük hetet pozitívan. Tagjaink között üdvözölhetjük - a tagfelvétel sorrendjében - Fodor Zoltánt (Békéscsaba), Nádor Annamáriát (Budapest), Kerékgyártó Tamást (Budapest), Nagy Andrást (Budapest), a Régióhő Kft-t (Vasvár-Körmend), az EU-Fire Kft-t (Budapest) és Bertus Ildikót (Fábiánsebestyén). A Szegedi Hőszolgáltató Kft. 6 év tagság után indokolás nélkül kilépett az egyesületből.

Négy elnökségi ülés idén

Az MGtE elnöksége az első félévben négy ülést tartott, melyek központi témája volt az egyesületi munka megújítása és a jubileumi konferencia szervezése volt.

RENDEZVÉNYEK

Geotermikus Konferencia - MGtE 20

Időpontja: 2015. október 6-7.
Helyszíne: Zalakaros, MenDan Hotel
A Magyar Geotermális Egyesület alapításának 20. évfordulója alkalmából rendezett kétnapos konferencia. Bővebben: www.geotermikuskonferencia.montanpress.hu

Polgármesterek Geotermikus Klubja

Időpontja: 2015. október 8.
Helyszíne: Budapest Kongresszusi Központ
Polgármesterek Geotermikus Klubjának (Mayors' Geothermal Club - MGC) alakuló konferencia résztvevői az Európai Unióból- és az Unión kívüli európai államokból érkező polgármesterek és önkormányzati döntéshozók. Bővebben: www.b2match.eu/mayors-geothermal-club

Európai Geotermikus Konferencia

Időpontja: 2016. szeptember 19-24.
Helyszíne: Strasbourg, Franciaország
Eddig az európai konferenciákat két világkongresszus között, félidőben rendezték meg. Most a fő szervező EGEC nem vár addig, hanem már jövőre egy teljes hétre összehívja a szakmát. Bővebben: europeangeothermalcongress.eu

Magyar Geotermális Egyesület
Székhely: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.
Tel: (1)-224 0424, fax: (1)-214 5953
E-mail: info@mgte.hu, szitag@mgte.hu
Honlap: www.mgte.hu