

Budapest, 2017. március 21.

## A Magyar Geotermális Egyesület rendes éves közgyűlése



A Közgyűlés résztvevői

A Magyar Geotermális Egyesület 2017. március 21-én ismét a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet megkapó szépségű székházában tartotta éves rendes közgyűlését.

Első napirendi pontként a tagok meghallgathatták Szita Gábornak, az Egyesület elnökének szakmai beszámolóját a szervezet 2016. évi tevékenységéről. Szita Gábor ennek keretében külön köszönetet mondott mindazoknak, akik tevékenyen részt vettek az Egyesület munkájában,

szívnvalas előadásaikkal, előremutató szakmai anyagaikkal, ötleteikkel, egyéb tevékenységükkel hozzájárultak a szervezet hírnevének öregbítéséhez.

A 2016. év eseményei közül kiemelte az Egyesület tiszteletbeli tagjainak (Dr. Bobok Elemér és Dr. Lorberer Árpád) április 27-i köszöntését, valamint a november 10-i Veresegyházon megrendezett szakmai napot.

Az elnök családostan tájékoztatta a

(Folytatás a(z) 2. oldalon)

Offenburg, 2017. február 15-16.

## GeoTHERM expo & kongresszus

A Messe Offenburg-Ortenau GmbH által 2007 óta minden évben lebonyolított esemény Európa vezető, kihagyhatatlan kapcsolatteremtő és -építő geotermikus energetikai rendezvényévé vált.

A legutóbbi GeoTHERM kiállítás és vásár, amely egyben egy kongresszus helyszíne is, 47 országból megközelítőleg 4 ezren vettek részt, és 191 kiállító mutatkozhatott be. Az esemény látogatottsági adatait összevetve megállapítható, hogy mind a résztvevők, mind a kiállítók száma évről évre növekszik. Európán és Észak-Amerikán kívül érkeztek látogatók - többek között - Japánból, Tajvanról,

Dél-Koreából, Mexikóból, Chiléből, Peruból és Salvadorból is.

A kongresszus keretében 40 széleskörű információt nyújtó előadás hangzott el. A résztvevők között egyetértés mutatkozott abban, hogy sem az energiaforradalom, sem a fejlődés fenntarthatósága nem képzelhető el a geotermikus energia nélkül.

(Folytatás a(z) 3. oldalon)

## Tartalom

MGtE közgyűlés .....	1, 2
GeoTHERM kiállítás .....	1, 3
Beszélgetés Dr. Bogár Lászlóval.....	4
Globális energiaörvényben .....	6
Nyomásemelkedési görbék értékelése típusgörbe illesztéssel .....	7
DARLINGe projekt.....	10
Geotermikus projekt Szegeden .....	10
Magyarország geotermikus felmérése 2016 .....	11
Jogszabályfigyelő .....	11
Nyilatkozat.....	12
Európai Geotermális Fejlesztési Díj 2018 .....	12

## A jó gazda gondossága

Dr. Bogár László közgazdász professzor mondta a Földtani és Geofizikai Intézetben az MGtE közgyűlése keretében tartott előadása során, hogy az ember feladata a világon nem más, mint hogy a jó gazda gondosságával viselje gondját a szakrális felelősségére bízott világnak.

A „jó gazda gondosságának” fogalma lényegében egy elvárható magatartást jelent, amelyet az embernek tevékenységei során minduntalan tanúsítania kéne. Különösen igaz ez a környezetgazdálkodás, a természeti erőforrások hasznosítása során. E téren a gondatlanság legenyhébb formája is beláthatatlan, visszafordíthatatlan következményekkel járhat.

A jó gazda gondosságának zsinórmértéke e havi lapszámunkban felmerül még az MGtE 2016. évi gazdasági beszámolójának ismertetésekor. Kimondatlanul (leiratlanul) azonban, szeretnénk remélni, hogy jelen van minden fáradozásunkban.

Jó olvasást kíván az e havi lapszám szerkesztője:

Dr. Szimon Ildikó

(Folytatás a(z) 1. oldalról)

tagokat, hogy az Egyesület hiába fektetett komoly energiát és anyagi erőforrást is egy tervezett, az energiatudatos gondolkodást és életmódot elősegítő, helyi szereplőket elérő szemléletformáló környezetvédelmi, az EU által finanszírozott, de a kormány által kiírt pályázatba, a tender beadási határidejének folyamatos elhalasztása, majd végül magának a kiírásnak a kedvezőtlen irányú megváltoztatása következtében feleslegessé vált minden erőfeszítés, értelmét veszítette a pályázás.

Visszont örömmel számolt be arról, hogy az MGtE honlapja mind külsejében, mind tartalmában megújult, jól áttekinthetővé vált, és lényegesen több, bővebb információt tartalmaz a szervezetről, annak érdekvédelmi és szakmai tevékenységéről, mint az előző változat. A nyilvánosság biztosításának témájához kapcsolódva Szita Gábor még hozzáfűzte, hogy a Földhő Hírlevél kizárólag internetes

formában történő megjelentetése nem bizonyult túl sikeresnek. Mivel e kiadvány komoly geotermális szakmai és műszaki információkat is tartalmaz, célszerű (és az egyesületi tagok részéről igény is) a lap továbbra is hagyományos formában történő kiadása.

A közgyűlés résztvevői tájékoztatást kaptak az MGtE hazai és nemzetközi kapcsolatainak alakulásáról is. Az Egyesület Jogi Bizottságának megalakulása előrelépést jelenthet a jövőben az érdekképviselet területén. A Bizottság elnök asszonyának (Dr. Csontos Éva) segítségével az MGtE levélben fordult az illetékes minisztériumokhoz, hogy a geotermális szakterületet érintő jogszabályalkotás során az Egyesületet vegyék figyelembe szakértőként.

Mint előző lapszámainkban már hírt adtunk róla, Szita Gábor személyében újra van magyar tagja az International Geothermal Association (IGA) igazgatótanácsának, így az elkövetkezendő időkben bővebb tájékoztatást kaphatnak az Egyesület tagjai e nemzetközi szervezet tevékenységéről, és talán a magyar geotermális szakma véleménye is megjeleníthető a geotermikus energiákat érintő internacionális stratégia-alkotás folyamán, mely utóbbi a 2017. májusi elnökségi ülésen veszi kezdetét. Bár az IGA nemzetközi erőt kevésbé képvisel, szakmailag ismerik és elismerik. Mivel a szervezet titkárságának háttérét a Bochum-i Egyetem Geotermikus Kutatóközpontja biztosítja, amely a német tartományi kormány közvetlen anyagi támogatását élvezzi, az IGA stabil anyagi háttérrel rendelkezik, jól szervezett, alapfeladatát évről évre egyre magasabb színvonalon teljesíti (pl. IGA News). Minta lehet arra, miként lehet egy civil szervezetet jól és hatékonyan „üzemeltetni”, fenntartani, hovatovább fejleszteni.

A European Geothermal Energy Council (EGEC) az IGA-val ellentétben, lévén uniós szervezet, rendelkezik lobbierővel, de csak olyan mértékben, amilyen nagyságrendet a geotermia képvisel az EU energiapolitikáján belül. Az irodája Brüsszelben működik fizetett alkalmazottakkal, aminek nyilvánvalóan megvan az ára. Pénzügyei eléggé átláthatatlannak, amely remélhetőleg változni fog a tavalyi tisztújítást követően, hiszen nemcsak az elnök személye változott (Ruggero Bertani váltotta Burkhard Sannert), hanem magyar kincstárnoka lett Kujbus Attila személyében.

Az MGtE még 2015-ben az alábbi stratégiai célt fogalmazta meg önmaga számára: „A magyar geotermikus energiahasznosítást mennyiségileg és minőségileg az ország adottságainak szintjére emeljük úgy, hogy annak elsődleges haszonélvezői a helyi közösségek legyenek.” Nyilvánvaló, hogy ennek teljesülése hosszabb időintervallumot vesz igénybe, és az Egyesület jelenleg még csak egy felfelé ívelő folyamat elején tart. Szándéka szerint azonban töretlenül igyekszik emelni a szakmai színvonalat azáltal, hogy, többek között, éves rendszerességgel szakmai napokat tart szervezetén belüli és azon kívüli szakemberek részvételével; kapcsolatépítést kezdeményez a termásvíz felhasználóival, a jogalkotókkal és a hatóságokkal; továbbá nyit a modern kommunikációs csatornák irányába láthatósága növelése érdekében.

Szita Gábor az Egyesület gazdasági beszámolójára rátérve elmondta, hogy az MGtE anyagilag továbbra is szilárd lábakon áll, annak ellenére, hogy pályázati forrást nem sikerült bevonni tevékenysége finanszírozásába. A 2016. évi kiadásai nagy részét, - mint az a mellékelt táblázatokból is kitűnik (anyagijellegű ráfordítások) - szakmai napjának lebonyolítása tette ki, melyben nagy segítséget jelentett szponzorai támogatása. Ezen adományoknak, a tagdíjbevételeknek, valamint a felelős gazdálkodásnak köszönhetően, az

EREDMÉNYKIMUTATÁS		Összesen
		Ezer forint
1.	Értékesítés nettó árbevétele	250
2.	Aktivált saját teljesítmények értéke	0
3.	Egyéb bevételek	2 247
	ebből: - tagdíj, alapítótól kapott befizetés	2 230
	- támogatások	0
	- adományok	0
4.	Pénzügyi műveletek bevételei	151
5.	Rendkívüli bevételek	0
	ebből: - alapítótól kapott befizetés	0
	- támogatások	0
<b>A.</b>	<b>Összes bevétel (1+-2+3+4+5)</b>	<b>2 648</b>
	ebből: - közhasznú tevékenység bevételei	2 648
6.	Anyagijellegű ráfordítások	2 157
7.	Személyi jellegű ráfordítások	132
	ebből: vezető tisztségviselők juttatásai	0
8.	Értékcsökkenési leírás	0
9.	Egyéb ráfordítások	147
10.	Pénzügyi műveletek ráfordításai	5
11.	Rendkívüli ráfordítások	0
<b>B.</b>	<b>Összes ráfordítás (6+7+8+9+10+11)</b>	<b>2 441</b>
	ebből: - közhasznú tevékenység ráfordításai	2 441
<b>C.</b>	<b>Adózás előtti eredmény (A-B)</b>	<b>207</b>
12.	Adófizetési kötelezettség	0
<b>D.</b>	<b>Adózott eredmény (C-12)</b>	<b>207</b>
13.	Jóváhagyott osztalék	0
<b>E.</b>	<b>Tárgyévi eredmény (D-13)</b>	<b>207</b>

MGtE a 2015. évhez képest többlettel zárhatta az elmúlt esztendőt. Fontos ezt hangsúlyozni azért is, mert közel 4 éve nincs (nem volt) megfelelő állami forráslehetőség a működés biztosítására. Kiemelendő, hogy a vezető tisztségviselők (elnök, elnökségi tagok, felügyelő bizottság) továbbra is ellenszolgáltatás nélkül végezték munkájukat.

Az elnök szakmai és gazdasági beszámolójának tartalmát megerősítette a Felügyelő Bizottság elnöke (*Bitay Endre*) is, egyben elfogadásra javasolta a közhasznúsági jelentéssel együtt, amelyeket ezután a Közgyűlés megszavazott.

A 2017. évi tervekkel kapcsolatban Szita Gábor felvázolta, hogy idén ősszel a geotermikus energiahasznosítást érintő jogi és engedélyezési kérdésekről szándékoznak szakmai fórumot szervezni amellel, hogy tovább folytatódik a honlap fejlesztése és a Földhő Hírlevél lehetőleg minél színvonalasabb, tartalmasabb információkkal szolgáló publikálása.

A rendezvény keretében néhány új (és kevésbé új) tag számára lehetőség nyílt egy rövid kis bemutatkozásra. Anélkül, hogy bármelyiküket is kiemelnénk személy szerint, említésre méltó, hogy képességeikhez mérten a jövőben mindannyian tevékenyen részt kívánnak venni az MGtE munkájában valamilyen formában, és nem kizárólag eszmei támogatásukról biztosították az Egyesületet.

A közgyűlés kiemelkedő eseménye volt egy igen tisztelt meghívott vendég, *Dr. Bogár László* közgazdász professzor, a Károli Gáspár Református Egyetem docensének előadása a Föld energia-készletének jelenlegi pazarló, mérhetetlen entrópiát eredményező ki- és elhasználásáról egy holisztikus szemléletű közgazdász szemszögéből nézve, amelyről a következő oldalakon számolunk be.

Köszönjük a közgyűlésen megjelentek részvételét, figyelmét, és építő jellegű hozzászólásait!

Sz. I.

MÉRLEG		Előző év	Tárgyév
<b>A.</b>	<b>Befektetett eszközök</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
A.I.	Immateriális javak	0	0
A.II.	Tárgyi eszközök	0	0
A.III.	Befektetett pénzügyi eszközök	0	0
<b>B.</b>	<b>Forgóeszközök</b>	<b>22 570</b>	<b>22 725</b>
B.I.	Készletek	0	0
B.II.	Követelések	132	132
B.III.	Értékpapírok	14 997	14 997
B.IV.	Pénzeszközök	7 441	7 596
<b>C.</b>	<b>Aktív időbeli elhatárolások</b>	<b>38</b>	<b>40</b>
<b>ESZKÖZÖK ÖSSZESEN</b>		<b>22 608</b>	<b>22 765</b>
<b>D.</b>	<b>Saját tőke</b>	<b>22 354</b>	<b>22 561</b>
D.I.	Induló tőke / Jegyzett tőke	0	0
D.II.	Tőkeváltozás / Eredmény	22 576	22 354
D.III.	Lekötött tartalék	0	0
D.IV.	Értékelési tartalék	0	0
D.V.	Tárgyévi eredmény alaptevékenységből	-222	207
D.VI.	Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	0	0
<b>E.</b>	<b>Céltartalékok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F.</b>	<b>Kötelezettségek</b>	<b>254</b>	<b>204</b>
F.I.	Hátrasorolt kötelezettségek	0	0
F.II.	Hosszú lejáratú kötelezettségek	0	0
F.III.	Rövid lejáratú kötelezettségek	254	204
<b>G.</b>	<b>Passzív időbeli elhatárolások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FORRÁSOK ÖSSZESEN</b>		<b>22 608</b>	<b>22 765</b>

(Folytatás a(z) 1. oldalról)

## GeoTHERM

expo & congress

A februári GeoTHERM rendezvény kiegészült egy **Latin Amerikai Szimpóziummal** is, amelyet közösen szervezett a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) és a Nemzetközi Geotermikus Egyesület (IGA). E szűkebb körű tanácskozás apropója az volt, hogy a résztvevők eszmecserét folytathassanak Dél-Amerika hatalmas, kiaknázatlan geotermikus energiaforrásairól, és bepillantást nyerhessenek tervezett és már folyó projektekbe is.

A GeoTHERM keretében, mint minden évben, az idén is átadták az Európai Geotermális Energia Tanács (EGEC) által alapított Európai **Geotermális Fejlesztés Díját**, amellyel a szakterület valamely kiemelkedő teljesítményét honorálják. A 2016. évi díjat az EGEC elnöke, *Ruggero Bertani* adta át az **enOWARE GmbH**-nak (Németország) egy miniatűrízált érzékelő-rendszer kifejlesztéséért, amely a talajközeli hőingadozások professzionális mérését, ellenőrzését teszi

lehetővé.

A verseny végső jelöltjei a következők voltak (abc sorrendben):

- ◆ **HakaGerodur AG** (Svájc)
- ◆ **Huisman Well Technology BV** (Hollandia)
- ◆ **Jansen AG** (Svájc)
- ◆ **SWM Services GmbH** (Németország)

A zsűri tagjai voltak:

- *Adele Manzella* (CNR-IGG, Olaszország)
- *Ruggero Bertani* (ETIP, ENEL GP, Olaszország)
- *Javier Urchueguia* (RHC ETIP, UPV, Spanyolország)
- *Pierre Ungemach* (GPC IP, Franciaország)
- *Sandra Kircher* (GeoTHERM, Németország)

A következő GeoTHERM rendezvény időpontja: 2018. március 1-2. Helyszíne továbbra is az Offenburgi Kiállítási Központ lesz. Bővebb információ már most elérhető az alábbi honlapon:

[www.geotherm-germany.com](http://www.geotherm-germany.com)

Információ is kérhető e-mail útján:

[geotherm@messe-offenburg.de](mailto:geotherm@messe-offenburg.de)

## Egy holisztikus szemléletű közgazdász

### Dr. Bogár László professzor

Hogyan képez egységet a szakralitás eszmeisége a közgazdaság tudományával? Miként lehet a jó gazda gondosságával energiáinkkal gazdálkodni? Mai globális világunkban milyen módon tud az ember harmóniában és egyensúlyban maradni a Földdel? És hogyan kapcsolódik e súlyos kérdésekhez a költészet, a zene? A professzor magával ragadja azt, akinek elmondhatja a gondolatait. Lebilincselő a stílusa: szavaival először megdöbben, mélyen a székhez szögez, majd felemel, próbál szárnyakat adni, végül tréfásan visszahelyez a földre elmélkedni a hallottakon.



**Névjegye:** **Dr. Bogár László professzor** Miskolcon született 1951-ben, általános és középiskolai tanulmányait is Miskolcon végezte. 1969-ben érettségizett a Kilián György Gimnázium francia tagozatán. Felsőfokú tanulmányait a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem nemzetközi kereskedelem-politika szakán folytatta, ahol 1973-ban közgazdász diplomát szerzett. 1986-ig Miskolcon élt és az államigazgatásban dolgozott. Ugyanezen évben dokto-rált, és családjával Budapestre költözött. 1990-től 1998-ig országgyűlési képviselő. 1991-től a politikai tudományok kandidátusa. 2002-től a Károli Gáspár Református Egyetem docense. Alapvető kutatási területe a globalitás hatalmi rendszere.

Eddig megjelent könyvei: A fejlődés ára - Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1983.; Kötörségi kísérleteink - Közgazd. és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1989.; Bokros újratöltve - Kairosz, Budapest, 2006.; Magyarország és a globalizáció - Osiris, Budapest, 2006.; Hálózatok világalma - Argumentum, Budapest, 2008.; Örvényben - Kairosz, Budapest, 2008. (Benkei Ildikóval); Magyarország felszámolása - Kairosz, Budapest, 2008.; Válság és valóság - Éghajlat, Budapest, 2009. (Drábik Jánossal és Varga Istvánnal); Idegrendszerváltás - Kairosz, Budapest, 2009.; A rendszerváltás bukása - Kairosz, Budapest, 2010.; Lefelé a létezés lejtőin - Kairosz, Budapest, 2011.; Bogár-gyűjtemény - Kairosz, Budapest, 2011.; Globalo-büntiben - Kairosz, Budapest, 2012.; Háború a nemzet ellen - Kairosz, Budapest, 2012.; Globális örvénylések - Kairosz, Budapest, 2013.; Háttér-képek - Kairosz, Budapest, 2013.; bogártankönyv - Kairosz, Budapest, 2014.; Tékozló ország - Kairosz, Budapest, 2014.; Hol vagyon a vagyon? - Kairosz, Budapest, 2015.; Az álomnak vége van - Kairosz, Budapest, 2016.

Elismerései: Árpád Pajzs - 2011. július, Révkomárom; Pro Urbe Budapest - 2011. november 17.; Ex Libris Dij - 2011. november 25.; Nemzeti Újságíráért ARANY fokozat - 2014. október 23.

- *A beszélgetést ott szeretném folytatni, ahol az előadás abbamaradt. Mit tehetnek Ön szerint a geotermális szakma képviselői a Föld geotermikus energiáinak "szelíd" kiaknázása érdekében? A „hogyan?” érdekelne.*

- A modernitás világa számára az energia alapvető fontosságú kérdés. A tradicionalitás évezredei során az ember csak önmaga és nagytestű háziállatai izomerejére, illetve a kezdetleges szél- és vízi energia felhasználásra építhette energetikai rendszereit. A nyugatias modernitás, ami a XIX. század óta „kapitalizmusnak” nevezi önmagát, ami a „tőkefelhalmozás” soha nem látott ütemű felgyorsítására utal, csak úgy jöhetett létre, ha gyökeresen megváltozik az energetikai talapzat is. A fosszilis energiaforrások (szén, kőolaj, földgáz) rohamosan növekvő arányú kiaknázása nélkül a globális kapitalizmus planetáris dimenziójú rendszere nemcsak, hogy működésképtelen, de egyáltalán értelmezhetetlen volna. Ám nagyjából egy-két évszázad alatt kiderült, hogy a fosszilis energiaforrások gyorsan kimerülnek, illetve elégetésük számos nehezen kezelhető következménnyel járhat. Így aztán elkerülhetetlennek látszik egy olyan fordulat, amely részben a nap, a szél és a víz, másrészt pedig a földhő kiaknázására épülő rendszert hozna létre. A Föld hője egyrészt nagyságrendekkel nagyobb mennyiségben áll rendelkezésre, mint a fosszilis energiaforrások, másrészt pedig felhasználása sokkal „tisztább” körülmények között megy végbe, hisz ez valóban, ahogy említette is, „szelíd” energia. A feladat azonban értelemszerűen rengeteg, részben ma még megoldatlan problémát vet fel, ami a geotermális szakma képviselői számára folyamatos kihívást jelent. Az energetika világa állandó, ráadásul többnyire rejtett érdek, erő és hatalmi viszonyrendszerben mozog. A geotermális szakma képviselői tehát sokszor „sziszifuszi” munkát végeznek, ami olykor-olykor már talán reménytelennek is látszik. Ezért ennek a szép és általam (is) igen nagyra becsült hivatás képviselőinek sok-sok szelidségre, türelemre, alázatra van szüksége.

- *Miként segíthet egy közgazdász a gyakorlatban a mérnököknek az energia kitermelés területén?*

- A „közgazdász” sokféleképpen lehet jelen az energetikában. A közvetlen kitermelésben, tehát a „frontvonalon”, de a különböző irányítási szinteken és a stratégiai tervezéselemzésben is. A közgazdász feladata elsősorban az volna, hogy őrkdjön afelett, hogy az ember, ahogy a régi fordulat tartja, „a jó gazda gondosságával” gazdálkodjon. A globális kapitalizmus világában azonban ez az ősi szakralis logika megfordult. Inkább azzal a Milton Friedman Nobel díjas amerikai közgazdásztól vett idézettel írható le, ami úgy hangzik, hogy „*the business of the business is the business*”, vagyis, ha tőketulajdonos vagy, akkor az a legfőbb feladatod, hogy profitot termelj. Ezért aztán, mondja Friedman, nemcsak, hogy nem kell, de nem is szabad foglalkoznod azzal, hogy tevékenységed nyomán milyen, esetleg visszafordíthatatlan károkat okozol az emberi létezés külső és belső természetében. Az előbbi az „ökológia válsággal”, az utóbbi a lelki, erkölcsi, szellemi válsággal írható le. Ma a mérnök és a közgazdász is egy sajátos erkölcsi csapdában van, hiszem a profitnövelésének és az emberi lét harmóniájának megőrzésére tett kísérlet során sokszor keletkezik feloldhatatlan konfliktus. Egyértelműen „jó” válasz ritkán adódik, inkább arra lehet és kell is kísérletet tenni, hogy legalább a legkisebb rosszat próbáljuk választani. Ebben a mérnök és a közgazdász nagy segítségére lehet egymásnak.

- *A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem szelímsége és az Ön által hangoztatott, képviselt szakralitás eszmeisége között igen nagy a távolság. Mesélne az útról, amit egyikőtől a másikig bejárt?*

- Igen, ahogy kesernyész öniróniával emlegetni szoktam, negyvennégy évvel ezelőtt végeztem a Tolbuhin körútról nyíló Dimitrov téri Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen. Nagyon izgalmas dolog volt ám a hatvanas évek végén, hetvenes évek elején budapesti közgazdász hallgatónak lenni. A világ szellemileg sokkal színesebbé és

némileg szabadabbá vált, mint a hatvanas, és pláne az ötvenes években volt. Már akkor is elgondolkodtatott, hogy a tanáraink sokat sejtetően kacsintva miért jelzik azt, hogy ezt a magát szocializmusnak nevező berendezkedést nem kell nagyon komolyan venni, mert nincs más a világon, mint a globális liberális kapitalizmus. és, hogyha ennek eljön az ideje, csakis ez válhatja fel az úgynevezett szocializmust. De miért kellene ennek így lennie, gondoltam már akkor is? Mi van akkor, ha mindkettő (a szocializmus és kapitalizmus) egyformán hibás válasz az emberi létgazdálkodás alapvető kérdéseire, és a megoldás éppen az volna, hogy megpróbáljunk kilépni ebből a hibás síkból, szép metaforával szólva az „ég felé”. Igazából ez a negyvennégy év úgy telt el, hogy ezt a megoldást keresgéltem. A termelésben, az államigazgatásban és az egyetemi katedrán egyaránt. Közgazdász-gyakornokként és államtitkárként, osztályvezetőként és parlamenti képviselőként, mikor milyen helyzetben tettem mindezt. Siker nem nagyon adódott, de tanulság, az rengeteg. Egyetemi tanárként most ezt próbálom valahogy „visszaforgatni” azoknak a nemzedékeknek, akik lassan már nem a gyerekeim, hanem inkább az unokáim generációjához tartoznak.

- *Hogyan tudnák az Ön véleménye szerint a tudomány képviselői hatékonyabban közvetíteni az általuk képviselt értékeket a köz felé?*

- A világ, amelyben élünk ma, egy fenyegető szellemi örvényben vergődik. Globálisan, Európában és a Magyarország nevű „lokálisban” is olyan „nyelvi háború” zajlik, amelynek lényege a szavak, a fogalmak értelmezése feletti hatalom megragadása. Aki ugyanis a szavak jelentését ellenőrzi, az a világ ura. Az ősi időkben az ember minden tudása és információja saját tapasztalatból származott, ma azonban minden, inkább vélt, mint valós tudásunk valamilyen „közvetítőn”, vagyis médián keresztül jut el hozzánk. Nem a világról szerzünk tehát információkat, hanem egy „történetet” ismerünk meg arról, hogy a történet „mesélője” szerint milyen is a világ. Az emberek nagy része azonban nincs abban a helyzetben, hogy bármilyen módon ellenőrizze, hogy a „történet” amit hall, olvas, vagyis a „mesélt valóság” mennyire felel meg a valóságos valóságnak. A valóságos tudások megszerzésére tett erőfeszítés, a „világ megismerése” igazi luxus, nagyon sokba kerül, és e „befektetés” megtérülése, ha és amennyiben ez egyáltalán lehetséges, csak igen hosszútávon értelmezhető. Egy becsületesebb értelmiségi számára mindez óriási kihívás, hisz egzisztenciálisan nem túlságosan „kifizetődő” dolog, ha szolgálja a szakrális felelősségére bízott közösséget, állandó a csábítás arra, hogy ehelyett inkább kiszolgáltassa azt a világot ellenőrző „láthatatlan” erőknek, akik szívesen „honorálják” is mindezt. A probléma tehát főként erkölcsi és szellemi természetű, és nem állunk túlságosan jól sem globálisan, sem lokálisan.

- *Mi az a lelki, szellemi érték, amiért "megéri" kielégíteni az ember fizikai szükségleteit a Föld erőforrásaiból?*

- József Attila azt írja, hogy „Ehess, ihass, ölelhess, alhass, a mindenséggel mérd magad!” Vagyis az ember csak akkor „szolgálja meg” a természetből, a Földtől elvett erőforrásokat, ha ezt önmagának a létbe való méltóságteljes beillesztése érdekében teszi. Tehát, ha türelemmel, szelídséggel, alázattal, lassú, türelmes iparkodással igyekszik megérteni a létbe rejtett mély-igazságokat, és ezeket megismerve az **arany, arány, erény, irány** útján haladva próbálja meg harmóniában és egyensúlyban tartani a világhoz való kapcsolódását. Ha nem ezt teszi, akkor valójában csak útonálló-rabló, aki ideig-óráig élvezheti ugyan gáttalanul

az így szerzett kincseket, de „ebül szerzett jószág ebül vész”. Seattle indián főnök úgy kezdte a híres levelét, amelyet a törzsi területek azonnali átadását sürgető amerikai elnöknek írt, hogy azért nem adhatjuk a földjeinket, mert nem a föld az emberé, hanem az ember a Földé. Ezt valószínűleg Pierce akkori amerikai elnök sem értette, de feltehetőleg mai utódai sem igen tudnának mit kezdeni vele. Pedig ez a legmélyebb lényeg, minden, amit az ember a Földdel tesz, azt önmagával teszi, és olyanok lesznek a következmények is. A mai globális gazdaság, és azt ezt irányító homo sapiens, és homo oeconomicus bölcsnek és racionálisan gondolkodónak tételezi önmagát, pedig döntéseinek egyre nagyobb hányada végzetes lét-tévedés, ami egyre mélyebbre viszi ezen az entrópikus lejtőn. Erről kellene visszafordulni, ami hihetetlenül nehéz feladatnak látszik.

- *"Ha megáll a tudomány, akkor jön el a költészet". Jól idézem kedvenc saját mondását? Hol a helye az Ön életében a költészetnek?*

- A költészet éppen arra szolgál, hogy amit a racionális verbalitás nyelvén nem tudunk kifejezni, azt mégis képesek legyünk valahogy szavakba önteni. (Amikor pedig a szavak már egyáltalán nem tudnak segíteni, akkor jön a zene, ami a lélek legmélyebb „húrjait” igyekszik megszólaltatni.) Kicsi gyerekkorom óta állandóan költészetben és zenében élek, mindent ennek köszönhetek, és azt remélem, ez soha nem is lesz, nem lehet másként a még hátralévő életemben sem. A felvilágosodás tudománya az embert anyagi-fizikai „gépezetként” ábrázolja, és kétségtelenül ez is vagyunk. De messze nem csak ez! Számomra az emberi létezés sokkal inkább lelki-szellemi természetű, szellemi energiák örvénylése-kavargásaként élem át mindazt, amit életként érzékelek. A mai világ egy végzetes szellemi kiüresedés, hanyatlás színtere, de közben hihetetlen erővel törnek a felszínre olyan ősi energiák is, amelyek egészen bizonyosan helyreállítják majd világunk elmúlt néhány évszázad során felbillent egyensúlyát. Ebben a folyamatban, úgy hiszem, a költészet és a zene meghatározó szerepet játszik majd.

- *Mit jelent Önnek az írás? Van újabb könyvterve?*

- Számomra az írás nélkülözhetetlen a lelki-szellemi egyensúlyom megtartásához. Valójában állandóan írok, akkor is, ha mondjuk, úszom, sétálok, vagy éppen villamoson utazom, legfeljebb ilyenkor csak ott belül, de aztán, ha géphez jutok, előbb vagy utóbb „kívül” is megjelenítődik mindez. A Kairosz Könyvkiadó most már egy évtizede minden évben kiadja a gondolataimat, van úgy, hogy évente kettő könyv is kell, hogy „belefértjenek”. Ami mostanában leginkább foglalkoztat, az pontosan az előbb említett globális szellemi háború, az emberiség veszélyes kommunikációs értelemben vett szétesése. Ha ugyanis egy emberi közösség tagjai nem tudják egy közös nyelven elbeszélni a helyzetet, és megbeszélni a teendőket, akkor az a közösség nem tud átgondoltan és összehangoltan cselekedni, ez pedig végül az önfelszámolás felé vezet. Mindent meg kellene tennünk, hogy megértsük ennek az okait, és próbáljunk valamit tenni azért, hogy kikeveredjünk ebből a végzetes csapdából.

- *Remélhetjük-e, hogy a március 21-i előadása az MGTÉ-nél csak a kezdete egy gyümölcsöző kapcsolatnak? Találkozunk-e még?*

- Én nagyon reménykedem benne! Ezért köszönöm a lehetőséget!

Aki kérdezhetett: Dr. Szimon Ildikó

A jövő elkezdődött?

## Globális energiaörvényben

Részletek Dr. Bogár László 2017. március 21-i, a Földtani és Geofizikai Intézetben, az MGtE közgyűlése keretében tartott előadásából

Bogár László azzal kezdte az előadását, hogy milyen megtiszteltetés neki egy tudós társaság tagjai előtt kifejtetni a gondolatait, hiszen közgazdász lévén nem ért a mérnökök szakterületéhez, de talán más aspektusból érdekes megvilágításba helyezheti hallgatói számára az energia kérdéskörét.

Az energia mindig is globális hatalmi kérdés volt, mivel háborút nem lehet energia nélkül folytatni, és az emberiség történelme, akárhogy is, de a háborúkról szól. Az energia szempontjából kalandosnak is nevezhetjük azokat az évtizedeket, amelyek előttünk állnak, és amelyek valószínűleg az emberiség eddigi létének legdrágább időszakát fogják jelenteni.

- Bár, „jósolni nehéz, pláne, ami a jövőt illeti” - idézte egyik kedvenc mondását ironikusan Bogár László, majd így folytatta:

- Az **en-ergeia**, vagyis gyöke, az **erg** az ősi görög nyelvben „isteni tettet”, valamilyen **mágikus, bűvös erőt** jelentett. És valóban, az emberiség az energiafelszabadítás folyamatával titáni erőket indított útjára. Am amit „energianyerésként” élünk át, az nem más, mint egy másik rendszer rendezettségének csökkentése, azért, hogy a saját rendezettségünket fenntartsuk. A földgáz, a benzin, a táplálékunk rendezettségünket állítja helyre. Vagyis azért, hogy létezzünk, növelnünk kell más rendszerek entrópiáját. Amit tehát „energiatermelésnek” szokás nevezni, az nem energia-előállítás, hiszen ez értelmezhetetlen, hanem mindössze egy alacsony entrópiájú (magas rendezettségű) állapotba magas entrópiájú (alacsony rendezettségű) állapotba hozása, és az így nyert energia-különbözetnek az emberi szükségletek (kényelem, biztonság) kielégítésére fordítása. Minden élő szervezet csak arra törekszik, hogy saját entrópiáját állandó szinten tartsa. Mindezt csak úgy érheti el, hogy alacsony entrópiát szív el környezetéből, hogy kompenzálja entrópiája növekedését, aminek, mint minden anyagi struktúra, folyamatosan ki van téve. Am az egész rendszer - a szervezet és a környezete - entrópiájának növekednie kell. Egy rendszer entrópiájának gyorsabban kell növekednie, ha élet van jelen, mint ha nincs. Az, hogy minden élő szervezet harcol saját anyagi struktúrájának entrópiikus romlása ellen, *az élet talán legmélyebb lényege*.

Az ember feladata a világon nem más, minthogy a **jó gazda gondosságával** viselje gondját a szakrális felelősségére bízott világnak. Az ilyen szakrális ősi birodalmak energia-rendszereit valójában nem ismerjük, számos, óriási energiát igénylő teljesítményüket (mint például piramisépítés) éppen ezért máig sem tudjuk megmagyarázni. Azt feltételez-

zük, hogy csak izomerőre, illetve vízi és szél energiára alapozták energetikai rendszereiket. A nyugatias modernitás azonban drámai változást jelent. A modernitást megelőző évezredek energia-rendszerei az emberi és az állati izomerőt,

illetve az igen alacsony határfokkal működő szél- és vízenergiát jelentették. A kapitalizmus ipari tömegtermelése és komplex világrendszerré szerveződése ennél sokkal több energiát és intenzívebb energiafelhasználást igényelt. A globálissá váló nyugatias modernitás kapitalizmusa soha létre sem jöhetett volna e nélkül az energetikai rendszer nélkül, így ez a kérdés a legkényesebb **világhatalmi komplexumok** egyikét jelenti máig is.

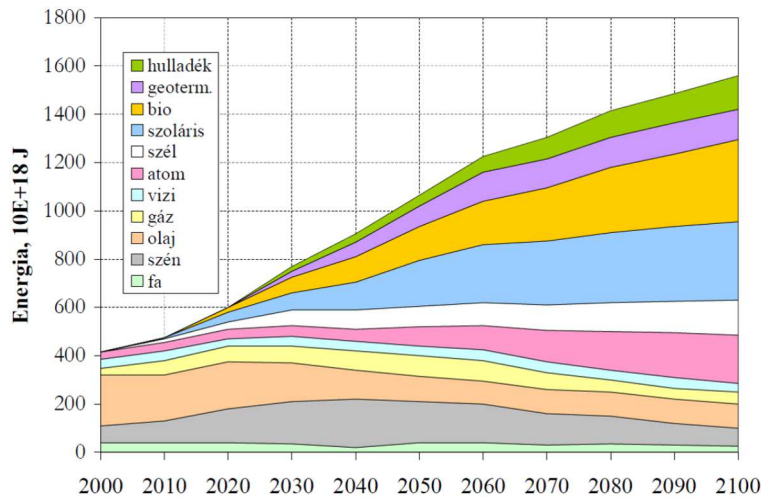
Napjainkban a **világ energiafelhasználása egy százalékkal növekszik évente. Ha ez az évi átlagosan egy százalékos növekedési ütem tartósan fennmaradna, akkor 3200 év múlva már az egész Naprendszer minden energiájára szükség volna egyetlen év energiaszükségletének fedezésére, 5800 év múlva pedig már az egész Tejútrendszer energiamennyiségét a Föld nevű bolygó lakói használnák fel**, ami nem látszik túl valószínűnek. Arról már nem is beszélve, hogy tízezer év múlva pedig az egész Világegyetem összes energiamennyisége sem volna elég, tehát a növekedés nemcsak ebben az ütemben nem növekedhet, de ennek a töredékével sem. **Mindez tehát zsákutca.** A professor Hamvas Béla ide vágó gondolatait idézte: „*A tény az, hogy a modern ember a földet nem műveli többé, hanem módszereken és önkényesen kifosztja.*”

*Zsákmány lett számára a búza, a rozs, a kukorica, a gyümölcs, az állatok húsa, a vizek hala, a hegyek érce, az anyag rejtélyes képességeinek egész sora, mint a mágnesesség, az elektromosság, az egész fizikai világ.*

*Zsákmány lett számára a másik ember, a másik nép, a másik faj, zsákmány lett a föld, a víz, a levegő, amit kifosztott, hogy uralma alá vonja, és mind felélje.*

*Am ezalatt valójában egyre szegényebb lett, egyre vadabb, durvább, gyűlölködőbb, zártabb, keményebb, sekélyesebb, ostobább, primitívebb és gonoszabb is.”*

Hogy mindebből mi a tanúság? Talán az, hogy az emberi létezés olyan komplex rendszerré vált, amely egyre kevésbé képes önmaga, illetve önmaga és a külső világ közötti kapcsolat szabályozására, ezért az óvatosság, a rendkívül agresszív és átgondolatlan techno-evolúciós terjeszkedés tudatos leállítására elkerülhetetlennek látszik. Am azt is **meg kellene akadályozni, hogy ez a visszszabályozás éppen azoknak a globális hatalmi szuperstruktúráknak a kezébe kerüljön, amelyek ezt az ellenőrizhetetlen helyzetet előidézték.**



# Nyomásemelkedési görbék értékelése típusgörbe illesztéssel (Type Curve Matching)

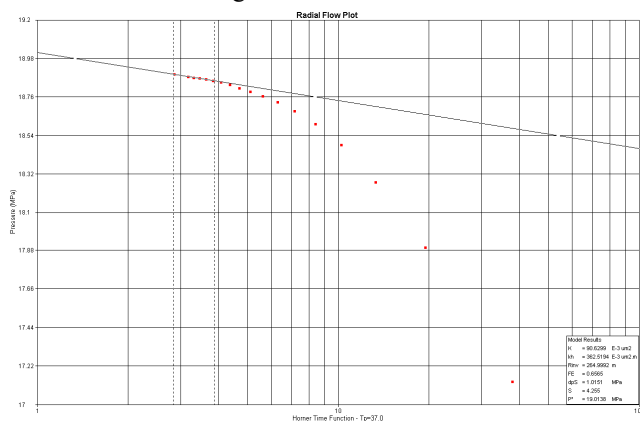
Írta: Gyenes István

Az /1/ publikációmban kifejtettem, hogy a nyomásemelkedési görbék tárolómérnöki értékeléséhez/értelmezéséhez elengedhetetlen a Log – Log (diagnosztikai) ábra használata, amit a modern kútvizsgáló értékelő szoftverek tartalmaznak. Bemutattam a logaritmusos idő derivált számításához használt összefüggést. Az összefüggés megoldását elkészítettem Excel – ben, így a Log – Log (diagnosztikai) ábra tetszőleges nyomásemelkedési adatsorra elkészíthető, ami megbízhatóvá teszi a féllogaritmusos koordináta rendszerben, legkisebb négyzetek módszerével történő egyenes illesztéshez felhasznált nyomásemelkedési görbeszakasz kiválasztását azon szakemberek számára, akik nem rendelkeznek a világvizonylatban használt kútvizsgáló értékelő szoftverek valamelyikével.

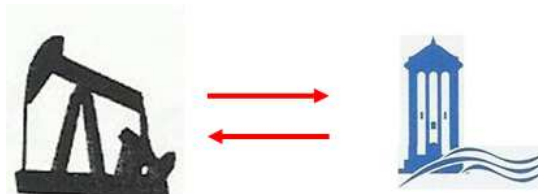
Előrebocsátva azt, hogy a feszített víztükrű víztárolók-nál a szénhidrogén-bányászati eszközökkel és értékelési módszerekkel meghatározott rétegparaméterek jellemzik a tárolót, az így meghatározott paraméterek az /2/ szerint átszámíthatók a vízmérnöki gyakorlatban szabványosított MSZ 15298: 2002 szerinti jelölésekre és mértékegységekre.

**Megjegyzem,** hogy a Log – Log (diagnosztikai) ábra hiányában a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel történő feldolgozása (HORNER módszer) hibás réteg és kútkiképzési paramétereket eredményezhet a vizsgálatok egy részénél. Az alábbi példában ezt szeretném bemutatni a /3/ - ban leközölt nyomásemelkedési adatsor feldolgozásával (Alg – 3 sz. olajkút; Perf.: 1952 – 1956 m; Mérés helye: 1942 m; Mérés időpontja: 1969.08.17 – 22.). A nyomásemelkedés mérés Húgel típusú mechanikus nyomásmérő műszerrel történt. A feldolgozáshoz a PanSystem kútvizsgáló értékelő szoftvert használtam (2.1 verzió).

Az 1. ábrán a nyomásemelkedési görbét szemléltetem  $p_{ws} - \lg((t_p + \Delta t_{ws})/\Delta t_{ws})$  koordináta rendszerben ábrázolva. A nyomásemelkedési görbét Log – Log (diagnosztikai) feldolgozás nélkül, féllogaritmusos extrapolációval, HORNER módszerrel dolgoztam fel. A módszer radiális homo-



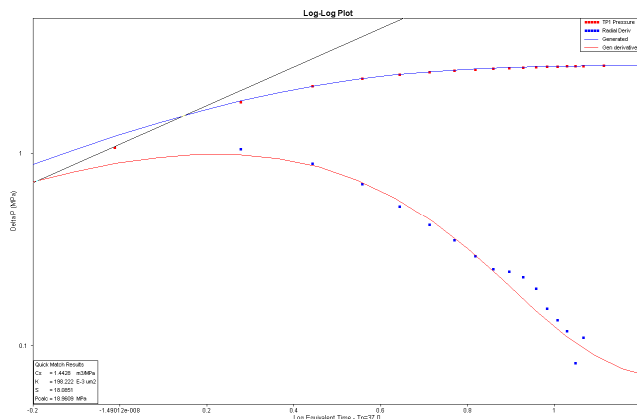
1. ábra: Nyomásemelkedési görbe feldolgozása HORNER módszerrel



gén, végtelen kiterjedésű tárolómodellt tételez fel. A nyomásemelkedési görbe kései szakaszára (egy egyenesre eső pontok) legkisebb négyzetek módszerével egyenes illeszttem, aminek tengelymetszete a sztatikus nyomást adja ( $p_{wst} = 19.014$  MPa). Az egyenes meredekségének ( $m = 0.276$  MPa/lg cikl.), ill. a  $\Delta t_{ws} = 1$  h zárási időhöz tartozó extrapolált nyomásérték ( $p_{1h} = 18.579$  MPa) felhasználásával számítottam a réteg és kútkiképzési paramétereket.  $k_0 \cdot h = 363 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2 \cdot \text{m}$ ;  $k_0 = 90.6 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,  $s = 4.26$ ;  $\Delta p_s = 1.015$  MPa;  $FE = 0.657$  ( $\approx$  PR).

A 2. ábrán a nyomásemelkedési görbe Log – Log (diagnosztikai feldolgozását) ábrázoltam.

Az ábrán láthatóan a logaritmusos idő deriválton ( $dp/d$



2. ábra: Log – Log (diagnosztikai) ábra

( $\log \Delta t$ ) nem jelölhető ki a radiális áramlasként értékelhető vízszintes szakasz. Ebben az esetben a nyomásemelkedési görbe HORNER módszerrel való értékelésre nem alkalmas. **Ilyen esetben alkalmazható a szénhidrogén-bányászatanban használt típusgörbe illesztés.**

A 3. ábrán a típusgörbe illesztés metodikáját mutatom be. Az ábrán láthatóan az illeszteni kívánt – feldolgozandó – nyomásemelkedési görbét a kurzorral megfogva addig mozgatjuk, amíg az a típusgörbékre nem illeszkedik tökéletesen (a tökéletes illeszkedés mindkét görbére vonatkozik (nyomásváltozás, logaritmusos idő derivált)).

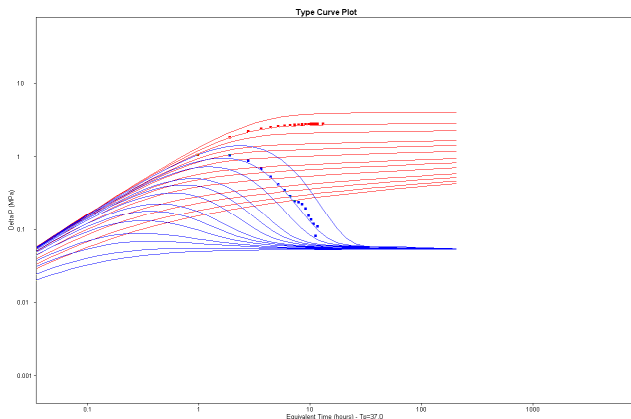
A típusgörbe illesztésből nyert modelleredmények.

$$\begin{aligned} k_0 &= 198 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2 & (90.6 \cdot 10^{-3}) \\ s &= 18.1 & (4.26) \\ C_s &= 1.44 \text{ m}^3/\text{MPa} \\ p_{wst} &= 18.961 \text{ MPa} & (19.014) \end{aligned}$$

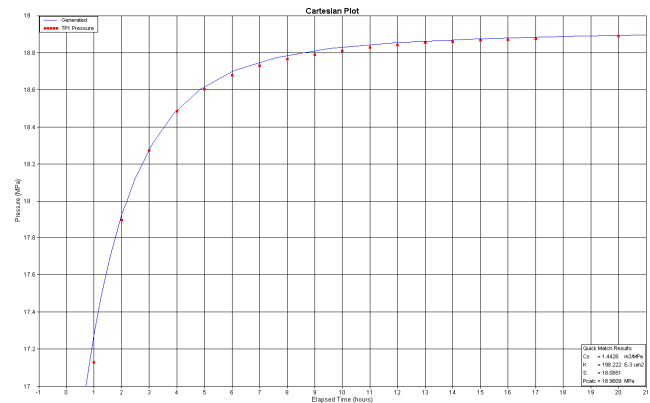
A zárójelbe tett paraméterek a Log – Log (diagnosztikai) ábra ismerete nélkül végzett HORNER feldolgozásból nyert értékek. A feldolgozásból nyert modelleredmények-  
kel ( $k_0$ ,  $s$ ,  $C_s$ ) gyors illesztést (Quick Match) végeztem a modelleredmények megbízhatóságának ellenőrzésére.

A 2. ill. a 4 – 6 ábrán a specifikus koordináta rendsze-

ményekkel ( $k_0$ ,  $s$ ,  $C_s$ ) végzett gyors illesztés nem ad tökéletes illeszkedést, úgy a PanSystem kútvizsgálati értékelő szoftverrel lehetőség van automatikus illesztésre (paraméter



3. ábra: Típusgörbe illesztés, a megfelelő ( $CDe^{2s}$ ) görbe kiválasztása

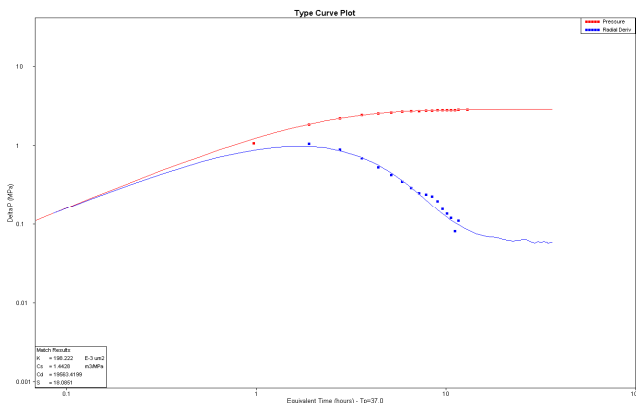


6. ábra: Cartézusi ábra

rekben (Log – Log (diagnosztikai) ábra, típusgörbe illesztés, radiális áramlási ábra, Cartézusi ábra) ábrázolt, mért, valamint a feldolgozásból nyert modelleredményekkel szimulált adatsor illeszkedése látható.

Az előzőekben közölt eredményekből láthatóan, míg a

optimalizáció nemlineáris regresszióval a mért adatsorhoz legjobb illeszkedést adó paraméter készlet meghatározása céljából) is. Az illesztés végén inputként megadva a nyomásemelkedés méréshez alkalmazott műszer felbontóképeségét, a szoftver 95 % - os valószínűséggel számít egy konfidencia intervallumot és megadja a modelleredmények hibáját. A regresszió az adatsor kis részén a legpontosabb, szemben a teljes adatsorra végzett regresszióval, és 5 – 10 jól megválasztott pont is elegendő. Az illesztéshez használt pontok kiválasztásakor nyílak segítségével hozzájuk rendelhetünk egy-egy súlyfaktort (magas, közepes, alacsony), attól függően, hogy mit gondolunk az adatok minőségéről. Ez befolyásolja a regresszió során az adatok relatív súlyát /3/. Például az utánáramlási szakaszban a zajos adatokhoz „alacsony” megbízhatóságot rendelünk. Az automatikus illesztéshez a modelleredményeket (bármelyiket) lehet fixnek ill. változóknak venni. Az iterációs lépések száma  $\leq 99$  lehet – választástól függően.

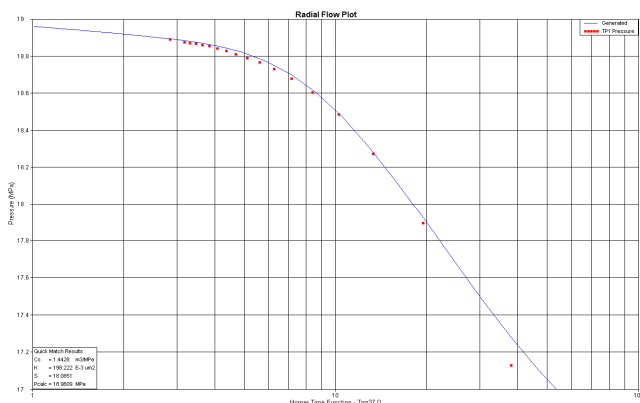


4. ábra: Típusgörbe illesztés végeredménye

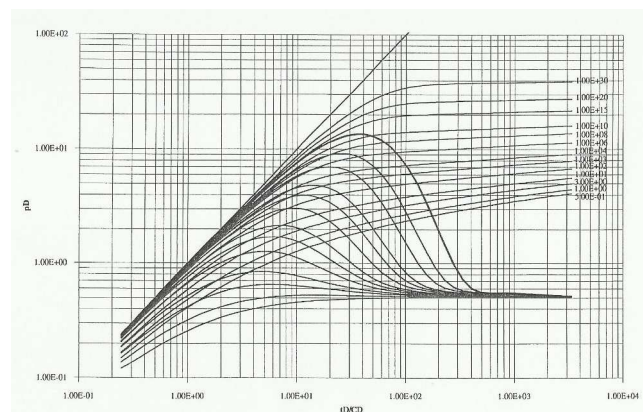
sztatikus nyomásokban csak -0.28 % - os az eltérés, az effektív átteresztőképességben 219 % - os, a szkin tényezőben 425 % - os eltérés adódik. Természetesen ezek az eltérések csak jelen példára érvényesek. Mindenesetre felhívják a tárolómérnöki értékeléssel/értelmezéssel foglalkozó szakemberek figyelmét, hogy ilyen mértékű eltérés/hiba nem engedhető meg.

**Amennyiben nem rendelkezünk kútvizsgálati értékelő szoftverrel, úgy a típusgörbe illesztést manuálisan is elvégezhettük /4/. A 7. ábrán a  $t_D/C_D$  függvényében ábrázolva láthatók a dimenzió nélküli nyomás  $p_D$  és a nyomásderivált görbék, ahol  $C_D$  a dimenzió nélküli kúttároló hatás. A nyomásgörbék mellé írt számok a görbék  $CDe^{2s}$  paramétereit. Ezt a típusgörbét nyomáscsökkenési vizsgálatokra dolgozták ki. Ha a nyomásemelkedési görbék kiértékelésére használjuk, akkor az AGARWAL féle ekvivalens időt kell a Log-Log koordináta rendszer vízszintes tengelyén ábrázolni. A**

**Megjegyzem,** ha a típusgörbe illesztésből nyert modellered-



5. ábra: Radiális áramlási ábra



7. ábra: Típusgörbék radiális homogén,



függőleges tengelyen pedig mindkét vizsgálatnál a nyomáskülönbséget ( $p_i - p$ ) kell ábrázolni. Az ábrázolás léptéke (a log ciklusok hossza) meg kell hogy egyezzen a dimenzió nélküli paraméterekkel számított és ábrázolt  $\log(p_D) - \log(t_D/C_D)$  típusgörbék léptékével (7. ábra). Az AGARWAL féle ekvivalens idő az alábbi összefüggéssel számítható:

$$\frac{\Delta t \cdot t_p}{\Delta t + t_p}$$

Első lépésként a két ábrázolást egymásra helyezve addig kell a tengelyek párhuzamossága mellett a mért értékeket tartalmazó görbét mozgatni, míg a nyomás és a nyomásderivált fedésbe nem kerül valamelyik típusgörbével, amely görbének a paramétere  $C_D e^{2s}$  a típusgörbe sorozatról leolvasható.

Ezután le kell olvasni egy tetszőlegesen választott pont koordinátáit (ez az úgynevezett **match point**) mindkét koordináta rendszerben. Az úgynevezett match point koordinátái tehát:

- $(p_D)_M$  és  $(t_D/C_D)_M$  a típusgörbék koordináta rendszerében,
- $(\Delta p)_M$  és  $(\Delta t)_M$  a mért görbe koordináta rendszerében.

Ezen koordináta értékek ismeretében meghatározhatjuk a vizsgált rétegszakasz effektív átteresztőképesség-kapacitását,

$$k \cdot h = \frac{1.8664 \cdot q \cdot \mu \cdot B \cdot (p_D)_M}{(\Delta p)_M}$$

ill. a működő effektív rétegvastagság ismeretében a réteg effektív átteresztőképességét,

$$k = \frac{1.8664 \cdot q \cdot \mu \cdot B \cdot (p_D)_M}{h \cdot (\Delta p)_M}$$

valamint a kúttároló hatást:

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h \cdot (\Delta t)_M}{\mu \cdot \left( \frac{t_D}{C_D} \right)_M}$$

A kúttároló hatás ismeretében a dimenzió nélküli kúttároló hatás is kiszámítható:

$$C_D = \frac{C}{2 \cdot \pi \cdot \phi \cdot c_i \cdot h \cdot r_w^2}$$

A  $C_D$  érték, valamint az illeszkedő derivált görbe paraméterének  $(C_D/e^{2s})_M$  ismeretében az  $s$  szkin tényező értéke is meghatározható:

$$s = \frac{1}{2} \cdot \ln \left[ \frac{(C_D e^{2s})_M}{C_D} \right]$$

További számítható paraméterek:

Szkinhatás miatt létrejövő nyomásváltozás:

$$\Delta p_s = \frac{1.8664 \cdot q \cdot B \cdot \mu \cdot s}{k \cdot h}$$

A vizsgálat behatolási sugara:

$$r_{inv} = 0.387025 \cdot \sqrt{\frac{k \cdot t_p}{\phi \cdot \mu \cdot c_i}}$$

(ha  $t_p$  hosszabb, mint a nyomásemelkedés mérés  $\Delta t$  időtartama, akkor  $t_p$  helyett  $\Delta t - t$  célszerű használni).

Áramlási hatékonyság:

$$FE = \frac{p^* - p_{wf} - \Delta p_s}{p^* - p_{wf}}$$

$$(p^* = p_i = p_{wst})$$

Kárárány:

$$DR = \frac{1}{FE}$$

(A kárárány azt mutatja meg, hogy hányszorosára nőne a kút kapacitása, ha ideális kutunk lenne).

## Összefoglalás

1./ Feszített víztükrű víztárolóknál a szénhidrogén-bányászati eszközökkel és értékelési módszerekkel meghatározott rétegpármeterek jellemzik a tárolót, az így meghatározott paraméterek az /2/ szerint átszámíthatók a vízmérnöki gyakorlatban szabványosított MSZ 15298: 2002 szerinti jelölésekre és mértékegységekre.

2./ A Log – Log (diagnosztikai) ábra nélkülözhetetlen a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel (HORNER módszer, JACOB-COOPER egyenesvonal módszer) történő, megbízható feldolgozásához. **Alkalmazása nélkül végzett feldolgozás hibás réteg és kútkiképzési paramétereket eredményezhet a vizsgálatok egy részénél.**

3./ Amennyiben a nyomásemelkedés mérés időtartama alatt nem alakult ki a radiális áramlásként értékelhető szakasz, a feldolgozáshoz **a szénhidrogén-bányászatban alkalmazott típusgörbe illesztést** kell alkalmazni a réteg és kútkiképzési paraméterek megbízható meghatározásához.

4./ Ha nem rendelkezünk korszerű, kútvizsgálati értékelő szoftverrel, a Log – Log (diagnosztikai) ábra EXCEL – ben is elkészíthető, ill. a típusgörbe illesztés manuálisan is elvégezhető. **A feldolgozásból nyert réteg és kútkiképzési paraméterek megbízhatósága érdekében javaslom a típusgörbe illesztés üzemi gyakorlatba való bevezetését.**

5./ A bemutatott mintapildában a nyomásemelkedés mérés mechanikus nyomásmérő műszerrel történt. Az értékelést javíthatja a „Quartz cristal sensors” típusú, nagy felbontóképességű ( $\leq 70$  Pa,  $0.01$  °C), elektronikus nyomás és hőmérsékletmérő műszerek (memory gauge) alkalmazása a nagyobb felbontás érdekében, ill. a műszer saját zaja (brumm) – mint zavaró hatás – minél kisebb legyen.

**A szövegben meg nem nevezett jelölések, mértékegységek:**

B	$m^3/m^3$	teleptérfogati tényező
$C_s$	$m^3/MPa$	utánáramlási tényező
$c_t$	$MPa^{-1}$	a pórüstérfogatra vonatkozó teljes kompresszibilitás
FE	-	áramlási hatékonyság
h	m	működő effektív rétegvastagság
$k \cdot h$	$\mu m^2 \cdot m$	effektív átteresztőképesség-kapacitás
k	$\mu m^2$	effektív átteresztőképesség
$(p_D)_M$	-	nyomás skálaérték a match point-nál a típusgörbén
PR	-	termelékenységi arány
$p_{wf}$	MPa	termelési talpnyomás a kút lezárásának pillanatában
q	$m^3/d$	a kút lezárását megelőző termelési ütem
$r_w$	m	kútsugár
s	-	szkin tényező
$(t_D/C_D)_M$	-	idő skálaérték a match point-nál a típusgörbén
$\Delta p_s$	MPa	szkin hatás miatt létrejövő nyomásváltozás

$(\Delta p)_M$	MPa	nyomáskülönbség skálamérték a match point-nál a mért görbén
$(\Delta t)_M$	h	időkülönbség skálamérték a match point-nál a mért görbén
$\mu$	Pa·s	viszkozitás telepviszonyok között
$\phi$	-	porozitás

**Felhasznált irodalom**

- 1./ Gyenese I.: Geotermikus kutak nyomásemelkedési görbéinek tárolómérnöki értékelése/értelmezése (Földhő Hírlevél, 54\_2016\_április)
- 2./ Dr. Megyery M.: Az olajipari és vizes hidrodinamikai vizsgálatok összehasonlítása, átszámítási összefüggések. BKL Kőolaj és Földgáz, /2015/ 1, 17)
- 3./ Dr. Megyery M. – Gyenese I. – Tóth B.: Hidrodinamikai vizsgálatok gyakorlata BSZT 1–2 sz. NIMDOK /1982/
- 4./ Dr. Bódi T.: Hidrodinamikai vizsgálatok alapjai szénhidrogén és víztárolókban. Mérnöktoábbképző tanfolyam. Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet Olajmérnöki Tanszék. Miskolc, 2000.

Budapest, 2017. április 10.

## DARLINGe - projekt nyitó rendezvény

**Hat Duna menti ország, 15 együttműködő partner, megközelítőleg 2,5 millió EUR vissza nem térítendő támogatás a még kihasználatlan mély geotermikus energiaforrások fenntartható és energiahatékony hasznosítása érdekében a Duna Transznacionális Program keretében.**

A *DARLINGe-projekt (Danube Region Leading Geothermal Energy)* magyar, szlovén, horvát, szerb, bosznia-hercegovinai és román földtani szolgálatok, egyetemek, ipari szereplők, regionális energetikai és fejlesztési ügynökségek, minisztériumok és önkormányzatok közös geotermikus energiahasznosítási nemzetközi pályázata. A projekt időtartama a 2017. január 1. és 2019. június 30. közötti időszak. Az első projektalkalmazó 2017. január 23-án zajlott le. Projektvezető a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet. Ma-

gyar részről a pályázati partnerek között található még a Nemzeti Fejlesztési Minisztériumot, a Külgazdasági és Külügyminisztériumot, a Mannvit Kft-t, valamint az InnoGeo Kft-t. Az MGT-e nem kapott meghívást az együttműködésbe.

A projekt eredményeként - remélhetőleg - növekedni fog a geotermikus energiafelhasználás aránya a távhő ágazatban, ezáltal függetlenebbé téve a Duna Régiót a fosszilis energiahordozók importjától egy környezetkímélőbb megoldást alkalmazva.

Szegeden 1,7 milliárd forintból kutatják a geotermikus energia hasznosítását

## Geotermikus projekt indult Szegeden

**A geotermikus energia hasznosítási lehetőségeit kutatja Szegeden a Hansa-Kontakt Inv. Kft. és a Geotermikus Szolgáltató Kft. A teljes kutatási összeg 1,7 milliárd forint, ebből 980 millió forint vissza nem térítendő magyar és európai uniós támogatás.**

A kutatási projekt 2018. szeptember 19-ig tart majd, és többek között, kísérleti kúteszt-rendszert építenek ki Szegeden, az egykori kábelgyár területén a két cég szakemberei, akik a Dél-alföldi Termánergetikai Klaszter tagjaival és a Szegedi Tudományegyetem kutatóival együttműködve speciális termálkutatás fúrásához szükséges szerszámok prototípusait is kifejlesztik. Ezenfelül kidolgoznak egy új, geotermikus iszapkezelési és kavicsolási technológiát, valamint méréseket és összehasonlító elemzéseket is végeznek majd.

A projekt célja egy olyan technológia megalkotása, mely megoldja a termálrendszerek üzemeltetése során a legna-

gyobb nehézséget okozó vízképződés, illetve kiválások megelőzésének és kezelésének problémáját. A vízkőkiválások nemcsak Magyarországon jellemzőek, hanem európai szinten is küzdenek ezzel a problémával, így nemzetközi szinten is jelentős lehet egy ilyen irányú innováció.

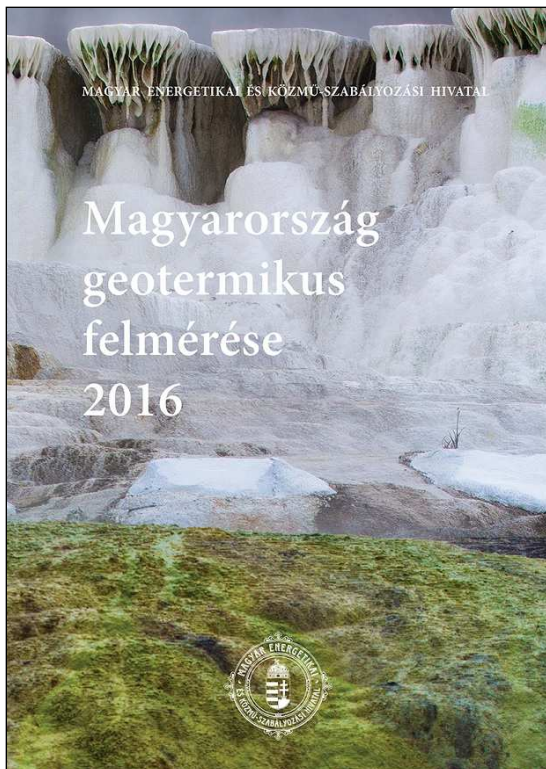
A várható eredmények alapján jelentősen csökkenthetőek lesznek a geotermikus fűtési rendszerek kiépítésének és üzemeltetésének költségei, illetve nő a rendszerek hatékonysága is. Azt is remélik a projektől, hogy az új megoldásoknak köszönhetően jelentősen mérséklődik majd az ilyen jellegű beruházások környezeti terhelése.

## Könyvbemutató

## Magyarország geotermikus felmérése 2016

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal gondozásában jelent meg az a kiadvány, amely bemutatja Magyarországi geotermikus természeti adottságait, valamint a geotermikus energiatermelésben rejlő lehetőségeket.

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal gondozásában megjelent, illusztrációkban bővelkedő, apró-



lékos információkat tartalmazó könyv, amelynek címe „Magyarország geotermikus felmérése 2016”, átfogó felmérés hazánk geotermikus kincseiről.

A kötet szerzője Dr. Tóth Anikó, a Miskolci Egyetem Gázmérnöki Intézeti Tanszékének docense, egyben az MGTÉ tagja.

„A megújuló energiák alkalmazásának szélesebb körben való elterjesztése a Nemzeti Energiastratégiai Tervben meghirdetett cél. Ehhez a programhoz szervesen illeszkedik a geotermikus energia termelésének és hasznosításának fejlesztése.” (Részlet a kiadvány bevezetőjéből.)

A kötet tájékoztatást nyújt hazánk energetikai helyzetéről, geotermikus viszonyairól megyénkénti lebontásban. Továbbá bemutatja a hazai geotermikus energiatermelés előnyeit és lehetséges hátrányait is, valamint tartalmaz néhány érdekesebb bel-és külföldi esettanulmányt is.

A szerző a könyv szakmai bemutatóján elmondta, hogy hazánk természeti adottságai összességében kedvezőek, és nemcsak a jelenben, de a távolabbi jövőben is adottak a hatékony geotermikus energiatermelés feltételei, azonban a feltárás, kitermelés és hasznosítás jelentős anyagi forrásokat és jól képzett szakembereket igényel. A geotermikus energia alkalmazásának egyik előnye, hogy független a fosszilis energiahordozók gyakran spekulációsan gerjesztett hektikus áringadozásától, és így fontos szerephez juthat a magyar energiapiac stabilitásának kialakításakor.

A kiadvány elektronikus úton bárki számára elérhető teljes terjedelmében a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal honlapján: <http://www.mekh.hu/felmeres-keszult-hazank-geotermikus-kincseiroi>

## JOGSZABÁLYFIGYELŐ

Mivel a geotermikus energia hasznosítására épülő fejlesztésekhez gyakran napelemes rendszer kiépítése is csatlakozik, úgy gondoltuk, fontos lehet megemlíteni és tisztázni a villamosenergia rendszerhasználati díjak, csatlakozási díjak és külön díjak alkalmazási szabályairól szóló 10/2016. (XI. 14.) MEKH rendelet változását.

2017. április 1-től az újonnan létesülő (az üzembe helye-



Napkollektorok a Rácalmási Manóvár Óvoda és Bölcsőde tetején (védőborítással)

zési szándék bejelentése vagy a névleges teljesítmény megnövelése március 31. utáni időpont), 4 kW-nál nagyobb háztartási méretű (ún. kifestültségű profilos csatlakozású), hálózatba történő visszatápláló napelemes rendszerek tulajdonosai is bekerülnek az elosztói teljesítménydíj fizetésére kötelezettek körébe. Mentésülés abban az esetben lehetséges, ha a kiserőmű úgy került kialakításra, hogy megfelelő műszaki berendezés megakadályozza a visszatáplálást, és erről az üzemeltető a hálózathasználati szerződéshez kapcsolódóan nyilatkozott.

A 2017. március 31. előtt bejelentett vagy létesített napelemes rendszerekre nem vonatkozik a jogszabálymódosítás. A nagy (ún. idősoros csatlakozású) fogyasztók pedig már eddig is fizettek elosztói teljesítménydíjat.

A háztartási méretű napelemes rendszerek teljesítménydíj fizetésébe beszámítandó teljesítmény nagysága a 4 kW feletti rész. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által megszabott elosztói teljesítménydíj ugyanakkor jelenleg nulla forint az ismert esetekben. (A Hivatal 2017. január 1-től alkalmazandó rendszerhasználati díjtételei, amelyeknek egyik eleme az elosztói teljesítménydíj is, elérhetők az alábbi linken: <http://www.mekh.hu/rendszerhasznalati-dijteletek-2017-januar-1-tol>.)

## A Magyar Geotermális Egyesület

## NYILATKOZATA

## a magyarországi földhő hasznosítás jelenlegi helyzetéről

A Magyar Geotermális Egyesületet aggodással tölti el a magyarországi földhő (geotermikus energia) hasznosítás jelenlegi helyzete, kormányzati kezelése.

A termálvizek energetikai hasznosításának elmúlt hat évtizede változó sebességű, de összességében folyamatos gyarapodással jellemezhető. A hazánk Európai Unióhoz történő csatlakozása után megnyíló támogatások új lendületet adtak ágazatunknak. Több sikeres geotermikus beruházás létesült, és beindult az innováció. Ezt a fejlődést törte meg a pályázati lehetőségek elmaradása, az, hogy 2013 eleje óta alig jelent meg érdemleges felhívás, illetve a benyújtott pályázatokat hosszú ideje nem bírálják el. Ugyanakkor az látható, hogy különböző csatornákon bizonyos projektek továbbra is hozzájutnak akár jelentős összegű vissza nem térítendő forrásokhoz, viszont ezen projektek előkészítése, tervezése, a lehetséges kockázatok felmérése, értékelése és kezelése nem megfelelő. Ez a hibás támogatási gyakorlat több ízben vezetett sikertelen hévízfeltáráshoz, illetve rosszul vagy egyáltalán nem működő berendezések létesítéséhez, például Kiskunhalason és Nagyszénáson.

Magyarország nem annyira gazdag, hogy megengedhetné magának azt a luxust, hogy a rossz előkészítettség okán ésszerűtlenül nagy kockázattal, időnként gyengén megtervezett és kivitelezett fejlesztéseket támogasson akkor, amikor bőven van tere a lényegében kockázatmentes termálvíz beszerzésnek, illetve a 21. századnak megfelelő felszíni technológiák alkalmazásának.

A jogszabályi bizonytalanság (bányatórvény vs. vízgazdálkodási törvény) és a koncessziós geotermikus hasznosítás helyben járása mellett a helytelen kormányzati kezelés az oka annak, hogy a magyar földhő hasznosítás jelenleg visszafélddik.

Budapest, 2017. május 3.

Szita Gábor  
elnök

## KÜLFÖLDI HÍREK

### Európai Geotermális Fejlesztési Díj



Az Európai Geotermális Energia Tanács, együttműködő partnerével, az Offenburgi Kiállítási Központtal, megnyitotta a 2018. évi Európai Geotermális Fejlesztési Díjra történő jelentkezés lehetőségét.

A nevezett fejlesztésekkel szembeni elvárás az eredetiség, az újszerűség és a megbízhatóság, valamint, hogy a kibocsátások csökkentését és/vagy az energiahatékonyság növelését eredményezzék végső soron.

Mivel a díjat abból a célból hozzák létre, hogy geotermális szakmai körben ismertté és egyben alkalmazottá válhassanak a legizgalmasabb ötletek, a díj annak elismerése, hogy a győztes újítás alkalmas a jövőben kulcs szerepet betölteni a geotermikus fejlesztések területén.

A 2018. évi díj átadására is a GeoTHERM éves rendezvényén fog sor kerülni Offenburgban.

Érdeklődni a nevezés feltételeiről az alábbi e-mail címen lehet: [geotherm@messe-offenburg.de](mailto:geotherm@messe-offenburg.de)

## EGYESÜLETI HÍREK

## Négy új tag

A Magyar Geotermális Egyesület elnöksége 2017. március 7-i és május 3-i ülésén az Egyesület tagjai sorába felvette Smodics Dávid (Levél) és Unyi Zsófia (Pécs) természetes személyeket, illetve - jogi személyként - az Iso-plus Távhővezetékgyártó Kft.-t és Rácalmás Város Önkormányzatát.

## Nyilatkozat a földhő hasznosítás helyzetéről

Az MGtE elnöksége folyó év május 3-i ülésén részletesen foglalkozott a magyarországi geotermikus energiahasznosító beruházások előkészítése, tervezése, kivitelezése és üzemeltetése körül az utóbbi néhány évben kialakult gyakorlattal. Sajnálattal kellett megállapítania, hogy általánosan jellemző a színvonalcsökkenés, és bizonyos esetekben igen komoly hiányosságok tapasztalhatók.

Tekintettel arra, hogy a földhő hasznosító projektek többsége megvalósulásához nem nélkülözhető a pénzügyi segítség, és ebben a közeljövőben sem várható változás, az eredménytelenül elköltött százmilliók példája azzal a veszéllyel fenyeget, hogy lecsökkentik, vagy megszüntetik a geotermikus fejlesztések támogatását. Ennek elkerülése érdekében fogalmazta meg nyilatkozatát az MGtE elnöksége.

## RENDEZVÉNYEK

**EUROHEAT & POWER - Kongresszus**  
2017. május 14-17. Glasgow, Skócia (Nagy-Britannia)  
Bővebben: <http://www.ehpcongress.org/>

**Geo Energi 2017 - Konferencia**  
2017. május 22-23. Bergen, Norvégia  
Bővebben: <http://cmr.no/courses-and-events/10688/geoenergi-2017/>

**Megújuló Energiák Európai Hete (EUSEW) - Kongresszus (részben)**  
2017. június 19-25. Brüsszel, Belgium  
Bővebben: <http://www.eusew.eu/>

**Megújuló Fűtés & Hűtés (RHC - ETIP) - Európai Technológiai és Fejlesztési Platform**  
2017. június 20. Brüsszel, Belgium  
Bővebben: [www.rhc-platform.org](http://www.rhc-platform.org)

**Magyar Geotermális Egyesület**  
Postacím: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.  
Tel: (1)-224 0424, fax: (1)-214 5953  
E-mail: [info@mgte.hu](mailto:info@mgte.hu), [szitag@mgte.hu](mailto:szitag@mgte.hu)  
Honlap: [www.mgte.hu](http://www.mgte.hu)