Földhő Hírlevél

A Magyar Geotermális Egyesület tájékoztató kiadványa

79
2022. október
XIX/4.

Berlin, 2022. október 17-21.

Európai Geotermikus Kongresszus

Kiemelkedő rendezvény, követendő példa.



Philippe Dumas, az EGEC főtitkára
Forrás: EGEC

Soha nem tapasztalt érdeklődés az Európai Geotermikus Kongresszuson: több mint 1200 résztvevő, 59 kiállító, három nap alatt kétszázat meghaladó előadás. Kiváló szervezés, jó hangulat. Mi kell még? Természetesen magas szakmai színvonal.

Rendezvényszervezőknek hagyományosan ez utóbbira van a legkorlátozottabb hatása, hiszen ilyenkor egyrészt illik mindenkinek lehetőséget adni a megszólalásra, másrészt nehéz megjósolni, hogy hogy akár egy vadnak látszó ötlet hosszabb távon mivé forrja ki magát. A nyitottság ilyenkor kötelező.

A négy párhuzamos szekcióban folyó előadásokat persze lehetetlenségvolt figyelemmel kísérni. Sajnos az előadások anyaga még nem érhető el, azt egy későbbi időpontra töltik föl az esemény honlapjára. Aki addig is szeretné nézegetni, íme: www.europeangeothermalcongress.eu

Nagy érdeklődés övezte az EGEC tisztújító közgyűlését is, amelyen megtudtuk, hogy az öt fős állandó alkalmazotti létszám mellett is pénzügyileg nagyon stabil a szervezet. Az új elnökség tagjai:
Elnök: *Antics Miklós (F)*
Alelnökök: *Marco Baresi (I) és Kamila Izabela Piotrowska (PL)*
Elnökségi tagok: *Sara Montomoli (I) Rüdiger Grimm (D), Isabella Nardini (D), Martina Tuschl (HR), Javier Urchueguía (E) és Kujbus Attila* (H).

Az eseményről következő lapszámunkban számolunk be részletesen.

A geotermikus energia a Kormány figyelmében

Módosul a bányatörvény

Az eddigi vízjogi engedélyezést a tervek szerint teljesen fölváltja a bányahatósági engedélyezés.

A törvénytervezet általános indokolása nem felejti el megemlíteni az orosz-ukrán konfliktust és az Európai Unió elhibázott szankciós politikáját, mint a jelenlegi energiaválság kiváltó okait. Hivatkozik az „*elmúlt időszak*” technológiai fejlesztéseire, ami lehetőséget ad a geotermikus energia fokozottabb használatára. Majd így folytatja: „*A magyar geotermikus potenciál széles körű kiaknázásával 2030-ra éves szinten akár 1-1,5 milliárd köbméter földgázzal csökkenthető Magyarország energetikai kitettsége.*”

Akár 1-1,5 milliárddal? Akár 2030-ra? Akár. Csak elenyésző az esélye.

A törvénytervezet normaszövege lényeges, húsba vágó változtatásról szól.

Eszerint ezután a bányafelügyelet engedélyezi „*a termálvíz kitermeléssel történő geotermikus energia kutatását, kinyerését, hasznosítását, továbbá a hőközvetítő közeggel történő geotermikus energia kinyerést és hasznosítást.*”

(Folytatás a(z) 2. oldalon)

Tartalom

Európai Geotermikus Kongresszus 1, 2
WGC 2023 elhalasztva 1, 3
Geotermikus hírek a nagyvilágból 3
Hazai geotermikus hírek 4
Riport Livo Lászlóval, a Miskolci Egyetem címzetes egyetemi docensével 5
Livo László: Földgázkiváltás földhővel..... .6
Prof. habil Dr. Gőőz Lajos: Dr. Rybach László professzor cikkeiről 7
Mi lesz veled Nemzetközi Geotermikus Egyesület? 11
Ruggero Bertani Díj 2022 12
Hírek, események 12

Nagy október

Természetesen csak geotermikus szempontból.

*Október 21-én jelent meg a Kormány 1509/2022. számú határozata, majd rá pár nappal a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény módosítási tervezete, amivel a kormányzat célja: „*a geotermikus energiahasznosítás felhasználásának növelése*”.*

Végre! - mondhatnánk.

Szinte napra pontosan egy évvel korábban fogadta el az MGtE azt a közleményét, amelyben fölhívtuk a figyelmet az akkor már megindult drasztikus energiaár-emelkedés egyik ellenszerére, a geotermikus energiára. Igaz, hiába juttattuk el azt vagy kéttucat hírportálhoz, akkor egyikük sem tartotta fontosnak leközölni. Most, hogy a körülmények szorítása a Kormányt is cselekvésre késztette, léptennyomon interjút kérnek tőlünk, amiről az egyesületi hírekben számolok be részletesebben.

A már említett bányatörvény módosítás célja a hatósági engedélyezés egyszerűbbé és gyorsabbá tétele. A javaslatból viszont ennek inkább az ellenkezője következik: nehézkesebb és hosszadalmasabb lesz az ügyintézés.

Ez olyan, mint amikor egy óvatlan, hirtelen mozdulattal a fürdővízzel együtt a gyerek is „kiöntődik”.

Pedig kár érte! *(SzG)*

Ennek megfelelően **a bányafelügyelet ad ki kutatási engedélyt** a geotermikus energia kutatásához, **állapít meg geotermikus védőidomot** a geotermikus energia kinyeréséhez, és **köt szerződést a bányavállalkozóval** a geotermikus energia hasznosítására.

Az már ebből a hármas tagolásból is sejthető, hogy nemigen várható az engedélyezési folyamat egyszerűsítése, az ügyintézési határidő rövidítése. A vízjogi engedélyezés két lépcsőben is elintézhető volt eddig egy létesítési és egy üzemeltetési engedély megszerzésével.

A Magyar Geotermális Egyesület a törvénytervezet társadalmi egyeztetésére adott határidőn belül hivatalos csatornán keresztül elküldte véleményét a bányatörvény geotermikus energiát érintő módosítási tervezetéről. Kissé átszerkesztve ebből idézünk részleteket az alábbiakban.

Rossz időzítés

A hatóságváltás időpontját nem tartjuk szerencsésnek. Energiaváltságban vagyunk, amikor energiabiztonságunk növelése, az energiahordozók importjának mielőbbi csökkentése elsődleges érdek. A (termál)vízzel megvalósuló geotermikus energiahasznosítás engedélyezése kezdettől fogva és évtizedek óta a mindenkori vízügyi hatóság dolga volt eddig. Az ügyintézés tartalma és menete ugyan sokat változott az idők során, de a jelenleg működő elektronikus rendszert mind a kérelmezők, a mind a tervezők megismerték már, alkalmazzák, így annak bármilyen módosítása a kiszámíthatóság rovására megy. Márpedig a hatóságváltás önmagában is jelentős változás, nem beszélve a tartalmi módosulásról. A bányahatóságnak a termálvizes geotermikus létesítmények engedélyezésében gyakorlata nincs. A hatóságváltással elvi gondunk nincs, hiszen a bányahatósághoz lényegesen közelebb áll az energetika, mint a vízügyhöz, de javasoljuk megfontolni a későbbre halasztását. Fontos, hogy mivel a (termál)vizes geotermikus rendszerek lényeges vízi létesítményeket is tartalmaznak, különös gonddal kell eljárni egy új engedélyezési folyamat felállításánál.

A kutatás

Magyarországon évente termelő víz- és termálkutak tucatjait fúrják meg a Bányatörvény szerinti kutatás nélkül, mivel ismert víztárolókra mélyülnek. Egy 1800-2000 m mélységű termálkút létesítését megelőzően nem kell, és Magyarországon senki nem is végez szeizmikus kutatást. A tízezret messze meghaladó számú földtani kutató, vízkutató- és víztermelő, szénhidrogén kutató- és termelő, valamint érckutató fúrás kútgeofizikai, kútvizsgálati és termelési adatai, továbbá a korábban elvégzett 2D-s szeizmikus mérések alapján a régebben Felső Pannonnak nevezett elsődleges porozitású és a nem mély repedezett, karsztosodott karbonátos tárolók hidrogeológiai szempontból ismertnek tekinthetők.

A kutatási fázis kötelező beiktatása egy sokkal fajsúlyosabb problémát is fölvet: a spekulációs célú területfoglalást. Azzal, hogy egy kutatási engedély 4 évre szól, ami további 2 évvel meghosszabbítható, elég hosszú idő áll a kutatási engedély birtokosának arra, hogy elvegye a lehetőséget más, esetleg az adott területen gazdasági tevékenységet folytató és ahhoz geotermikus energiát hasznosítani szándékozó vállalkozás, önkormányzat elől. A Bt. 2009. évi módosításakor azért is volt nagy jelentősége a 2500 m-es mélységhatárnak, mert az e fölötti vízjogi engedélyezéssel ilyen jellegű spekuláció nem kivitelezhető. Egy elvi vízjogi engedély csak 1 évig érvényes, amit szintén csak 1 évvel lehet meghosszabbítani.

A spekulációs célú területfoglalás esélyét a lehető legkisebbre kell szorítani. Ez alapfeltétele a geotermikus energiahasznosítás gyorsítására vonatkozó kormányzati törekvés sikerének.

A hasznosítás

A geotermikus hasznosítás tárgyában a bányahatóság és a bányavállalkozó között megkötendő szerződés egy előzmények nélküli új elem a tervezett engedélyezési láncban. A 20+15 évre köthető szerződés aláírásáig és utána is a vállalkozónak számos kötelezettséget kell magára vennie, amelyek betartása nem egyszerű, adott esetben hatáskörén kívül áll.

Ilyen pl. a (2) c) pont, amiben a vállalkozónak biztosítania kell, hogy minden évben kinyeri a tervezett mennyiségű geotermikus energiát, pedig azt mind az időjárás, mind a piaci viszonyok is befolyásol(hat)ják.

Nehéz kérdés a visszasajtolás, tekintettel a (6) bekezdésre. Egyrészt azért, mert a normaszöveg szerinti „*technikai és földtani*” lehetőségek jogilag nehezen megfoghatók, másrészt mert a visszasajtolás mellőzésének Magyarországon nem is ez a legfőbb oka, hanem a gazdaságosság, a beruházási és a működési költségekkel való takarékoskodás.

Összefoglaló javaslat

A törvénytervezet elfogadását a Magyar Geotermális Egyesület nem támogatja.

A tervezet által képviselt hatóságváltás gondolatát viszont támogatjuk, amennyiben azt a jelenleginél jobban előkészítik, hogy bevezetésével minél kisebb fennakadást okozzon. Ezzel a munkával azonban elkésve nem vagyunk, nem úgy, mint támogatási program(ok) megjelentetésével. Ez utóbbiakhoz mintául a 2005-2011 között működött KEOP programok szolgálhatnak.

(Az összeállítást készítette: Szita Gábor)

Peking, 2023. október?

WGC 2023 elhalasztva

Grandiózus tervek voltak, kíváncsian vártuk volna a megvalósítást.

Jövő év április 17. és 23. között került volna sor a következő Geotermikus Világtalálkozóra Pekingben, amely a világ minden tájáról származó geotermikus ismeretek és innovációk megosztásának első számú globális eseménye, és amely összehozza az ipar, a tudományos élet, a kormányok, a nem kormányzati szervezetek és a közösségek vezetőit, hogy együttműködjenek és átgondolt megoldásokat kínáljanak egy fenntartható világ számára. A szervezők az esemény

honlapjának tartalma szerint nagyon készültek: erős nemzeti szponzorációval, impozáns konferenciaközponttal, 22 ezer m^2 kiállítóterülettel, 150 kiállítóval, szakértők hadával, szerteágazó szakmai és kulturális kísérőeseménnyel.



A rendezvénynek helyt adó impozáns konferenciaközpont látványterve *(Forrás: www.wgc2023.com)*

A világtalálkozón részt venni szándékozó kínai szakértők számát ezer főre becsülték, és a konferenciára eddig benyújtott 1600 előadás mintegy felét hazai geotermikus szakemberek jegyzik. A hivatalos eseményeket megelőzné avagy megelőzte volna egy két napos elő-konferencia is rövid kurzusokkal és szemináriumokkal olyan témákban, mint pl. geotermikus projektmenedzsment, -politikaelemzés, -erőforrások hasznosítása. Kísérőeseményként rövid kulturális és szakmai utazásokat ajánlottak többek között a Tiltott Városba, Konfuciusz templomához, egy 335 ezer m^2 területű geotermikus energiát hasznosító mezőgazdasági parkba, az első füstmentes geotermikus energiával fűtött városba és számos geotermikusan aktív egzotikus területre, így Tibetbe is, továbbá jó néhány geotermikus erőműbe.

Majd szeptember 27-én jött a rövid hír: Kína zéró-Covid politikája miatt az eseményt elhalasztották 2023. októberére. Bővebb tájékoztatást későbbre ígértek.

Grandiózus tervek voltak, kíváncsian vártuk volna a megvalósítást. Mi történhetett valójában? Csak találgatni tudunk, de az nem szerencsés. Mindenesetre beszédes, hogy a szponzorok, kiállítók és résztvevők számára a jelentkezés újból megnyílt, és a technikai programok anyagainak benyújtási határideje meghosszabbodott 2022. december 31-ig.

Csak emlékeztetőül: az MGtE előpályázatot nyújtott be a WGC 2023 magyarországi megrendezésére. De az értékelési szempontrendszer alapján - pl. állami hozzájárulás mértéke - nyilvánvaló volt, hogy egy világhatalom mellett egy kis állam esélytelen, így elálltunk a tendertől.



Geotermikus erőmű Tibetben
(Forrás: www.wgc2023.com)

Finnoo-tól Kikorongon át Bogotáig

Geotermikus hírek a nagyvilágból

Kutatások, új eljárások, projektek, jogszabálymódosítások...

Napjaink energiaválsága világszerte ráirányította a figyelmet a geotermikus energiára. Szerkesztőségünk megpróbált a legfrisebb hírekből szemezgetni, hogy olvasóink bepillantást nyerhessenek a szektor nemzetközi szinten felpezsdült életébe.

Európa

A vezető fúrási, mérnöki és technológiai vállalat, a KCA Deutag bejelentette, hogy szerződést írt alá az EAVOR ERDWÄRME GERETSRIED GmbH-val ("Eavor") két fúróberendezés beszerzésére az Eavor első kereskedelmi Eavor -Loop™ rendszerének megépítéséhez.

A finn geotermikus hőszolgáltató, a Quantitative Heat Oy (QHeat) szabadalmat kért egy egyedülálló technológiájára a közepes mélységű hőkutakból származó geotermikus energia hasznosítására. A módszer a geotermikus hőenergia talajban történő tárolását és a talajból származó hő hasznosítását foglalja magában. A szabadalom tárgya egy szigetelt cső, mellyel a koaxiális áramlás iránya a felhasználási céltól függően változtatható, és a hőkút teljes mélysége hasznosítható a hatékony fűtésre, hűtésre. A szóban forgó szabadalom szerinti hőelosztó hálózat kiépítése jelenleg zajlik Finnoban.

A Svájci Szövetségi Tanács felülvizsgálta az Országos Útrendeletet, amely ezentúl lehetővé teszi a megújuló energiával kapcsolatos projektek fejlesztését a főbb országos autópályák szabad területein. Bár a módosítás elsősorban a napelem parkok fejlesztésére irányul, az új rendelkezés a szél- és geotermikus energiával kapcsolatos projektekre is vonatkozik.

A nagy-britanniai székhelyű Geothermal Engineering Ltd. (GEL) engedélyt kapott a Cornwalli Tanács stratégiai tervezési bizottságától egy geotermikus projekt kidolgozására a Truro melletti Penhallow-ban. A jelenlegi terv két geotermikus kút fúrása, valamint egy erőmű megépítése három év alatt. Valószínűleg ez az egyike annak a négy új geotermikus projektnek, amelyet a GEL nemrég Cornwallban bejelentett.

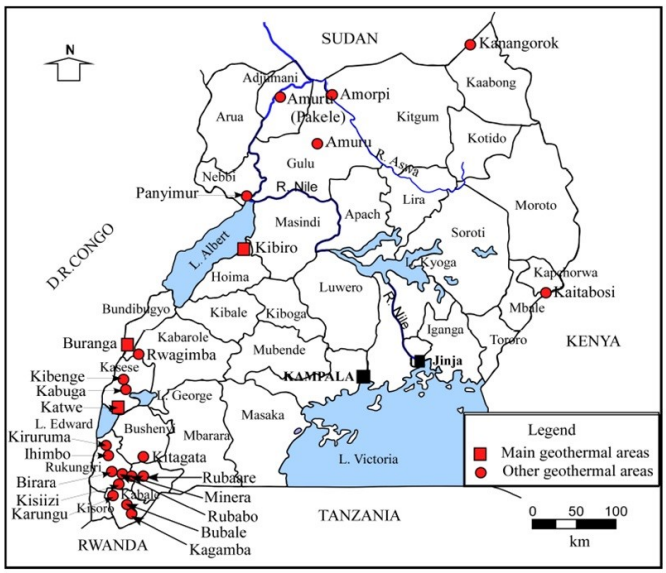
A növekvő energia- és fűtési költségekkel kapcsolatos aggodalmak közepette bejelentették, hogy a németországi bajorországi Poing településen távfűtést kívánnak létrehozni. Amint azt a Bayernwerk Natur GmbH, a poingi geotermikus fűtőművet üzemeltető jelezte, ennek csökkentenie kell a földgázfüggőséget, és stabilan kell tartania az energiaárakat a régióban. Robert Budde, a Bayernwerk Natur GmbH értékesítési menedzsere és vezérigazgatója elmondta, hogy már 54 millió eurót fektettek be a geotermikus fűtőműbe és a

távhőhálózatba. A fűtési hálózat 80 százalékát már jelenleg is geotermikus energia látja el. Ez azonban továbbra is 20%-os részesedést hagy a földgáznak, ami kiszolgáltatottá teszi a régiót az áremelkedésekkel szemben.

Az ENNA Renew veszi át a kelet-horvátországi Vukovár -Srijem megyében található Babina Greda 1. geotermikus erőforrás feltárását. Az ENNA Renew az Energia Naturalis (ENNA csoport) része, egy horvát befektetési csoport, amely a megújuló energiával kapcsolatos vállalkozásokra összpontosít. Ha a lelőhely beváltja a hozzá fűzött reményeket, a cél a hasznosítási engedély megszerzése után egy olyan geotermikus erőmű építése, amely villamos energiát termel, és a hőenergiát fűtésre és mezőgazdasági rendszerekre használja fel, amelyek hozzájárulnak a termelés fejlesztéséhez. a helyi közösség és a gazdaság fejlesztése.

Afrika

Uganda kormánya egyetértési megállapodást írt alá a kanadai székhelyű ASKA Infrastructure Development (ASKA Group) vállalattal egy potenciális geotermikus ener-



Uganda geotermikus területei

giaprojektről a Kasese körzetben, Katwe-Kikorongóban. A projekttel kapcsolatos munka várhatóan a következő 18 hónapban folytatódik, és teljes egészében a kanadai kormány és más nemzetközi hitelfejlesztési ügynökségek finanszírozzák. A Katwe-Kikorongo-t már korábban is elismerték Nyugat-Uganda egyik fő potenciális geotermikus területeként. Uganda geotermikus erőforrásai az Ugandai Hasadékrendszer 24 területén összességében 1500 MW-ra becsültek.

Ázsia és a Csendes-óceáni térség

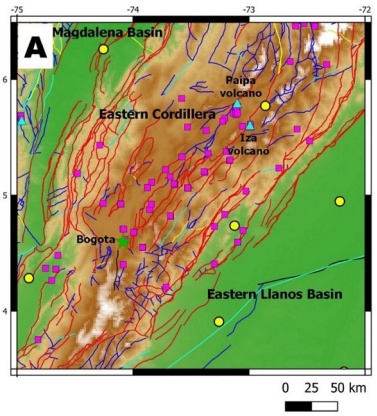
Az új-zélandi Aucklandi Egyetem Geotermikus Intézete 6,4 millió új-zélandi dollár (kb. 3,87 millió USD) támogatást kapott az Üzleti, Innovációs és Foglalkoztatási Minisztériumtól egy olyan projektre, amely az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának (ÜHG) leválasztását és visszajuttatását a taljba célozza meg az ország geotermikus létesítményeiben. A kutatás a kormány azon stratégiájára reagál, amely szerint az új-zélandi geotermikus erőművek összes üvegházhatású gázkibocsátását megszüntetve nulla szén-dioxid-kibocsátású gazdaságot kell elérni.

Észak-Amerika

Az LCOR egy kéttornyú lakóépületet épít Coney Islanden, amelynek fűtését és hűtését New York legnagyobb geotermikus rendszere, összesen 153, egyenként 500 láb mélységig fúrt geotermikus kút fogja biztosítani.

Dél-Amerika

Bogotá városa, Kolumbia fővárosa Dél-Amerikában, a Csendes-óceáni Tűzgyűrűn található, és nagyszerű lehetőséget kínál a geotermikus energia hasznosítására. A geotermikus energia lehetőség a mega, vagyis a több mint 10 millió ember által lakott városok energiamátrixának dekarbonizálására, áll a Kolumbiai Nemzeti Egyetem (UNAL) nemrégiben megjelent cikkében. A cikk egy három nagyvárosban: Los Angelesben (USA), Jakartában (Indonézia) és Bogotában (Kolumbia) végzett tanulmányra épít, amely kimutatta, hogy Zipaquirá (Cundinamarca) és Paipa (Boyacá) között Bogotában van egy olyan terület, ahol nagy potenciállal lehet energiát kivonni a földből, ami fedezné Kolumbia fővárosának teljes lakossági energiaigényét.



Forrásvíz eloszlás (rózsaszín négyzetek) Bogota északi részén

Összeállította: *Dr. Szimon Ildikó*

HAZAI GEOTERMIKUS HÍREK

A Technológiai és Ipari Minisztérium meghozta döntését a GEOTERMIA-2021 pályázati felhívásra az első 5 szakaszban benyújtott pályázatok kapcsán. Ennek értelmében 5 pályázó nyert támogatást az alábbiak szerint:

Nyertes pályázó	Megvalósítás helyszíne	Projektazonosító	Támogatás összege (Ft)
Bóly Város Önkormányzata	Bóly	GEOTERM-2021.2-2021-00001	336.554.300
KUALA Kft.	Mályi	GEOTERM-2021.2-2021-00002	994.364.400
PannErgy Geotermikus Erőművek Zrt.	Pécel	GEOTERM-2021.3-2022-00001	1.623.052.750
MOL Nyrt.	Nagykanizsa	GEOTERM-2021.3-2022-00002	1.306.922.039
Hot Power Kft.	Bőcs	GEOTERM-2021.5-2022-00001	513.056.821

A Nyugat-Balkáni Zöld Központ Nonprofit Kft. november közepén értesítette ki a nyerteseket. (*Forrás: wgbc.hu*)

Riport Livo Lászlóval, a Miskolci Egyetem címzetes egyetemi docensével

Életünk az Energia

„Talán oda is eljuthatunk, hogy döntéshozóink számot tartanak a természeti törvényeket ismerő mérnök szakértők véleményére."



Livo László 1977-ben szerzett oklevelet az NME Bányamérnöki karán. 2009 óta geotermikus szakmérnök. Tanszéki mérnök, majd az MTA kutatómérnöke. A Nógrádi Szénbányák megszűnésekor annak Technikai Főmérnöke. 1990 óta mérnökirodát vezet. Egyik alapítója a Magyar Mérnöki Kamarának, a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítványnak, a MMK Geotermikus Szakosztályának, a Nógrádi Energetikai Klaszternek. A Miskolci Egyetem meghívott előadója.

- Milyen indíttatásból lett bányamérnök, majd geotermikus szakmérnök?

- Kölyökkoromban szerettem a kísérletezést, modellezést de a humán tárgyakat is. Gimnázium után mégis azt gondoltam, mérnök leszek. Miskolc kézenfekvő volt s a Bányász Kar is. Mivel bányagépészként a bányaművelésben, a gépgyártásban, a villamos gépgyártásban és üzemeltetésben is részletes ismereteket adott. Nem lévén még Internet, tanáraim megtanítottak a szakmai olvasás mellett arra is, hogyan lehet keresni a szakirodalomban.

Kicsit már nem fiatalon szerettem volna rendbe rakni agyamban a fizikát és a magasabb matematikát, megismerni az úgynevezett megújulókat is. Erre kiváló alkalom volt a hőtani ismereteket kívánó geotermikus szakmérnök képzés első kurzusa 2008-ban.

- Mit gondol, minek köszönhető, hogy a Magyar Mérnöki Kamara megyei elnöksége döntése alapján 2017-ben Nógrád megyében az év mérnöke lett?

- Igen, 2017-ben az év mérnöke lettem Nógrádban. Ez a cím egy bányászati projektnek köszönhető, melyből ez az egy volt az országban s talán lesz még, ha energiaellátásunk úgy kívánja.

2006-ban felkértek, Gyöngyösoroszi-Mátraszentimre szünetelő ércbánya újranyitásában és végleges „környezetvédelmi" bezárásában való részvételre, mint gépészeti- és villamos vezetőt. A munka számomra legérdekesebb része az volt, mikor egy föld alatt lévő erősen savas vízzel megtelt 250 mély aknát kellett felújítanunk. Mivel sok éve megrongálódott aknában semmilyen más lehetőség közlekedésre és munkavégzésre nem volt, így a víz felett függve, alpinista módszerekkel dolgozva építettük meg a biztonságos közlekedés, teherszállítás, vízemelés lehetőségét. Ennek a munkának nemcsak tervezője, hanem bányász kollégámmal együtt tervezői művezetője, helyszíni irányítója is voltam.

- Alapítója a Magyar Mérnöki Kamarának és a Geotermikus Szakosztályának, tagja a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítványnak és az MGtE-nek. Hogyan látja e szervezetek jelenét, jövőjét? Miben tudja segíteni őket a munkájával?

- Az említett szervezetekben ma is dolgozom társadalmi munkában. A MMK Szilárdásvány Bányászati Tagozatának alelnökeként, a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért - jövőre 30 esztendős - Alapítvány Kuratóriumának elnökhelyetteseként végzem feladataimat. Üzemeltetem a MMK Geotermikus Szakosztályának honlapját. Az MGtE közgyűléseire, ha időm engedi, eljárok. Egyébként energetikával kapcsolatos cikkeimben - Életünk az energia sorozat - teszem közzé mérnöki számításaim eredményét. Igyekszem segíteni abban, hogy a döntéshozók és a természettudományokkal nem foglalkozó átlagemberek megértsék és tovább gondolhassák a természet által számunkra felkínált energia nyerési és felhasználási lehetőségeket.

Szerintem a szóban forgó szervezetek fontosságát az Európai Unió energia vaksága és energetikai bukdácsolása erősíti. Az út végén talán oda is eljuthatunk, hogy döntéshozóink számot tartanak a természeti törvényeket ismerő mérnök szakértők véleményére, tanácsaira is az egyesített energia- és klímapolitika ügyeiben is.

- Ön a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Bányászati és Geotechnikai Intézet oktatója. Milyen az érdeklődés a bányászati és geotechnikai szak iránt napjainkban? Mit tart oktatóként a legfontosabb feladatának?

- A bányászat híre a közéletben akárcsak az elmúlt évezredek során, manapság is hullámzó. Pedig tudomásul illene vennünk, hogy nemcsak az építőipar, hanem az energetikánk, a mezőgazdaságunk s egyetlen mai modern „kütyünk" sem tud meglenni nélküle.

A határok nélküli, természetromboló környezetvédelem azonban tagadja szükségességét. Csupán az eredményeire, termékeire tart igényt, a bányászattal járó természetes következményeket - amíg lehet - határainkon kívülre helyezi. Ezért bizony a magyar hallgatók száma lassan eltörpül a külföldi diákoké mellett. A legfontosabb feladatom - amire oktatóként felkértek - az, hogy a bányászati energetikában gyakorlati ismereteket, mérnöki tervezési, számítási módszereket ismertessek meg hallgatóimmal.

- Térjünk rá egy mérnök szakmai jellegű témára! A világhálón több előadása anyaga elérhető. Az egyik címe: „Geotermikus fluidumok szűrése". Miért fontos és miben segíthet a mechanikus szűrés a geotermiában?

- A földhő kiaknázásában a legfőbb kihívás a veszteség nélküli hőszállítás, amit a lehető legkevesebb eszközzel célszerű megoldani. Például ha a geotermikus energiát hévízből nyerjük, a kőzetből érkező vizet érdemes megszabadítanunk a rendszerben problémát okozó szilárd és folyékony szennyezőktől. Ezek a kőzetdarabok, kőolajszármazékok külön energia betáplálást nem igénylő mechanikus szűréssel leválaszthatóak a hévíz áramlása során. A legjobb az a szűrőberendezés, amely ezt a tisztítást a legkevesebb energiaveszteséggel teszi. Cégünk a Marketinfo Kft. Ecofilt Mikrofilter márkanevű szűrőinek induló ellenállása csupán néhány millibar. A segítség ezen túlmenően abban áll, hogy a hőcserélőket és visszasajtoláskor a tároló kőzet vizet visszavezető miniatűr csatornáit sem tömi el a csővezetékből kiváló fémkopadék, vízkő, kenőzsír és egyéb szennyeződés.

- Egy másik előadásában Lányi András gondolataival kezdi telhetetlen civilizációnkról szóló fejtegetését. „Összetévesztettük az információt a tudással, ... a növekedést a fejlődéssel". Hogyan látja az energetikát a XXI. században?

- Rövid válaszom, hogy a XXI. század energetikája - bármennyire is büszkék vagyunk a technológiai fejlődésben elért részeredményeinkre - lényegében nem különbözik a XX. századétól. Manapság is 150 esztendős fizikai elvek alapján állítjuk elő a közlekedés hajtóanyagait és a villamos áramot is. S úgy gondolom, hogy ez még sokáig így is marad. Azt is elmondom, hogy miért. Uniónktól eltérően a világ népességének többsége - teljesen jogosan - nem bízik a megújulókban. Minden ország abból állít elő energiát, amilyen természeti kincse, primer energiahordozója van. Ugyanis a világ népességének immár 72%-a városlakó. Az életfeltételeket biztosító városi infrastruktúra egyetlen percig sem működik energia nélkül. Tehát az energiahordozó tulajdonlása ma már hatalmi kérdéssé vált. Egy ország működőképességét és szuverenitását mint látjuk az EU esetében- nem érdemes döntő mértékben az azonnali üzleti haszonban érdekelt kereskedelemre bízni.

Aki köszöni e gondolatokat: Dr. Szimon Ildikó

Livo László

FÖLDGÁZKIVÁLTÁS FÖLDHŐVEL*

Földhő vagyonunk felhasználásával jelentős mennyiségű fűtésre használt földgázt takaríthatunk meg.

A magyar lakások 60%-ában földgázzal fűtenek, mondja a statisztika. A szám bizonyára magasabb lehet, hiszen sokhelyütt a távhőellátás is földgáz alapon történik. Azt is olvashatjuk, hogy **hazánkban a lakosság energiafogyasztása a legnagyobb -villamosáram, földgáz, szén, fa, távhő stb.- mintegy 240 PJ**.** Ez az érték pedig Magyarország teljes energia fogyasztásának 22%-a. Több, mint az iparé és a mezőgazdaságé együttvéve.

Országunkban köztudottan magasabb a földhő potenciál, mint Európa többi részén. A táblázatban azt mutatjuk be, hogy 2020-ban hogyan álltunk a geotermikus energia alkalmazásában a világhoz képest.

A földhő használat megoszlása

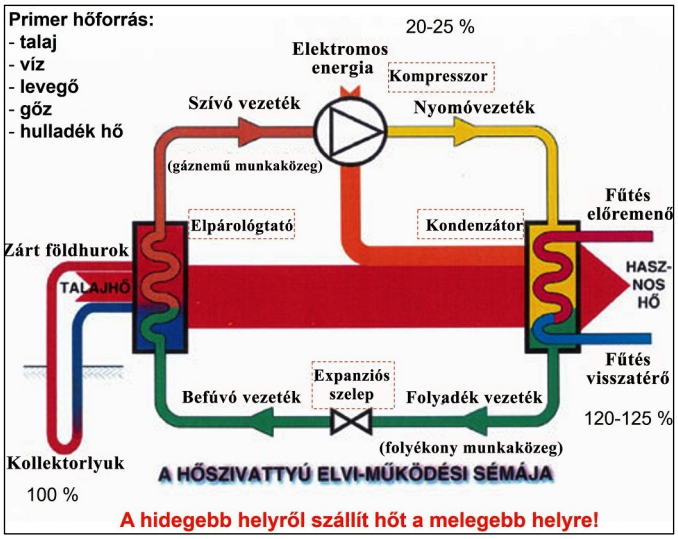
Hasznosítási cél	Világ [%]	Magyarország [%]
Hőszivattyúzás	58,8	12,3
Gyógyászat, fürdőzés	18,3	34,4
Táv- és lakásfűtés	16,0	21,4
Mezőgazdaság	5,3	29,8
Ipar	1,6	2,1
Összesen	100	100

Adatforrás: Dr. Tóth Anikó

Ebből láthatjuk, hogy **23 városunkban üzemelő földhő alapú távfűtésünk mára jócskán meghaladta a világátlagot.** A növekedés jelentős része 2015-2020 között történt. **A hőszivattyús földhő felhasználásban viszont nálunk lineáris a növekedés, míg a világban exponenciális a trend.**

A lakás fűtése-hűtése földhő felhasználással bárhol megoldható. Ugyanígy a középületek és a közösségi terek klimatizálása is. Ennek egyik kiváló eszköze a földhőszivattyú, melynek alkalmazásával télen fűteni, nyáron hűteni tudunk. Igaz, villamos energiával működik, de az energia 4-8-szor nagyobb részét a földből veszi. Illetve hűtéskor a föld alá tárolja be, télvíz idejére.

Tehát, ha átállunk földhőre, az eddig használt földgázra nem lesz szükségünk. A villanyszámlánk emelkedik egy kissé magasabbra, a föld hőenergiája pedig ingyenes fűtőanyag. Saját kényelmünk megóvása mellett a havi rezsinket jelentősen csökkenthetjük vele. A földgáz kiváltás földhőre való átállással megoldható. Ha megnézzük, hol tartunk ma ebben a folyamatban megállapíthatjuk, 315 millió köbméter/év spórolása az eredmény. Ám ha az átállást tovább folytatjuk a ma e célra felhasznált 3,6 PJ földhőnk többszörösét fűthetjük el. **A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2010-12-ben végzett kutatási eredményei évente 216 PJ/év biztonsággal felhasználható - utánpótlódó - földhővel számolnak.**



A hőszivattyú elve

Ezt a hatalmas hőmennyiséget szabványos földgáz egyenértékre átszámítva mintegy 6 milliárd köbmétert kapunk eredményül. Megállapíthatjuk: tág határok között mozoghatunk a földgáz kiváltás terén. Hiszen egy másik statisztikai adat azt közli, évente lakossági fűtés-hűtésre mintegy 140 PJ/év energiát használunk. Melynek jelentős része hőenergia.

Végül megállapíthatjuk, **földhő vagyonunk felhasználásával jelentős mennyiségű fűtésre használt földgázt takaríthatunk meg.** Mely célra a geotermikus hőszivattyúzáson, új hévízkutak és szondakutak fúrásán kívül felhasználhatjuk a MOL vizet adó (olajra meddő) lezárt kútjait is.

* földhő = geotermikus energia

** 1 PetaJoule = 10 exp (15) Joule hőenergia

Prof. habil Dr. Göőz Lajos

DR. RYBACH LÁSZLÓ PROFESSZOR CIKKEIRŐL

Amelyek az International Journal of Terrestrial Heat Flow and Applied Geothermics számaiban jelentek meg.

2. rész

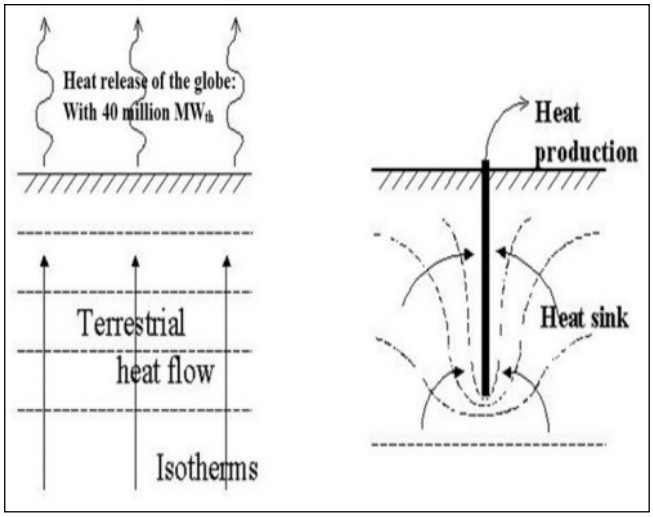
***Dr. Rybach László* tollából 2021-ben megjelent cikk a *„Geothermal Sustainability or Heat Mining?”*, azaz *„A folyamatosan fenntartható és rendelkezésre álló geotermikus energia vagy hőbányászat?”*.**

A „hőbányászat” tulajdonképpen teljesen megtévesztő és helytelen kifejezés. Mikor egy ásványfeldúsulás pl. érc, ásványtelep kibányászat során felszínre hozzuk az ércet, azt örökre, végleg kitermeljük. Nem ez történik a geotermális hőforrások esetében. A hő és folyadék esetében a kitermelésnél a hő és folyadék újból visszaáramlik.

Nevezetesen a kitermelés során egy hő és folyadéktároló képződik, mélyül le, alakul ki, mely körül egy erős hőmérsékleti és nyomás gradiens a jellemző.

A hiányt a természetes hőbeáramlás ill. folyadékbeáramlás -feltöltődés követi. A folyadékvisszaáramlás a fúrás körül lehet igen erőteljes, magas hőértékű, többszörös W/m^2, ott is, ahol a felszíni hőáramlás értéke csak 50-100 mW/m^2.

A geotermális „forrás” regenerálódása, megújulása a folyadék és hőtartalom tekintetében különböző időskálával jellemezhető. Függ a kihasználás, kitermelés mértékétől, valamint a kút karakterisztikájától, illetve a geológiai viszonyoktól.



Sematikus ábrázolása a geotermikus hőtermelés folyamatának
A nyilak jelzik a hőáramlás irányát.
A bal oldali ábra a séma, ahogyan hőkivonás nélkül a földi hő távozik az atmoszférába.
A jobb oldali egy olyan rendszer, ahol a hőbeáramlás feltölti a hőelvezető hűtőbordát.

1. Bevezetés

Az alábbi két kifejezés gyakori vita tárgya:

Renewability: megújulóképesség (kifogyhatatlan energiaforrás)

Sustainability: fenntarthatóság

A következőkben ezek relevanciáját, a geotermikus energia hasznosításának fogalmait tárgyaljuk az IEA = Nemzetközi Energia Ügynökség (Párizs) és a német GIA = Geothermal Implementing Agreement együttműködésében kialakult nézet alapján. (A Nemzetközi Energia Ügynökségnek sokáig magyar vezetője volt, a közgazdász igazgató most igazolt át a Shellhez.)

Mint ismert, a Föld tömegének 99%-a 1000ºC-nál magasabb hőmérsékletű, és csak < 0-1%-a 100ºC alatti. A globális hőkiáramlás kb. 40 millió MW. A teljes hőtartalom közel 10^{31} J.

109 év alatt áramlik ki a földi hőáram mennyiségének megfelelő értékű hőmennyiség. A legtöbb zárt helyzetű környezeti hő a szilárd földfelszín alatt csak 1 km mélységig számolva kb. $2*10^{14}$ m^2. A hőmennyiség a kéregben még mindig $3.9*10^8$ EJ (Dikson és Fanelli szerint, 1995). Összevetve a világ jelenlegi energia fogyasztásával (ami 2000-ben 400 EJ volt), a hőmennyiség millió évekre lenne elegendő, visszaálláshoz 10^3 év szükséges, a természetes radioaktivitás biztosítja a pótlódást (Rybach at el 2000). A készletforrások hosszú időre biztosítottak. A földhő „kiaknázás” hiányában a légtérbe kerül, pedig hűtőbordák felé terelve hasznosítható lehetne.

A geotermális izotermák kihasználatlanság esetén általában a felszínnel párhuzamosan fut, hőkivonás hatására deformálódik.

2. Renewability and sustainability, azaz „kifogyhatatlanság” és életképes fenntartás

Általában a geotermális energia jellemzője, mondhatnánk, hogy kifogyhatatlan, hasonlóan értelmezik, mint a szelet, a Napot és a biomasszát stb.

A fenntarthatóság eredeti definíciója visszamegy a Bruntlandi Commisióig (1987, megerősítve a kiotói és a riói megállapodásban): „A jelen generáció igényeinek kielégítése a jövő generációk szükségleteinek veszélyeztetése nélkül”.

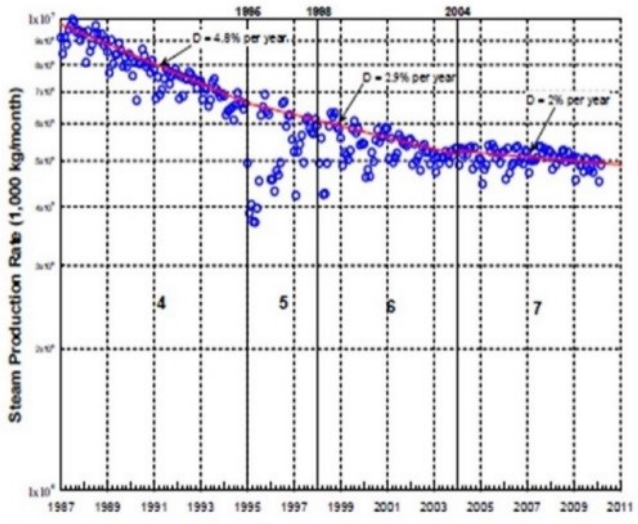
3. Effects of heat/fluid production from a geothermal reservoir, azaz a geotermális forrásokból származó hő és folyadéktermelés hatásai

A geotermikus erőforrások szokásos felhasználása a folyadék kivonása annak hőtartalma kinyerésével, melynek prominens példája szinte világviszonylatban a folyadék, a víztermelés, -készletek csökkenése. Ebben a helyzetben a víz és a hagyományos mérlege, a természetes újra „feltöltődés”, a „kifogyhatatlanság” fogalma, a renewable jelentősen megváltozott. (Stefansson 2000). Számos esetben a gazdaságtalanság határán vannak.

Az intenzív termelés hatására a csökkenő vízutánpótlódás az alapkőzetet, annak anyagát, állékonyságát, szerkezetét nagymértékben megváltoztatja. Az erőltetett folyadék kitermelés e közegben nagy átalakulást eredményez. A kiaknázás ill. termelés szükségessé teszi a vízbesajtolást (magashőmérsékletű gőz vagy víz, hidrotermális rétegvíz), ami segít a nyomás fenntarthatóságában. A geotermális üze-

mi termelés gyakran igényli a víz- és a hőtermelés növelését a rezervoár kimerülésének védelmében.

Számos példát találunk világszerte, a legfigyelemreméltóbbak a kaliforniai (USA) gejzírek, gőzmezők. Az ábra azt a termelésváltozást mutatja, amit a besajtolás eredményezett.



A termelés visszaesése és a visszasajtolás hatása a Gejzíreknél (teljes gőztermelési sebesség). Az újrainjekciózás 1989 januárjában kezdődött. Sanyal-től és Enedy-től (2011).

Körülbelül 50 km távolságból csővezetéken a tiszta (Clear Lake/CA) vizet 1998 januártól kezdték besajtolni a gejzírbe, így sikerült a termelést lényegében stabiliziálni. Az ábra a csökkenő, majd stabilizálódó termelést igazolja.

4. „Mining" of geothermal resources? No! A geotermális energia „bányászata"? Nem!

Számos kiadvány, prezentáció stb. foglalkozva a geotermiával mindig bányászatról beszél, ami teljesen rossz és alkalmatlan kifejezés. A hő- és a víz (folyadék) kitermelést azonosítják az állami törvények a hagyományos bányászattal, mint már ezt kifejtettük. Ez a törvényi szabályozás sok kárt okoz a geotermális energia „ipar" működtetésében. A bányászati törvények nem alkalmaznak megkülönböztetést. A hivatalok a helyi adottságokat figyelmen kívül hagyják (pl. a vízkészletek vonatkozásában stb.), a termelés időbeli folyamatát nem vizsgálják, a megújulást, az újra hasznosítás lehetőségét nem ismerik el (ezért jó a biomasszával történő összehasonlítás). A besajtolással és a még egyéb beavatkozásokkal a geotermális kutak nyomás-, termelési jellegét, stb. a hasznosítás függvényében képesek vagyunk befolyásolni.

A termelési sémák lehetnek:

- Hőtermelés hőszivattyúval
- Hidrotermális – felhasználás –, kettős-hasznosítás, távfűtés
- Magas hőmérséklet esetében szintén több irányú hasznosítás, villamos áram termelés
- Termelés növelés, javítás (EGS) kapcsolódva a kút regenerációjához, víztisztítás, tároló-réteg kezelés, iszapjavítás, stb.

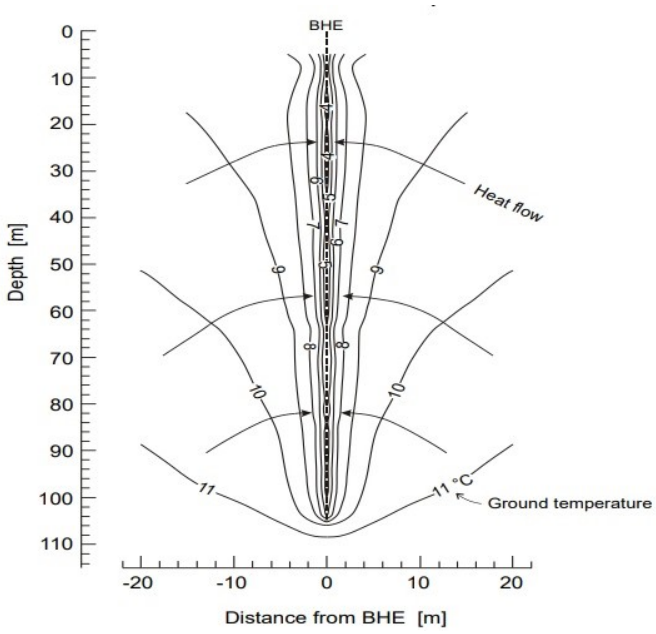
5. Geothermal Heat Pump (GHP), azaz geotermális hőszivattyú

Többféle megoldás létezik. A horizontális rendszer esetében a sekély mélységben telepített hőcserélő csövek vízszintesen vannak telepítve. Itt hosszú élettartammal számolunk. A napsütés révén az atmoszférikus hőellátás biztosítva van. A GHP-vel kombinált hűtő-fűtő rendszer hőmérsékleti egyensúlyát (be- és kimenetel) maga a rendszer biztosítja: hő kivétel télen, hőtárolás nyáron. Ebben az esetben a talajvíz összekapcsolódik a GHP-vel, hidrológiai ciklus (a beszivárgása a csapadékvíznek) megy végbe. A hő jöhet az atmoszférából vagy a mélyből, a geotermális hőből, a rétegvízből. A talajvíz hőmérséklete szezonálisan változhat, sőt, a változás néha jelentős. A fúrólyuk hőcserélője (BHE) kapcsolódik a GHP-vel, de a kettő különbözik. A hőkivétel folyamán a BHE állandóan több és több anyagot mélyít ki a fúró-talp környezetében.

A kérdés: Milyen sokáig lehet a fenntartható termelést biztosítani a BHE és a GHP összekapcsolásával? A megoldás mikor éri el a gazdaságosság határát? Ezért szükséges a hosszútávú termelésben BHE alapon GHP-t alkalmazni. Számos vizsgálatot, mérést végeztek el Svájcban, az adatok révén a leggazdaságosabb megoldást keresve. A továbbiakban az adatok és eredmények a Zürich melletti Elgg-ben található kereskedelmi üzemeltetésű, 100m hosszú BHE geotermális fűtőrendszerből származnak.

5/1. Short-and long-term ground recovery, azaz rövid és hosszú időtartamú vízkészlet visszaállás

A hőkivonás és a BHE termelés a földtani rétegekben egy szivar formájú bemélyedést, bemaródást alakít ki, az izotermák a fúrás körzetében helyezkednek el, sűrűsödnek össze egy hőlépcsőt alkotva (ábra szerint). Energiahiány lép fel a hőkivonással, összehasonlítva az átlagos felszíni hőáram (80 mW/m^2) értékével a BHE magas értéke a fentieknek többszöröse.



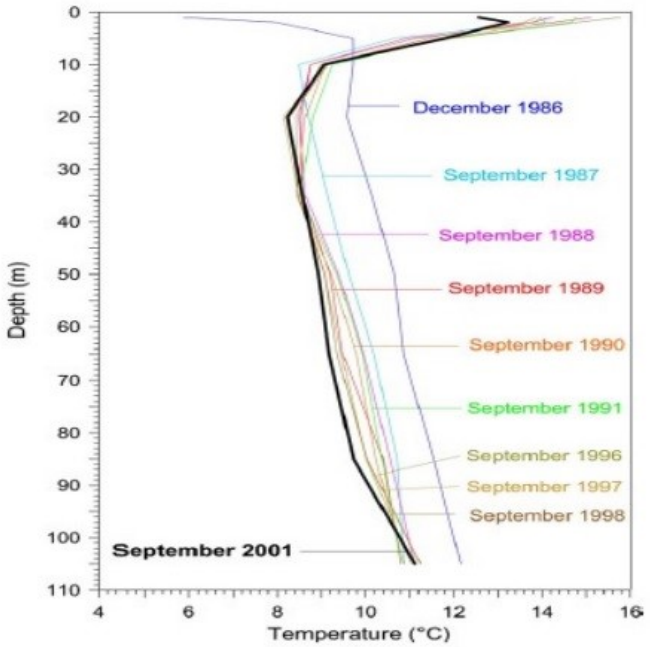
A kalkulált hőértékek 105 méter mélységen a fúrás körül. A radiálisan elhelyezkedő hőértékek elérik a 3W/m^2-t.

A fúrást követő első években az éves hőmérsékleti deficit kismértékben asszimilálódik, majd kb. 30 év után a visszaállás eléri az eredeti állapotot (Δt).

5/2. Long-term operational experience, azaz hosszútávú működtetési tapasztalatok

Számos GHP beépítés tapasztalata teljes megelégedést váltott ki Svájcban. Az első üzemeltetési tapasztalatok szisztematikus értékelését 1985-ben végezték el (Rohner 1994), amit 9-14 éven át folytattak. A tapasztalatok folyamatosan pozitívak voltak az évek során. Egy új projekt során, amelyet a szövetségi kormányzat támogatott, összesen 33 db 25-31 éve üzemelő GHP rendszert értékeltek. Az eredmények megerősítették az addigiakat.

Az Elgg-i rendszer adatgyűjtő alrendszerét is újra bekapcsolták 2001-ben, és az adatokat extrapolálták több méréssel. Az alábbi ábra mutatja a földfelszín hőmérsékleti stabilizációját az utóbbi éveket értékelve. A talajhőmérséklet évről-évre csökken a fűtési szezonok elején, de nyáron visszaáll.



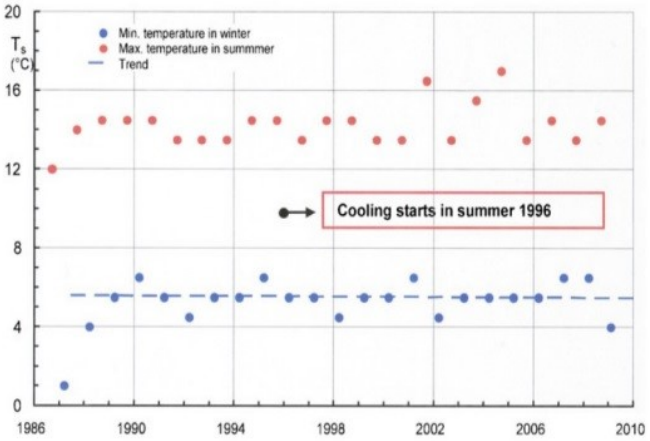
A földfelszíni hőmérséklet változásai 0.5 méterenként, 105 méter mélységig (mérés BHE at Elgg/ZH megismételve a mérést 15 éven át). Az utóbbi görbe 2001-ből van.

5.3. Heating and cooling with GHP-s, azaz fűtés és hűtés geotermális hőszivattyúval

A felszín alatt kialakult forró képződmény a „heat sink" egyben hőtároló képződmény. A felszíntől 15 méter mélyen a közepes, átlagos külső hőmérséklettől hidegebb, hűvösebb a légtér. Így a nyári melegben az épületek hűtésére is fel tudjuk használni az épületen belüli légtér temperálására. Ez a built-in rendszer fenntartható módon kihasználható (by pass), azaz a hőszivattyú alkalmazásával a hűtést és fűtést szolgáló csőrendszer mindkét igényt biztosítani tudja. A felhalmozódott földtani képződmény a fúrás körzetében így kettős szerepet is vállalhat akár hosszú élettartamra. Például Svájcban (Untersiggenthal-ban) két GHP rendszer (70m mély) egy egyszerű családi ház számára a teljes fűtési igényt – 11 kW hőteljesítmény mellett – fedezi, de pl. 1996 nyarától felhasználják ugyanezt hűtésre is (Rybach Euqster 2010).

A következő ábra mutatja a folyadékáramlás hőmérsékleti értékeit, a BHE rendszerek stabil (1997-2008 közötti években tapasztalt) fenntarthatóságát.

A BHE/HP egy megvalósítható módszer a közvetlenül a lábunk alatt elhelyezkedő sekély geotermikus erőforrások „kiaknázására", egyedi, mindenütt jelenlévő és ezért hatalmas geotermikus potenciál, amely fenntartható módon hasznosítható. A részletes beruházási javaslatokat et al. Lund és Rybach 2003, 2012 tartalmazza.



A hőmérséklet stabilitása a fúrási hőcserélő rendszerben 1987 -2008 közötti években, a folyadék áramlás fenn a nyári, lenn a téli hőmérsékleti értékekkel egy közönséges svájci családi ház esetében, /Ryback és Euqster (2010)/

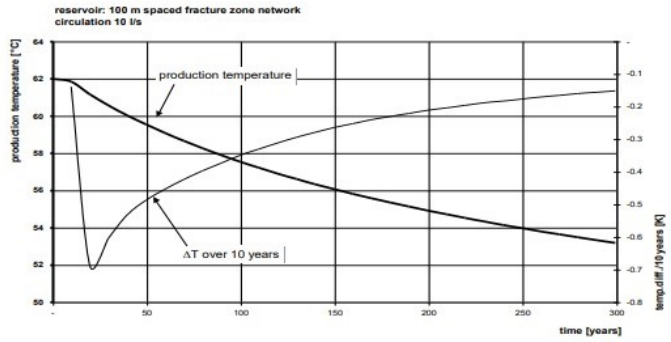
6. A hidrotermális vízadó rétegek

A hőtartalmú mélységi vizek hőjének hőcserélőkön keresztül, gyakran hőszivattyú révén történő felhasználása kettős cirkulációs folyamatban kerül általában üzemi felhasználásra. Egy vízutánpótlást szolgáló másik fúrást, ami pótolja az eredeti kitermelt vízkészletet, megfelelő távolságra kell kitűzni, hogy az eredeti hőmérsékletet fenn tudjuk tartani. Ez egy sokténye zős feladat.

Egy település - Riehen - Basel közelében, Svájcban először valósított meg egy távhő-rendszert (160 felhasználó, 15 MW kapacitással), amely az eredeti hőigény 50%-át fedezte. A termelőkút 1547m, a besajtoló kút 1247m, a távolságuk 1km. Ezek a kutak vízkészletüket egy földtani, Triász-mészkő törésvonal menti vízkészletéből nyerik (10 l/s, 62ºC). A besajtoló kút vizének hőmérséklete 25ºC. A geotermális energiát 1994 óta hasznosítják hőszivattyú alkalmazásával. A szomszédos németországi város, Lörach 2015-től létesített hasonló rendszert ugyanebből a forrásból, az is 62ºC-os. 30 éve nincs hőmérsékletcsökkenés! Mindez igazolja a határmenti geotermális rendszer számítási helyességét (FE-code).

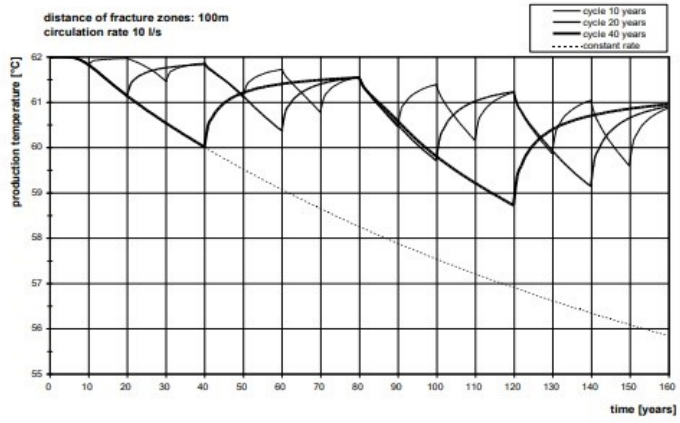
További hasonló megoldások számos példáját találjuk a rezervoár modellek különböző állékonyságára, a porózus földtani rétegszerkezetek változásaira az idők 10, 20, 40 éves függvényében. Három különböző FE-modellt alkalmaztak e tekintetben a termelés, a hőmérséklet és a hővisszaállás tekintetében:

- homogén, egynemű;
- töréses szerkezetű rétegvíz tárolókra pl. 50 méteres zónákra;
- a 100 méteres törés zónákra vonatkozóan (Megel, Ryback 2000).



Az üzemi hőmérséklet alakulása
/Mégel és Rybach (2000)/

Ez utóbbit alkalmazták a Riehen-i kettős rendszer hosszú távú kikalkulására, amely a modell alapján 300 év múlva sem éri el az állandósult üzemi hőmérsékletet.



Az üzemi hőmérséklet összehasonlítása a termelési-helyreállítási ciklusokkal
/Mégel és Rybach (2000)/

A hőmérséklet alakulása azzal jellemezhető, hogy figyelembe vesszük, a hőmérséklet változás ΔT (delta T) egy adott időtartam, pl. 10 év alatt. Ez a görbe a következő ábrán az üzemi hőmérséklet aszimptotikus viselkedését jelzi. A max. érték 0,7 K/10 év 20 év után. Aztán a hőmérséklet csökken.

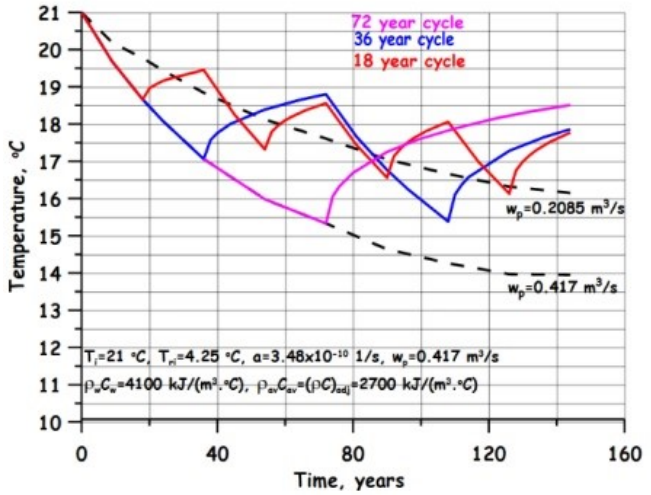
Circulation scheme	Circulation rate [l/s]	Time period [years]	Energy production [MWh]	Energy production [%]	Reservoir recovery [%]
1x80 year production - recovery cycle, no thermal drawdown	10	160	1'089'043	105.5	100
no production breaks	5	160	1'071'908	103.8	70
8x10 year prod.-rec. cycles	10	160	1'059'875	102.7	48.7
4x20 year prod.-rec. cycles	10	160	1'052'908	102.0	36.5
2x40 year prod.-rec. cycles	10	160	1'043'995	101.1	20.8
1x80 year prod.-rec. cycle	10	160	1'032'164	100	0

1. táblázat: A vízkörforgalom adatai. Sémája függ a rezervoár visszatöltésétől

Az üzemi hőmérséklet összehasonlítása a 10, 20 és 40 éves termelési-helyreállítási ciklusokkal azt mutatja, a hőmérséklet annál magasabb, minél rövidebb a ciklusidő.

Következésképpen az 1. sz. táblázat azt igazolja, hogy a rövid termelési-visszanyerési ciklusok során több energia termelődik, és ezért kedvezőbbek a geotermikus energia hasznosítása tekintetében. A hőtermelés évtizedeken keresztül fenntartható.

Satman alábbi tanulságos ábrája igazolja az eddigieket. Megállapítja: „A 18, 36 és 72 éves termelési-visszanyerési ciklusok átlagos tározó hőmérsékletének összehasonlítása azt mutatja, hogy a hőmérséklet magasabb szinten marad a rövidebb ciklus időszakokban jelezvén, hogy a rövid termelési-helyreállítási ciklusok több energiát termelnek”. Hasonló eredményre jutott Mengel és Rybach is. Ez fontos végeredmény a geotermális tervezések számára, főként a kettős (doublet) és többszörös (multi-doublet) megoldásokra.



Az átlagos rezervoár hőmérsékleti értékek, a termelés visszaállási ciklusai a különböző időtartamokban (Satman-tól, 2011)

7. High-entalpy Two-phase Reservoár, azaz magas hőmérsékletű, kétfázisú rezervoárok

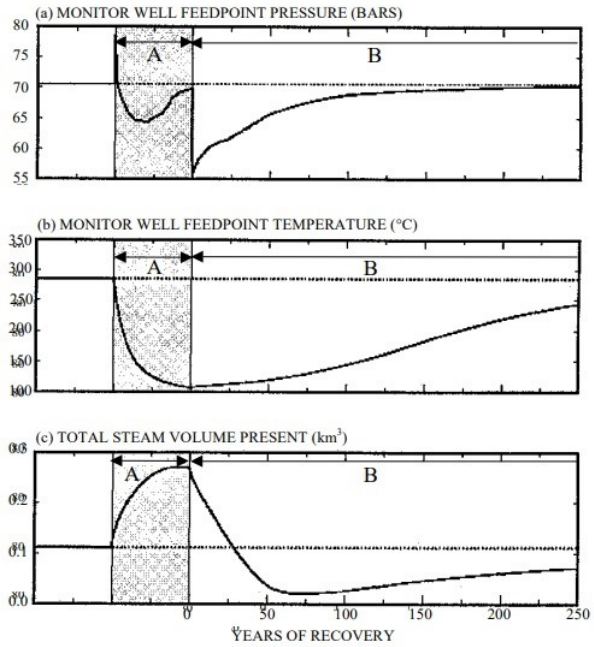
A magas hőmérsékletű tározók energiáját széles körben használják villamos energia-termelés céljából. Erőteljes jelzések vannak, hogy az ilyen típusú rendszerek kimerülőben vannak, ezért a besajtolás növelését szorgalmazzák, azonban ezzel a hőmérséklet csökkenését idézik elő.

A vízhozam növelése gazdasági kérdéseket, valamint természetvédelmi előírásokat is megszeg.

A tektonikai tanulmányok a villamos energetikai termelés érdekében, Pritchett-től (1998-ból) már megjelentek, de a kétfázisú megoldások alárendelt szerepet játszottak, sok geotermikus villamos erőművet bezártak.

Az a), b) és c) monitor ábra összegzi egy 50 évig termelő erőmű adatai. A teljesítmény monitorizálása alapján rekonstruálni tudjuk a folyamatot. A teljes gőzmennyiség a rezervoárból kimerült.

Képaláírás az következő oldali ábrához:
Összesített változások a monitorban
a. Kút monitor, a betáplálás (nyomásérték, bar)
b. Kút monitor, a betáplálás (hőmérséklet)
c. A teljes gázmennyiség jelenleg (km^3)



A nyomás helyreállását egy gyors hőmérsékleti stabilizálódás követi. A 2. sz. táblázat egy relatív visszaállási növekedést mutat, időben azonban lassú a folyamat, a stabilizáció olyan 90%-os. Kezdetben a visszaálló vízhozam erőteljes, de a csökkenés subsszekvens, azaz későbbi, és elméletileg határtalan, kimeríthetetlen idejű, amíg eléri a teljes visszaállást.

A rezervoár tulajdonsága	*Évek a termelés megszűnését követően*		
	50	*100*	*250*
nyomás	68/	88%	98%
hőmérséklet	9%	21%	77+
gőztérfogat	-	5%	55%

2. táblázat
A kétfázisú rezervoár relatív, újraképződés visszaállása 50 éves távlatban (adatok: Pritchett, 1998)

Folytatás következik.

Átalakulóban az IGA

Mi lesz veled Nemzetközi Geotermikus Egyesület?

Új tagsági modell.

Az IGA igazgatótanácsa 2022. augusztusában elfogadta új tagsági modelljét.

A jövőben intézményi, vállalati és egyéni tagságért lehet majd folyamodni a szervezethez. Az intézményi tagok mentesek lesznek a tagdíjfizetés alól, de megrostálják őket.

Az ún. intézményi, országos hatókörű civil szervezeteknek, kutatóintézeteknek és egyetemeknek erősen kell kapcsolódniuk a geotermiához, hogy felvételt nyerhessenek a szövetségbe. Az öt alapító tagszervezet, az Új-Zélandi Geotermikus Egyesület, az Izlandi Geotermikus Szövetség, az USA GRC, az Indonéz Geotermikus Szövetség, az Olasz Geotermikus Szövetség és a Fülöp -szigeteki Geotermikus Szövetség automatikus tagsággal rendelkezne, amennyiben továbbra is elkötelezettek az IGA iránt, és készek (anyagilag is) támogatni azt.



Az IGA igazgatótanácsa Budapesten a Klebelsberg Kultúrkúria előtt 2019 májusában, a „boldog békeidőkben”

A megújított szervezetet Hágában tervezik bejegyeztetni 2023. január 23-ig. A tagoknak ezért idén november 22-ig meg kell erősíteniük az új modellt. A jelen és tervezett további átalakulások miatt az Alapszabályt is módosítani szükséges a későbbiekben. A jövőben min. 9, max. 15 főből állna az igazgatótanács (jelenleg még 25-30). Fontos, hogy a tagoknak, még ha nem is kerül be az igazgatótanácsba a jelöltjük, kötelezettséget kell vállalniuk a 2023-2026. évekre tagdíjuk befizetésére. A jelzett IGA alapítók számára 5 helyet fenntartanának a tanácsban. Kimondottan az országos geotermális egyesületeknek nevezetten 1 tanácsi hely jut majd, míg a vállalatok különböző címeken 3 helyre is jogosultak. Mivel ez utóbbiak fizetnék az IGA tagdíj tetemes részét, és címzetten több tanácsi helyhez is juthatnának, fennáll a veszélye, hogy a civil szervezeti jelleg eltolódhat vállalati érdekeket kiszolgáló irányba.

Sajnos...

Ruggero Bertani Díj 2022

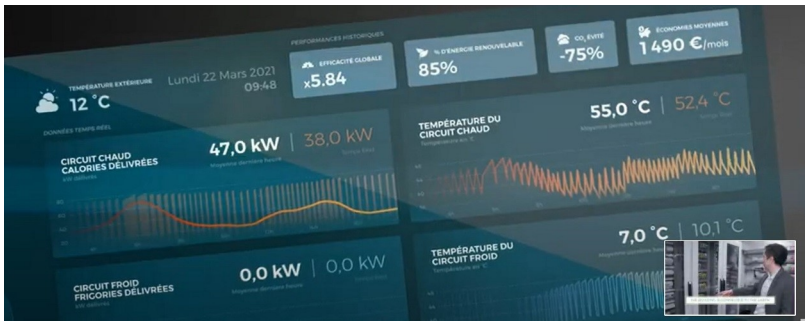
Ebben az évben is átadták az EGEC Ruggero Bertani Európai Geotermikus Innováció Díját, két év online díjátadási esemény után „élőben", a GEOTHERM Expo & Congress 2022 keretében Offenburgban.



Díjátadó
Dr. Antics Miklós az EGEC és a zsűri elnöke, mellette a győztes cég képviselője, a további díjazottak és Sandra Kircher az Expo képviseletében *(balról jobbra)*

A verseny az előző évekhez hasonlóan magas színvonalú volt. A pályázók közül a döntőbe az alábbi cégek fejlesztései kerültek be:

A francia ***Celsius Energy*** egy olyan digitálisan vezérelt épület fűtő-hűtő geotermikus rendszerrel pályázott, amely kiküszöböli a CO_2-kibocsátás 90%-át, 60%-kal csökkenti az épület energiafogyasztását és 40%-kal az üzemeltetési költségeket.



A Celsius Energy rendszer digitális képe

A német ***Fraunhofer Research Institution*** olyan fenntartható hűtési-fűtési rendszerek koncepcióját dolgozta ki, amely regeneratív geotermikus források integrációján és kombinációján alapul.

A török ***Izmir Institue of Technolgy*** fejlesztése a geotermikus energia kinyerése során melléktermékként leválasztott CO_2-t innovatív módon geotermikus rendszer korróziógátlószereként alkalmazza csökkentve a karbantartási költségeket és a szénlábnyomot illetve növelve a rendszer élettartamát.

A szintén francia ***Perryman Technologies Research*** egy geotermikus lítium kitermelési projekttel került a döntőbe.

A díjat a rangos nemzetközi zsűri a holland *Baker Hughes* korrózióálló elektromos búvárszivattyújának és a hozzá tartozó, üvegházak hőellátását biztosító rendszernek ítélte oda, amely alkalmazásával Hollandiában évi 110 ezer tonnával csökkenthető a CO_2 kibocsátás.

Egyesületi hírek, rendezvények

Minisztériumi egyeztetések

Egy nyári kormányülés folyományaként két minisztérium is párbeszédet kezdeményezett a geotermikus energiáról. A fő kérdés az volt, hogy miként lehetne fölgyorsítani az ágazat fejlődését, és ahhoz milyen kormányzati közreműködésre, jogszabályi módosításra lenne szükség.

A Magyar Geotermális Egyesület képviseletében júliusban Szita Gábor elnök és dr. Nagygál János alelnök járt az Agrárminisztériumban Farkas Sándor parlamenti államtitkár meghívására. Augusztus 22-én pedig a Technológiai és Ipari Minisztérium államtitkára, Steiner Attila tartott megbeszélést, amelyre az MGtE mellett meghívást kapott az EU-Fire Kft., az MTET, a MATÁSZSZ, az SZTFH és Grábner Péter.

Geotermikus cikkek MGtE részvétellel

Ahogy az lenni szokott, amikor a kormányzati figyelem egy különös témára irányul, ráadásul mindjárt egy kormányhatározat és egy miniszteri megszólalás formájában, a nagy hírportálok, napilapok igyekeznek körüljárni a kérdéskört. Így volt ez a geotermikus energiával a nagy októberi események után. Az MGtE elnökével készített interjúk nyomán az alábbi anyagok jöttek létre: index.hu; 24.hu; noizz.hu; vg.hu; Jazzy rádió; magyarnemzet.hu. (Szembetűnő, hogy a témakör újságírói megközelítései menynyire különbözőek.)

RENDEZVÉNYEK

GET 2022

2022. november 7-9., Hága, Hollandia

Bővebben: https://eageget.org

223. Energiapolitikai hétfő

Az energetikai kiútkeresés lehetőségei Közép-Európában

2022. december 12., Budapest, V. Veress Pálné u. 10. sz. I. em.

Bővebben: https://enpol2000.hu/rendezvenyek/enpol-hetf

WGC 2023

2023. október ...(?), Peking, Kína

Bővebben: wgc2023.com

Magyar Geotermális Egyesület
Postacím: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.
Tel: +36-30-126 6816
E-mail: info@mgte.hu, szitag@mgte.hu
Honlap: www.mgte.hu