

WGC2023 pályázat, új IGA IT, GRC újságíró hazánkban Nemzetközi ügyek

WGC2023

Korábban beszámoltunk arról, hogy az International Geothermal Association (IGA) meghirdette a 2023 évi World Geothermal Congress (WGC2023) megrendezésére vonatkozó pályázati felhívását.

Ezt megelőzően 5 ország, az Egyesült Államok, Kína, Olaszország, Oroszország és hazánk nyilvánította ki szándékát, hogy szívesen vendégül látná a világ geotermikus közösségét. Az IGA Igazgatótanácsa májusi budapesti ülésén nem szűkítette le a jelentkezők körét, így a júniusban megjelent részletes pályázati anyag alapján valamennyi ország elkészíthette és október 18-ig benyújthatta pályázatát.

Az IGA által kibocsátott felhívás igen részletesen tartalmazta a vendéglátó kötelezéseit. Meghatározta a plenáris ülésterem minimális befogadóképességét, a szekciótérmekek számát és nagyságát, a kiállítói területet és még nagyon

sok mindent. Tanulva elsősorban a 2005-ös törökországi WGC szervezési hibájából, aminek pénzügyi vesztesége akkor válságba sodorta az IGA-t, az újabb felhívások már pénzügyi biztosíték rendelkezésre állását is megkövetelik a fogadó országtól. Ennek mértéke 150.000 USD, amit legkésőbb 2022. július 1-ig kell visszavonhatatlan szándéklevéllel biztosítani.



Budapest: itt nem lesz WGC 2023-ban

(Folytatás a(z) 2. oldalon)

A geotermikus energia szerepe a gazdaság fellendítésében Kitörési pont

Röviden a megújuló energiaellátásban való helyi részvételről.

Egy vidékfejlesztési (település- és térségfejlesztési) stratégia első lépése a helyi adottságok, erőforrások a későbbiekben meghatározott stratégiai célokat megalapozó feltárása, amelynek hangsúlyos eleme a lokális „zöldenergia” termelési és felhasználási lehetőségek felmérése. Kiemelten fontos ez azokban a térségekben, ahol összetett történelmi-társadalmi okokból különösen nehéz a gazdaság fellendítése, a kiütkezés.

A megújuló energiaellátásban való helyi részvétellel nemcsak az energiaszámlák csökkenthetők, hanem érték is teremődik: munkahelyek jönnek létre, erősödik a közösségi együttműködés, összefogás, öko-tudatosabbá válhatunk, és nem utolsósorban csökken a környezet terhelése. A lokális energiaforrásokra épülő társadalom sokkal közelebb áll a fenntarthatósághoz, mint egy külső erőforrásokra épülő. A hangzatos elveken túl, a „zöldenergiák” gazdaságélénkítő hatásról egy adat: a helyi kézben futó energia projektek nyolcszor nagyobb profitot termelnek a helyi gazdaság számára, mint a nemzetközi fejlesztők kezében levők, mivel a lokális megtakarításoknak és az új bevételi forrástermelésnek köszönhetően, új tőkéhez jut a helyi gazdaság, amely a néhány távoli részvényes helyett a helyi érdekeket szolgálja.*

A geotermikus energia kitörési pont lehet akár egy vállalkozás, és azon keresztül egy kistélepülés, akár egy országhatáron áthúzódó földrajzi régió számára is. A Bólyi Ipari Park, a fábianszabványi Kórógy Pig Kft. és a DARLING-e határokon átívelő projekt (bővebben a következő oldalon) példa a felemelkedés lehetőségére. Magyarország leghátrányosabb kistérségei közül számos olyan területen helyezkedik el, ahol jók a geotermikus adottságok. Jó néhány pedig e mellett még a határaink mentén is fekszik. (?)

Tartalom

A WGC pályázat	1, 2
A Bólyi Ipari Park	3
Bertus Ildikó, egy ökotudatos állattartótelep vezető	5
Gyenes István: Pulzációs interferenciavizsgálat	7
Dr. Lorberer Árpád nekrológ	9
Dr. Lorberer Árpád: Margit-szigeti hévízkutak - kutatástörténeti összefoglalás	9
Hírek, rendezvények, kiadvány	12

Online

Ezt az angol szót manapság lépten-nyomon használjuk. Fordítani sem kell, mert mindenki érti, érzi az értelmét. Ha rákeresünk a jelentésére valamilyen angol szótárban, az általában önmagát adja vissza. Nem kapunk magyar megfelelőt.

Az Európai Bizottság nemrég hirdette ki a jövőre induló Innovációs Alap célját és fő támogatási területeit. Ennek nyomán az EGECE (European Geothermal Energy Council) elkészített egy kétoldalas tájékoztatót a geotermikus energiában érdekelt számára. Ebben szóba hozzák azt a NER300 nevű programot, mint az Innovációs Alap előzményét. Az összefoglalóban megnevezték azt a három geotermikus programot, amelyek eddig támogatásban részesültek. Ezek:

- *Geostras (francia): 16,8 m€*
- *Geothermae (horvát): 14,7 m€*
- *Battonyai EGS (magyar): 39,3 m€*

A befejezési határidő a horvát és a magyar projekt esetében már lejárt. A franciát 2020-ban tervezték átadni.

És most jön az online. Mintha a világ legtermészetesebb dolga lenne, az EGECE tájékoztatója elegánsan megállapítja, hogy „None of the projects have come online yet”, azaz még egyik projekt sem állt üzembe.

Az is tudható, hogy nem is fognak.

Mit lehet erre mondani? Angolul annyit, hogy no comment. (SzG)

(Folytatás a(z) 1. oldalról)

Az MGTÉ júliusi elnökségi ülésén tárgyalta meg a WGC2023 pályázatával kapcsolatos teendőket, és úgy döntött, hogy a fenti összeget megkísérli összegyűjteni az iparági szereplőktől, elsősorban persze az egyesületi tagoktól. A következő hónapban ki is küldtünk 15 támogatói felkérést olyan jogi személyiségű tagjainknak, akitől esélyt láttunk kérésünk teljesítésére. További 3 levél ment olyan cégeknek, akik még nem tagjai az MGTÉ-nek. A megcélzott összeg 170.000 USD volt, számítva arra, hogy nem mindenki tud adakozni.

MGTÉ tagok	USD
BAREX Kft.	5 000
Flóratom Kft.	10 000
Isoplus Kft.	5 000
Porció Kft.	20 000
Terra-21 Kft.	10 000
Zsana Geoterm Kft.	20 000
Nem MGTÉ tagok	
PannErgy Nyrt.	20 000
MODIVI-Aqua Kft.	20 000
Összesen	110 000

Adományozók pénzügyi biztosítékhoz

könnyedén be tudja vállalni.

Pontosabban, be tudta volna vállalni.

Partnerünk, a Hungexpo Zrt. az általa feltett tisztázó kérdésekre érkezett IGA válaszok birtokában elkészítette a kongresszus költségvetés-tervezetét. Véleményük szerint mintegy 300.000 Euro szponzorációra és/vagy támogatásra lett volna szükség ahhoz, hogy a bevételek és kiadások egyensúlyba kerüljenek. Ennek az összegnek a forrására ötletük nem volt. Nemzetközi geotermikus cégeket most megkeresni támogatási céllal ostobaság lett volna. A magyar geotermikus ipar vállalkozásait tovább terhelni nem lehetett.

Maradt az állami szerepvállalás lehetősége. Levelet küldtünk az ITM Energiaügyért és Klímapolitikáért felelős Államtitkárságára, mert Kaderják Péter államtitkár úr idén májusban még úgy nyilatkozott egy neki küldött tájékoztatónkra adott válaszában, hogy „Természetesen a kormányzat részéről támogatjuk a 2023. évi WGC megrendezési jogát célzó pályázatokat és szükség esetén támogatni fogjuk a pályázatot.” Ezúttal azonban nem kaptunk választ tőle. Se jót, se rosszat. Próbálkoztunk még más vonalakon is, sikertelenül.

Ezek után pályázatunkat kidolgozni és benyújtani értelmetlen lett volna. Nem is tettük.

Úgy látszik, túl nagyot álmodtunk. Többször nem fogunk.

IGA igazgatótanácsi választás

A nyár folyamán valamennyi tagunk értesült róla, hogy az International Geothermal Association választást írt ki a 2020-2023 közötti időszak igazgatótanácsi tagjaira.

Az Igazgatótanács az IGA egyetlen döntéshozó szerve. A legutóbbi budapesti ülésen elfogadott elvek alapján a 30+1 fős testület 25 tagját közvetlenül választják meg a szervezet tagjai, további 5 főt pedig az új Igazgatótanács választ maga mellé a kívül maradt jelöltek közül. A 31. tag mindig a leköszönő elnök.

A következő táblázat tartalmazza azon jelöltek nevét, országát és a kapott szavazatok számát, akik biztos tagjai az új Igazgatótanácsnak. Látszik, hogy nem következett be az a kedvezőtlen helyzet, hogy néhány ország birtokolja a man-

Nem is tudott. Három tagunk ezt jelezte is felénk. Hat tagunktól viszont válasz sem érkezett. Két „külsős” cég viszont kitett magáért. Az eredményt a táblázat tartalmazza.

Köszönet az adományozóknak!

A hiányzó 40.000 USD-t a Magyar Geotermális Egyesület saját felhalmozott tartalékából

	Keresztnév	Családi név	Ország	IT tag	Nem	Szavazat
1	Andy	Blair	Új-Zéland	X	hölgy	281
2	Kasumi	Yasukawa	Japán		hölgy	269
3	Meseret	Zemedkun	Etiópia		hölgy	240
4	Jane	Brotheridge	Új-Zéland	X	hölgy	238
5	Pri	Utami	Indonézia		hölgy	234
6	Bridget	Ayling	USA		hölgy	233
7	Greg	Bignall	Új-Zéland		férfi	219
8	Bjarni	Bjarnason	Izland	X	férfi	213
9	Peter	Omenda	Kenya	X	férfi	205
10	Kristin Vala	Matthiasdottir	Izland	X	hölgy	203
11	Eylem	Kaya	Törökország		hölgy	202
12	Virginie	Schmidlee	Franciaország		hölgy	201
13	Gioia	Falcone	Olaszország		hölgy	183
14	Adele	Manzella	Olaszország		hölgy	180
15	Marek	Hajto	Lengyelország		férfi	177
16	Maria V. M.	Olivar	Fülöp-szigetek		hölgy	172
17	Paul	Siratovich	Új-Zéland		férfi	172
18	Angela	Prieto	Kolumbia		hölgy	170
19	Gudrun	Hillbrand	Németország		hölgy	169
20	Gábor	Szita	Magyarország	X	férfi	169
21	Andy	Sabin	USA	X	férfi	163
22	Ninik	Suryantini	Indonézia		hölgy	162
23	Surya	Darma	Indonézia	X	férfi	161
24	Peter	Meier	Svájc	X	férfi	161
25	Georgina	Izquierdo Montalvo	Mexikó	X	hölgy	159

Az IGA Igazgatótanácsának megválasztott tagjai (2020-2023)

dátumok jelentős hányadát. A legtöbb szavazatot kapó első 25 jelölt között csak két USA-beli és egy német van, viszont bejutott mind a négy új-zélandi és mind a három indonéz jelölt. A választás vesztesei között van Kína és Oroszország, két olyan ország, melyek pályáztak a 2023-as geotermikus világkongresszus rendezési jogáért.

A legfőbb és nem várt újdonság azonban a hölgyek magas aránya az új igazgatótanácsban. Ok birtokolják a helyek 64%-át, és 50% fölötti többségük akkor is megmarad, ha a még szabad 5 helyre kizárólag férfiakat hív be az új testület.

Megnyugtató, hogy személyem által már az első körben sikerült Magyarországnak mandátumot szerezni az új igazgatótanácsban, így 2023-ig biztosan lesz képviselőnk. Köszönet illeti azon tagjainkat, akik szavazatukkal támogatták bejutásomat. Nélkülük nem sikerült volna.

GRC különszám a magyar geotermikus helyzetről

Az USA nemzeti geotermikus egyesülete, a Geothermal Resources Council (GRC) időről időre különszámot jelentet meg a legkülönbözőbb témakörökben. Gyakori, hogy egy-egy ország geotermikus energiahasznosítási helyzetét veszik górcső alá. Magyarország, nem tudni miért, ez év elején fölkelte amerikai kollégáink figyelmét.

Egy IGA igazgatótanácsi tagtársam ajánlására nemsokára egy bizonyos Susan Hodgson jelentkezett nálam, hogy szeretne Magyarországra utazni, és itt közelebbről megismerkedni a termálvizek és a geotermikus energia hasznosításának állásáról. A látogatás október 14-17 között le is zajlott. Az amerikai újságíró - többek között - megtekintett termálfürdőket és egy geotermikus rendszert, találkozott az ITM illetékes államtitkárával, és megismerkedett Magyarország geológiai és hidrogeológiai adottságaival.

Reméljük, csupa szép és jót tapasztalt nálunk...

Szita Gábor

Mit jelent egy vállalkozó szemléletű városvezetés egy település életében?

A Bólyi Ipari Park

A rendszerváltás éveiben 30% felett volt a munkanélküliségi arány a városban, ma 2% körüli



- *Boly város honlapján a következő jelmondat olvasható: „Boly a hagyományok bölcsője, a lendület városa”. Történelmi? – kérdeztem Hárs József polgármestertől, akit személyesen a 2019. június 3-án, Veresegyháza tartott Geotermikus Napon ismerhettem meg, ahol bemutatta települése geotermikus rendszerét az IGA ügyvezetőjének.*

- A honlapunknál maradt: „Boly az egykori dél-baranyai sváb falvak egyik gyöngyszeme”. De a német ajkú lakosság felét kitelepítették a II. világháború után. Helyükre felvidéki magyarokat költöztettek. A mai lakosság az ők és a megmaradt némettség leszármazottja. Büszkék vagyunk, hogy az országban elsőként, 1982-ben a mi általános iskolánkban vezették be a kéttannyelvű oktatást. Felsőfokú német nemzetiségi nyelvvizsgát adunk a végzős gyerekek kezébe.

Boly alapvetően mezőgazdasági település volt jelentős agrárcégekkel. A Boly Zrt., ahol valamikor jómagam is dolgoztam, egykor 3600 főt foglalkoztatott. Most 600 ember dolgozik náluk. **A rendszerváltás**

éveiben 30-35%-os volt a munkanélküliségi rátánk. Most 2-2,5 % körüli.

- *Hogyan sikerült ezt elérni?*

- Muszáj volt kitörési pontot találni. Amikor 1990-ben megválasztottak polgármesternek, azt vállaltam, hogy megpróbálom gyümölcsözően működtetni a települést, igyekszünk létrehozni egy fejlett infrastruktúrát, és megkísérlünk kezdeni valamit a Mecsekérc Zrt. által a településünkön végzett kutatófúrás eredményeként talált termálvízzel.

- *Rendelkezett városvezetési tapasztalattal?*

- Épületgépész a végzettségem. Nem voltam benne a közéletben. Bólyi sem voltam, a szomszéd faluban születtem, de itt alapítottam családot. Úgy ismertem meg a települést, hogy létrehoztunk egy kábeltv társulást, hogy a település minden ingatlanába eljusson a szolgáltatás, majd amolyan társadalmi megbízott műszaki ellenőr voltam a helyi gázvezeték kiépítésénél. Ezek után felkértek, hogy induljak az 1990. évi önkormányzati választáson. Magam is meglepődtem, hogy megválasztottak polgármesternek. Tőlünk 12 km-re, a határon túl, dúlt a délszláv háború. Csörögtek a poharak a szekrényben egy-egy nagyobb becsapódáskor. Esténként tőlünk is látni lehetett a torkolattűzeket. **Senki nem akart idejönni, beruházni. Az önkormányzatnak kellett a fejlesztések élére állni. Nekünk kellett egy helyi vállalkozói réteget kialakítanunk.**

- *Mi volt ennek a folyamata?*

- Intézményeket alakítottunk, szerveztünk át, újakat hoztunk

létre. SAPARD és PHARE pályázatok útján a kistérséggel próbáltunk területfejlesztési pénzeket szerezni. Az önkormányzatnak nem voltak területei, össze kellett vásárolni. Privatizáció útján szereztük meg a magtár, a malom épületét, többek között, és kezdtük meg az ingatlanok bérbeadását. Amikor jogi problémák adódtak egyes vállalkozásokkal, peren kívül egyezkedtünk. Mindig arra törekedtünk, hogy partneri viszonyt alakítsunk ki a cégekkel. Ma, ha bárkinek bármilyen fejlesztési elképzelése van, először hozzánk jön, és mi mindent igyekszünk megoldani. **Az ipari park ötlete azért vetődött fel, mert lakóövezetben nem lehet termelni.** Egy jól felszerelt, mindennel ellátott csarnokban lehet dolgozni. Eleinte nagyon nem akartak a cégek a településről kijönni.

- *Gondolta volna, hogy az ipari park olyan sikeres lesz, hogy 2015-ben elnyerik vele a Baranya Gazdaságáért Díjat?*

- Sose gondoltam a díjat. Fél hektár területtel indultunk. Az első vállalkozó, aki épített egy 2000 m² nagyságú ipari csarnokot, egy elhurcolt németajkú lakos unokája volt. Húsz fő alkalmazottal kezdte. Ma ez a cég 600 embernek ad munkát. Számunkra a munkahelyteremtés volt a cél. Az ipari park címet 1996-ban nyertük el. Boly 3800 fős lakosságának mintegy harmada ott dolgozik. **A foglalkoztatottak száma összesen 1300 fő, akik**

többsége a kistérségből jár be dolgozni. **Harmincegy munkaadó van jelenleg az ipari park 4 utcájában. Most építik a 11. csarnokot.** Az elsősorban német anyavállalatú cégek 80%-ban exportra termelnek.

- *Mit nyújtanak többet, mást a cégeknek? Miért települnek szívesen Bolyba? Talán nincs iparüzési adó?*

- A cégek 2% iparüzési adót fizetnek, és bérleti díjat is, meg szolgáltatásokat is vásárolnak tőlünk, mert mi üzemeltetjük az optikai hálózatot is például. Az információ komoly tényező, és mi már 8 éve létrehoztunk egy olyan hálózatot tripleplay szolgáltatással (TV, telefon, internet), ami most terjed el szélesebb körben Magyarországon. **Komoly infrastruktúrát biztosítunk tehát a cégeknek, és igyekszünk mindenben a segítségükre lenni a versenyképességük érdekében.** Az ipari parkhoz 2,5 km elkerülő utat építettünk, hogy a teherforgalom ne a településen keresztül bonyolódjon. Maga az ipari park a város déli részén, az M6/M60 autópályától - arra közvetlen összeköttetéssel - alig 10 kilométernyire fekszik. A Pécs-Pogány repülőtér 30 kilométer, a Mohácsi dunai kikötő 20 kilométer távolságra található. A vasúti kapcsolat 3 km-re érhető el. Az úthálózat a teljes területén aszfalttal burkolt, személy- és haszongépjármű forgalomra is alkalmas. Kiépített a szennyvízhálózat, a nagyközép-nyomású gázvezeték, a kétirányú 20 kV-os csatlakozás. **Az ipari hasznosításra alkalmas 80°C-os termálvíz is minden vállalkozás számára elérhető. Cégekre szabottan segítjük a letelepedést. Rugalmasak vagyunk. Ha szükséges, jogi, műsza-**



A Bólyi Ipari Park

ki, finanszírozási tanácsadást nyújtunk. Alapszolgáltatásként karbantartjuk az utakat, üzemeltetjük a közműrendszert, kamerarendszert működtetünk, gondozzuk a zöldfelületeket. **Az önkormányzat 2011-ben úgy döntött, hogy az ipari park megfelelő üzemeltetése és a beérkező igények kielégítése érdekében, létrehoz egy Kft -t, amely 100%-ban az Önkormányzat tulajdonában van.**

- *Bóly még egy díj büszke tulajdonosa. Az 5000 fő alatti települések kategóriájában 2012-ben II. helyezést ért el a Megújuló Energiaforrások Nemzetközi Bajnokságán.*

- Uránércet kerestek nálunk 1983-ban, helyette 1304 m mélyen 83°C-os termálvizet találtak. Csak 800 m mélységig csövezték le, onnan furat maradt. Lezárták, mondván, véletlenül se legyen

Bóly kitermelése befolyással a harkányi gyógyvízre. Az önkormányzat megvette a furatot 1990-ben, és vállalta, hogy felméri a lehetőségeit és kiépíti a kutat. Kiderült, hogy nincs köze a harkányi vízbázishoz, teljesen más az összetétele. Kiváló kút lágy vízzel. A vízmélység nyugalmi szintje 31 m. Az igen kis, mindössze 63-as átmérőjű



A bólyi B-14 jelű termálkút

szűrőcsövön óránként 20 m³ vizet lehetett kitermelni. Mivel ez a kút 2 km-re van a várostól, gondoltuk, és az előzetes vizsgálatok is azt a reményt keltették, hogy sikeres fúrásban bízhatunk a településünkön belül is, és az új kútból megoldhatjuk az intézményeink fűtését. Vizet 500 m mélyen 45°C-kal találtunk, de 1800 m-ig lefúrva nem bukkantunk repedezett karsztra. A víz nagy sótartalmú, ezért lágyítani is kellett, de ettől függetlenül, néhány évig ez biztosította az általános iskola fűtését. A használt vizet nem tudtuk visszacsajtolni, a szennyvíztelepen utókezeltük, tisztítottuk, majd „elengedtük”. A veregyeházi geotermikus rendszert megismerve és példának tekintve elindultunk egy pályázaton, amelyen nyerve, egy termelő és egy visszacsajtoló kutat fúrtunk és egy 3 vezetékes rendszert tudtunk kiépíteni. A termálvíz, mint már mondtam 80°C körüli, amelyet lemezes hőcserélőn keresztül lehűtünk, hogy alkalmas legyen a radiátoros fűtésre, majd az innen kikerülő szekunder vizet felhasználjuk alacsony hőfokú fűtési rendszereinkhez pl.: padlófűtéshez, fancoilokhoz. A harmadik ág a visszacsajtoló kúthoz menő vezeték. A kis kutat továbbra is használjuk, ez a nyári szükségletet tudja kielégíteni, továbbá a téli csúcsideőben besegít. Problémánk, hogy a rendszer jelenleg csúcsra járatott, és az igények nőnek. Bővítjük az ipari parkot. A vízkitermelés a két kútból maximum 60-67 m³ óránként, ezzel 27 hőközpontot – közintézményeinket és az ipari parkot – látunk el. A régi gázkazánokat megtartottuk, de ezek beindítására csak végső esetben van szükség. Két ingatlanunkban pedig pellet tüzelésű kazánjaink is vannak. De a fogyatékos személyek otthona nem rendelkezik alternatív fűtési lehetőséggel. Ke-

ressük a megoldást.

- *Tudná számszerűsíteni, hogy a geotermikus energia használatával milyen nagyságrendű megtakarítás érhető el?*

- Minden termálenergiával ellátott ingatlanban van hőmennyiség mérő. Tavaly 810 ezer m³ gázt takarítottunk meg, de ez a téli időjárástól függ. Volt olyan évünk, amikor a megtakarítás 1 millió m³ gáz volt.

- *A növekvő igényeket összevetve a megtakarításokkal adódik a kérdés: nem gondolkodnak a rendszer tovább fejlesztésében?*

- A duplájára szeretnénk bővíteni. Mostanában több cég jelezte betelepülési szándékát az ipari parkba, köztük egy 270 m³ /h csúcs gázigényű is. A régebben betelepült cégeknek is érdemes lenne átállni termálfűtésre. Megérné nekik is beruházni egy új termálkútba. A környezetvédelmi szempontok is ezt indokolnák. A mi részünkről folyamatban van egy új kút tervezése és engedélyezése. Egy kitermelő és egy vissza-



Termál hőközpont

sajtoló kút létesítése mellett 4 km előre menő vezeték és 7 km visszatérő lefektetésére lenne szükség, hogy létrejöhön két egymástól független, de egymást szükség szerint kiegészíteni tudó rendszer.

- *Mit hoz a jövő Bóly számára?*

- Munkaerőhiánnyal küzdünk, mivel egyre speciálisabb munkaerőre van szüksége a hozzánk betelepülő cégeknek. Lakásépítési programba fogtunk hát, hogy itt maradjanak a fiataljaink, nálunk találják meg a számításukat. Képzési programot is folytatunk számukra az igényeik alapján, hogy munkavállalóként vagy akár vállalkozóként elboldoguljanak ebben a bonyolult világban. A cégeknek is építünk lakásokat a munkaerő számára, mivel kevés nálunk a bérbe vehető lakóingatlan. Gyorséttermet létesítünk, amely az idősek gondozási központját is el fogja látni a helyi lakosok és az ipari park dolgozói mellett, 2020 tavaszára tervezzük az átadását a bérlőnek. Ami egy ekkora településen elvárható, az működik.

- *Végül is, mi a bólyi siker kulcsa?*

- Csak azt tudom mondani, hogy a szorgalmas, dinamikus munkaerő, a város és kistérsége lakossága.

A lapzártakor már tudni lehetett, hogy Hárs Józsefet 8. alkalommal is megválasztották Bóly város polgármesterének. Őszintén gratulálunk a sikeréhez, és kívánjuk, hogy a város lakosságával karöltve megvalósíthassa fejlesztési elképzeléseit!

A szerkesztőség nevében, a beszélgetőpartner: Dr. Szimon Ildikó

A geotermikus energia nélkül nehezen létezne a fábiánsebestyéni sertéstelep

Bertus Ildikó, egy ökotudatos állattartótelep vezető

„A környezetvédelem véleményem szerint nem azt jelenti, hogy mindenki méregzöld, és semmit nem szabad. Hanem azt, hogy próbáljuk meg a modern életünket olyan keretek között élni, hogy a világunkat minél kevésbé károsítsuk.”



Bertus Ildikó szentesi születésű, de 47 éve fábiánsebestyéni lakos. A Hódmezővásárhelyi Állategészségügyi Szakközépiskola elvégzése után, a Debreceni Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Főiskolai Kar, Állattenyésztő Mérnöki Szakára nyert felvételt, ahol 1994-ben diplomázott. A Budapesti Gazdasági Főiskola Pénzügyi-vállalkozói Szakát 1996-ban végezte el, mint szakközgazda. Mesterképzésre a Gödöllői Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezetgazdálkodási Kar, Környezetvédelmi Szakmérnök képzésére járt, ahol 2017-ben vette át az újabb diplomáját. Jelenleg ismét a gödöllői egyetemen, a Gazdasági és Társadalomtudományi Karon tanul agrár-mérnökötanárként. Tizenkét éve a fábiánsebestyéni *Kórogy Pig Kft.* termelési- és kereskedelmi igazgatója.

- *Fábiánsebestyén, ahol él és dolgozik, egy mindössze 2200 fős község a Dél-Alföldön. Szerintem, ha nem kérdezek is kitalálja, hogy mire szeretnék választ kapni.*

- Ez egy nagyon élhető, nyugodt kistelephely. Az infrastruktúra jól kiépített, van bölcsőde, óvoda, felújított általános iskola is. Szentes és Gyopárosfürdő, a Tisza itt van a közelben. Bővelkedünk természeti értékekben. A falu északi határában lévő Cserebökényi puszták a Körös-Maros Nemzeti Park részét képezik. Nekünk ez a Hortobágy! Igaz, munkalehetőség a lakosok számára nagyrészt Szentesen adódik. A község egyik legnagyobb munkáltatója a Kinizsi 2000 Zrt. mellett a *Kórogy Pig Kft.*, amely az én munkaadóm is, a geotermikus energiának köszönheti a létét.

- *Hogyhogy?*

- **Fábiánsebestyénnek a geotermikus energia kitörési pont, mondhatni az egyetlen lehetősége.** Szénhidrogén kutatások eredményeként, mint oly sok helyen az országban, kőolaj és földgáz helyett termálvizet találtak a településünkön úgy 2000 m mélységben 1970-ben. Három kutat fúrtak azzal a céllal, hogy azok majd biztosítják egy sertéstelep, valamint egy kertészet üvegházainak és fóliasátrainak fűtési hőigényét. Ez akkoriban nagyon modern gondolkodásnak számított, és egy hosszú évtizedeken át jól működő rendszert alakítottak ki. Nálunk nincs vezetékös földgáz, így a termálenergia felbecsülhetetlen értékű számunkra. Persze, ki lehetne alakítani más fűtési rendszert is, kazánokkal, szalmabálás fűtéssel, vagy gáztartályokat felállítani, de ennek létesítése és fenntartása hatalmas költségeket emésztene fel. Nagy létszámú, intenzív állattartó telep vagyunk, 21 000 sertésről beszélünk! Mondjuk ki, **geotermikus energia nélkül nehezen léteznénk.**

- *Akkor ismertessük röviden a Kórogy Pig Kft. termálfűtési rendszerét!*

- A termálfűtéssel, mint lehetőséggel, itt találkoztam először, amikor 2007-ben igen nagy lehetőséget kaptam termelési- és kereskedelmi igazgatóként. Azóta is kevés állattartó telepről tudok, amelyik rendelkezik termálkúttal, vízjogi üzemeltetési engedéllyel. A vízünk jó minőségű, kb. 98°C-os. A 3 kút közül kettő a sertéstelepé, egy a kertészeté, de a mi „lefűtött” vizünket még visszakapja a kertészet. Az így nekik visszajuttatott víz még télen is 50-55°C-os, fűtésre alkalmas, tehát **nálunk nincs „elengedett” geotermikus energia, abszolút kihasználjuk a termálvíz hőjét.** A rendszer a kialakításától kezdve évtizedekig komolyabb felújítás nélkül üzemelt, de eljött egy pont, amikor modernizálni kellett. Ekkor, 2014-ben felvettük a kapcsolatot az *Árpád Agrár Zrt.*-vel, hogy szedjük rendbe a rendszerünket, újítsuk meg. Nekik komoly

szakmai tapasztalatuk van termálenergia kitermelésben, felhasználásban és országos hírnevük is, úgy gondolom. Név szerint, *Dr. Nagygal Jánosnak* van a legnagyobb szerepe a fűtési szisztémánk újragondolásában. A beruházásra találtunk pályázatot is, amely 100 millió forintos értékben 2017-ben készült el. A rendszerünk teljes gépészeti felújításon esett át, a legmodernebb PLC vezérlés irányítja, lett egy 200 m³ úrtartalmú puffertartályunk, egy csodálatos hőközpontunk.

- *Megérte az anyagi befektetés?*

- A felújításig a két termálkútunk szabályozatlanul termelt. Szabályozottan az egyik kút hozama tökéletesen elég, a másik kút tartalékként szerepel. **A korszerűsítéssel a felére csökkent az energia felhasználásunk.** Ez borzasztó nagy dolog minden szempontból!

- *Vannak még ez irányú további fejlesztési elképzelései?*

- Szívfájdalmam, hogy a kitermelt víz nem kerül vissza a földre. **Remélem, hogy mód és lehetőség lesz visszajutoló kút létesítésére a közeljövőben, hogy valóban megújuló energia legyen a termálenergia.** A visszajuttatás kérdésében nem tudok állást foglalni, nem vagyok geológus. Elfogadom, hogy nem egyszerű, de bízom benne, hogy meg fogjuk találni a lehetőséget. Most kivesszük a vízből a hőenergiát, amit ezután valahogy el kell helyeznünk. Nálunk ez egy kis hűtőtóban történik ideiglenesen. Öntözési időszakon kívül pedig a Kórogy éri fősatornába, majd a Tiszába kerül. A környezetvédelmi szakmérnöki szakdolgozatomnak is ez volt a témája: a termálvíz felszíni elhelyezése és ahhoz kapcsolódó vizsgálatok.

- *Milyen következtetések vonhatók le a diplomamunkája alapján?*

- **A környezetvédelem, véleményem szerint, nem azt jelenti, hogy mindenki méregzöld, és semmit nem szabad. Hanem azt, hogy próbáljuk meg a modern életünket olyan keretek között élni, hogy a világunkat minél kevésbé károsítsuk.** Nem a tevékenységeket kell beszüntetni, hanem úgy kell végezni őket, hogy minél kevesebb legyen a környeztkárosítás, hogy a gyönyörű bolygónk megmaradjon. Nem feltétlenül karddal és tüzes vassal harcolva, hanem okosan gondolkodva. Nagy kihívás ez. Az a feladatunk, hogy keressük a megoldásokat.

A termálvíznél maradvány, számadatokkal, mérésekkel bizonyítható, hogy gyakorlatilag szinte az éves kitermelt vízmennyiséget lehet pihentetni. Sok minden átalakul a közelemben, a sótartalom ugyan nem, de ezt tudjuk kezelni. Megfelelő vízhozammal rendelkező befogadó szükséges. **Korrekt hozzáállással, nagyon odafigyelve nincs érdemi, kimutat-**



Az egyik termálkút, hosszútengelyes szivattyúval, inhibitor adagolóval

- **Rendelkezünk a kiváló minőségű sertéshús védjeggyel.** Évi 3 500 t élő sertést juttatunk a piacra! Az uniós elvárások és a szigorodó környezetvédelmi szabályok miatt 2008-2010 között egy közel 1 milliárdos, majd 2012-2014 között egy 150 milliós költségvetésű felújítást hajtottunk végre a telepen, amelynek következtében egy automatizált, modern szisztéma jött létre, a mellett, hogy az emberi jelenlét természetesen szükséges, hiszen a gazda szeme hízalja a jószágot. A felelős élelmiszerellátás alapja a minél kevesebb antibiotikum használata. Büszke vagyok rá, hogy a betegségek megelőzése érdekében csak gyógynövényeket alkalmazunk, hogy elejét vegyük az újszülött malacok emésztőszervi betegségeinek, és 30-110 kg súly között nem használunk antibiotikumot. Bármikor a gyermekeink tányéjára rakható a nálunk nevelt sertések húsa.

- *Mindig az állattenyésztésben szeretett volna dolgozni?*

- Állatorvosnak készültem. Aztán a középiskola után a Debreceni Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Főiskolai Karán találtam magam. Véglegesen akkor pecsételődött meg a sorsom, amikor Szentesen gyakornokoskodtam tenyésztési ágazatvezetőként. A kis kitérő, amit Eperjesen az önkormányzatnál tettem, arra volt jó, hogy beletanuljak a pályázatírásba, -menedzselésbe, átlássam a hivatali oldal környezet-

ható környezetkárosító hatás a monitoring kutakban vizsgálható fő paraméterek értékeinek ismerete alapján. Igen, a kivett, elhasznált viznek kéne kerülnie a földbe, ez lenne az érdek. De tudom, hogy ez nehéz kérdés.
- *Ez az ökotudatos szemléletmód más területen is érvényesül a Kórógy Pig Kft. működése során?*

és természetvédelmi feladatait.

- *Idén április óta az MGTÉ elnökségének egyik tagja. Mi vezette el hozzájuk? Mi a célja, mint vezetőségi tag?*

- Az egyesületben, ahová Dr. Nagy Gál János révén kerültem, aki egyben a szakmérnöki szakdolgozati konzulensem is volt, nem tudományos munkatárs vagyok. Én a felhasználói oldalt próbálom képviselni. Nem úgy szeretnék hozzáállni a dolgokhoz, hogy mit, miért nem lehet megcsinálni, hanem az élni és élni hagyni szemlélettel. Haladjunk előre a legkorszerűbb technológiákkal, és ne csak elméletekről beszéljünk, hanem a gyakorlatban megvalósítható ötletekkel álljunk elő. Menjünk, mutassuk meg, találjuk ki! Ezt szeretném képviselni az elnökségben is, amivel megtiszteltek a tagtársak. **Minél több helyre el szeretnék jutni, minél több ember problémáját meghallgatni és nyitott szemmel és füllel járni a problémamegoldásban.** Az egyesület próbálja az egész ágazatot képviselni, sok jó szakemberrel, rengeteg befektetett munkával.

- *Mivel tölti a szabadidejét, ha egyáltalán van?*

- Az agráriumban dolgozni 24 órás készenléti szolgálat január 1-től december 31-ig. Nem tudok elmenni 2-3 hétre pihenni, de engem már az is kikapcsol, ha egy hosszú hétvégére kiszabadulok a természetbe. Imádom Magyarországot, gyönyörű helyek vannak itt! Szeretek csak úgy rácsodálkozni dolgokra. És büszke vagyok rá, hogy a 22 éves kis-

nagy lányom, annak ellenére, hogy látta és látja, mivel jár a munkám, mégis agrármérnök lett, jelenleg mesterképzésen növényorvosnak tanul. A hosszú évtizedeken át tartó állandó készenléti állapot komoly stresszel jár, amit meg lehet tanulni kezelni, de megterhelő. Néhány év múlva szeretnék a versenyszférából kilépni és tanítani, bár a pedagógus pálya anyagilag kevésbé kecsegtető. De nem szeretném túl későn felismerni, hogy nem csak a pénz körül forog a világ. Ezért járok most agrármérnök-tanári képzésre. **Adni a tudásom, arra vágyom.**

- *És vajon mit hoz a jövő Fábiansebestyén számára?*

- Iszonyat energia van a település alatt. A FÁB-4. számú kút, amit 1985-ben fúrtak, két paksnyi energiát tudna termelni, azt mondják. Maga a kút 4 200 m mély, a víz 170-200°C-os. Sajnos, a feltárás tragédiába torkollott, gőzkitörés történt, amely halálos áldozattal is járt. Eről lettünk világhíresek. Jön-

nek-mennek itt a „tudós” emberek azóta is, de hitegetéseken kívül másban nem volt részünk. A falu reménykedik abban, hogy ez a jelenleg elfojtott kút előbb-utóbb felvirágoztatja a településünket.

- *De ez már egy másik történet...*

Aki lejegyezte: Dr. Szimon Ildikó



A hőközpont

Gyenes István:

Pulzációs interferenciavizsgálat

A pulzációs interferenciavizsgálat alkalmazása fontos lehet a repedezett, kavernás (nem homokkő) tárolók porozitás adatának megismerésében, ugyanis ezeknek a tárolóknak a készletbecslése bizonytalan.

Fizikai szempontból a kútvizsgálati módszerekkel a tárolót mint hidrodinamikai vezető közeget vizsgáljuk. A hozamváltozás által létrehozott nyomásválaszból a megfelelő tárolómodell alapján határozzuk meg az adott közegben az áramlási paramétereket.

A folyadékkal telített tárolók egyik különleges vizsgálati módszere a pulzációs interferenciavizsgálat, amely azáltal emelkedik ki a többi vizsgálati módszer közül, hogy a rétegvastagság (h), teljes kompresszibilitás (c_t) ismeretében meghatározható vele a vizsgált tárolórész effektív porozitása (ϕ), továbbá a tároló különböző részei közötti gyenge hidrodinamikai kapcsolat is kimutatható.

A vizsgálat lényege az, hogy a pulzáló (aktív) kútban létrehozott, szabályos periódussággal változó termelés vagy besajtolás hatását egy vagy több megfigyelő (válasz)-kútban regisztráljuk. A mért nyomásválasz a hozam periódusságával, de fáziskéséssel változik.

A mért amplitúdóból és a fáziskésésből meghatározható a tárolót áramlási szempontból jellemző vezetőképesség (T) és a tárolóképeség (S), ahol:

$$T = \frac{k \cdot h}{\mu} \quad S = \Phi \cdot c_t \cdot h$$

Megjegyzem, hogy a tárolóképeség (S) csak pulzációs interferenciamezésből határozható meg.

A nyomásméréshez nagy felbontóképességű (< 70 Pa) elektronikus nyomásmérő műszereket (memory gauges) célszerű használni (Quartz Cristal Sensors típusú).

Az értékelés történhet:

- Brigham érintőszerszerkesztéses módszerével;
- PulsEx szoftverrel, zavarászűrűs, fokozatos közéletési értékelési módszerrel (a szoftver a Geoinform Kft. tulajdona)

A nagy felbontóképességű műszerek alkalmazása megmutatta, hogy a megfigyelő kúton az aktív kút pulzáló termelésváltozásának hatására létrejövő nyomásváltozást egy sor tényező zavarja:

- Monoton nyomás komponens, ami a telep általános működéséből adódik; a termelő és/vagy besajtoló kutak hatása, esetleg más mezők művelésének interferenciája
- A földi árapály periodikus hatása, ami a kőzetfeszültség változásának nyomáseredője. Nagyságát befolyásolja a vizsgált tároló porozitása és a pórusméret megoszlása. Mértéke: 0,1 – 5 kPa

- A napi felszíni hőmérsékletváltozás periodikus jellegű hatása. A hatást a kút felszínre nyúló részében lévő fluidum tágulása, ill. összehúzódása, a sűrűségváltozás okozza. A hatás nagysága a megfigyelőkút közvetlen körzetének áteresztőképességével arányos. Mértéke: 0 – 30 kPa
- A teljesen véletlenszerű nyomásváltozások, így a légnyomásváltozások tároló eredője, vagy az elektronikus mérőműszerek működési zaja. Tapasztalataink szerint a tárolókban előfordul teljesen értelmezhetetlen zaj is. A felszín felé nyitott kutak barometrikus nyomásváltozási tartománya ± 4 kPa

A zavarászűrűs módszer alkalmazása a vizsgálatok értékelhetőségét a Brigham féle értékeléshez képest 18 % - ról 78 % - ra javította.

Homogén tárolót feltételezve az interferencia vizsgálat nyomásválaszát a tároló transzmisszibilitása és tárolóképesége egyértelműen meghatározza. Az aktív kút tetszőlegesen változó termelésére vagy besajtolására a megfigyelő kútban adott nyomásválasz exponenciális integrál függvények (Ei) szuperpozíciójaként számítható az alábbi összefüggéssel:

$$p(t_k) = A \cdot \sum_{i=1}^k \left[(q_i - q_{i-1}) \cdot Ei \left[\frac{-D}{t_k - t_{i-1}} \right] \right]$$

Ahol:

a változó hozamot lépcsős függvénnyel közelítjük.

A vizsgálat kezdetétől k db lépcsőre osztjuk a termelést. Az első lépcsőhöz q_1 hozam, a másodikhoz q_2 , ... stb., a j -edikhez q_j tartozik. q_0 a vizsgálatot megelőző, hosszú idejű termelés üteme. Az első lépcső t_0 -tól t_1 -ig tart, a második t_1 -tól t_2 -ig, és így tovább egészen az utolsó, azaz k . intervallumig, amely t_{k-1} -tól t_k -ig tart. Az A és D illesztési paraméterek a T és S tárolóparaméterekhez hasonlóan egyértelműen meghatározzák a nyomásválaszt.

Fizikai jelentését tekintve az A illesztési paraméter erősítési tényező jellegű mennyiség, az egységnyi pulzációs hozamra adott nyomásválasz amplitúdója adja meg, nyomás/hozam dimenziójú mennyiség.

A D illesztési paraméter idő dimenziójú. Az exponenciális integrál függvényben mint karakterisztikus idő szerepel, késési idő jellegű mennyiség. A pulzációs hozam változásától a nyomásválasz inflexió pontjáig eltelt idő.

A PulsEx a pulzációs interferencia vizsgálat szűrt adataihoz a legkisebb négyzetek módszerével megkeresi a legjobban illeszkedő görbét.

A legjobban illeszkedő görbe A és D paramétereiből szá-

mítja ki a az alábbiakban ismertetett összefüggésekkel a vizsgált tárolórész átlagos transzmisszibilitását (T) és tárolóképességét (S).

$$T = \frac{0.921 \cdot B}{A}$$

$$S = \frac{D \cdot T}{4167 \cdot a^2}$$

Az értékelés feltételezései:

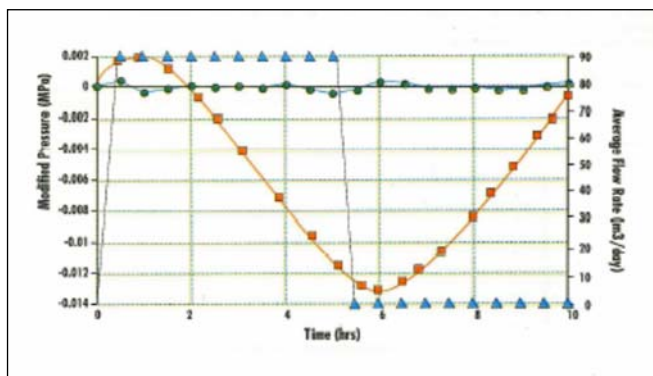
- a hidrodinamikai rendszer homogén, izotróp, izoterm, végtelen kiterjedésű, az áramlás síksugaras;
- az áramló fluidum kissé összenyomható, paraméterei a nyomástól függetlenek;
- a nyomáseltérések eloszlása normális.

Sajnos, hogy a PulsEx szoftver 16 bites Windows rendszer, Excel makrókból és C nyelven írt EXE programokból áll. Az eredeti Windows 3.1. (angol páneurópai) + Excel 4.0 (angol) + MS-DOS 6.22 alatt működik. Ez a rendszer már elavult, át kellene írni, de sajnos, hogy nincs aki megrendelné az átírást. Az outputot már nem lehet kinyomtatni, mivel párhuzamos nyomtató kell hozzá, ami már nincs használatban. Az output 6 soronként megjeleníthető a View opcióban, ahonnan kiolvasható és Laptop – on Excel – be begépelhető, Így kinyomtatható formátum és ábra készíthető. Ez nagyon lelassítja a feldolgozást.(!)

Az alábbi ábrán – szemléltetésül – egy Pulsex szoftverrel értékelt, transzformált mért és szimulált nyomásváltozás, a maradék zaj, valamint a hozamváltozás látható.

A **cirkulációs geotermikus energiatermelés megtervezése** ordít a pulzációs interferenciavizsgálatok alkalmazásáért, a vizsgálatokból nyerhető információk felhasználásáért.

Figyelembe véve az elmúlt időszak olajbányászati ta-



pasztalatait és a geotermikus energia termelésének kapcsán elvégzett besajtolási kísérleteket, állítható, hogy a cirkulációs geotermikus energiatermelésre a repedezett, karsztosodott karbonáttárolók az alkalmas célrétegek.

Tapasztalataink szerint e rétegeknél a fő problémát a termelő és besajtoló kutak hidrodinamikai rövidre záródása okozhatja. A geotermikus energiatermelés szempontjából azért fontos a kutak közötti áramlási kép ismerete, mert ha a két kút között különlegesen nagy transzmisszibilitás van, akkor a termelő kúton a csökkentett hőmérsékletű vizet elnyelő besajtoló kút hűtő hatása gyorsan megjelenhet.

Ezt a hatást jelzi egy 2000 m mélységű repedezett, karsztos tároló egymástól 700 m távolságra lévő kútpárján tapasztalt jelenség. Mindkét kút olajjal telített állapotban volt, a nyomásokat kútfejen mértük. Az aktív kút félfordulós csapal való termelésbe állításának hatása a megfigyelő kúton 8 s (!) múlva megjelent, majd a kút gyors zárása után 7.5 s – os periódusidejű nyomáslengés volt megfigyelhető mindkét kúton.

Figyelemreméltó ismereteket közölt Rybach, L.: "A geotermika szerepe a radioaktív hulladéktárolók kutatásában" című előadása (Bp.2004.04.26.) amikor a Svájcban elvégzett kutatások alapján ismertetette, hogy a lehűlt víz visszasajtolása a tárolókőzet lehűtésével növeli a meglévő repedésrendszer áteresztőképességét, tehát a termelő és besajtoló kutak közötti hidrodinamikai kapcsolat a besajtolás folyamán tovább növekedhet.

A pulzációs interferenciavizsgálat alkalmazása fontos lehet a repedezett, kavernás (nem homokkő) tárolók porozitás adatának megismerésében, ugyanis ezeknek a tárolóknak a készletbecslése bizonytalan.

A pulzációs interferenciámérés tárolóheterogenitások kimutatására is alkalmas.

Hidrodinamikai vizsgálat mérését, értékelését/értelmezését végző Kft. megrendelését várom a szoftver átíratására. Az átírt szoftver a Megrendelő tulajdonát képezne. Szolgáltatathatna vele, eladhatná. Akár külföldi értékesítés is szóba jöhetne.

Jelölések/mértékegységek:

a	(m)	aktív és megfigyelő kút távolsága
A	(MPa)	illesztési paraméter
B	(m ³ /m ³)	teleptérfogati tényező
c _t	(MPa ⁻¹)	porozításra vonatkoztatott teljes kompresszibilitás
D	(min)	illesztési paraméter
h	(m)	működő effektív rétegvastagság
k	(μm ²)	effektív áteresztőképesség
p	(kPa)	nyomásváltozás a megfigyelő kúton
q	(m ³ /d)	aktív/pulzáló kút hozama
t	(min)	vizsgálati idő
T	(μm ² ·m/Pa·s)	transzmisszibilitás
S	(m/MPa)	tárolóképesség
μ	(Pa·s)	viszkózitás telepviszonyok között
φ	(-)	porozitás

(A szerző elérhetőségei a Szerkesztőségben.)

Irodalom

- 1./ Dr. Megyery M. - Gyenese I.: A pulzációs interferenciámérések hazai alkalmazása, adatbázis (Kőolaj és Földgáz 2013/1. 146. évfolyam p.1- 9.)
- 2./ PulsEx Pulzációs interferenciavizsgálatokat felhasználó szoftver. Felhasználói kézikönyv. 1996. május
- 3./ Balogh A.: Homogén, heterogén és kettős porozitású tárolókban terjedő nyomáshullámok vizsgálata. BKL. Kőolaj és Földgáz /1995/ 7, 237



Dr. Lorberer Árpád (1941-2019)

Tisztelt Gyászoló Család, barátok, ismerősök, kollégák!

Lorberer Árpádtól, kollégánktól, egy rendkívüli embertől búcsúzunk.

Kemény élete volt. Kisgyermek korában a háborúban és az azt követő években szülei-vel sok nehézségen ment keresztül az ország egyik végétől a másikig hánykolódva. A ferences gimnáziumi évek hitben és tudásban életre szóló útravalót adtak. A Műegyetemre talán az egyházi iskola és értelmiségi származása miatt nem került be elsősre, így kezdte a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézetben, a VITUKI-ban segédederként. Később a Műegyetemen még szakmérnöki képesítést és doktorit is szerzett. Végül a VITUKI főmunkatársa lett, ahol négy évtizedet tevékenykedett.

Hegymászóként a magasba törve számos csúcson járt, eljutott a szédítő hegypiramisra, a Matterhornra is. A Magas-Tátrában nem sok hiányzott egy végzetes balesethez. Lel-

kes barlangászként leszállt a mélységekbe is és így került kapcsolatba a karszttal, a karsztvizekkel. Ez azután tudományos munkájának is központi témája lett a VITUKI-ban. A Dunántúli Középhegység bányászat által süllyesztett karsztvízszintjének változásairól a legnagyobb gondossággal szerkesztett térképei közismertek a szakmában. Különösen sokat foglalkozott a budapesti termális karsztvizekkel, de a hévizekkel általában és máshol is. Az ország nagy részén nem nehéz meleg vizet fakasztani, de nevéhez olyan helyeken is hévízfeltárások fűződnek, ahol ennek sikerében kevesen bíztak. Nemzetközi ásvány- és termálvizes egyesületek aktív tagjaként és a Magyar Geotermális Egyesület alelnökéeként is sokat tett a hévizek terén. Munkásságát a VITUKI, a Magyar Hidrológiai Társaság számos kitüntetésben ismerte el és átvehette a Felszín Alatti Vizekért Alapítvány Ezüstpoharát is.

Idősebb korában is fáradhatatlanul munkálkodott, nagyrészt a fiával közösen alapított Babér Bt-ben.

Szakmai munkáján túl részt vállalt a közéletben. Óbudán, a Guckler Károly Természetvédelmi Közalapítvány Kuratóriumi elnöke volt, értékes helytörténeti munkákat adtak ki.

Nem csak ez a sokoldalú és értékes életpálya jelenti rendkívüliségét, hanem az a hihetetlen mennyiségű információ, ami a fejében volt. Sokkal több, mint a munkáival, térképeivel zsúfolásig telt szobájában, ahol mégis mindig gyorsan megtalálta az aktuális problémához megfelelőt. Így idézte fejből a legrészletesebb szakmai és nem szakmai tudnivalókat, nyújtott segítséget munkatársaknak, konzulensként egyetemi hallgatónak.

Nem kereste a maga javát. Szerényen élt, családtagjait segítve, élete nehézségeit panasz nélkül viselve. Isten adja meg neki a megérdemelt nyugalmat!

Liebe Pál
VITUKI egykori igazgatója

Margit-szigeti hévízkutak - kutatástörténeti összefoglalás

Írta: Dr. Lorberer Árpád
2007. december 6.

Készült a BGYH Rt Margitsziget-É – Rákostorok környéki vízbázisainak általános geológiai és hévízföldtani értékelése c. tanulmányhoz a BGYH Zrt részére, a Hydrosys Kft fővállalkozásában (rövidített verzió, 2019)

A Margitsziget É-i részéhez és az előterét képező, az Óbudai- (Hajógyári)-sziget térségi Duna-mederhez, valamint a bal parti Rákostorok környékéhez kötődik a korszerű, tudományos igényű hazai hévízföldtani kutatások megindulása.

A Nagy-Duna mederben, a Rákostorok és az Óbudai-sziget között egykor volt Fürdő-sziget 22–44°C-os langyos és meleg karsztforrásait már a rómaiak is hasznosították egy helyi fürdőben. Ezekről a forrásokról írta Szabó József 1857-ben az egyik legelső magyar nyelvű vízföldtani-hidrológiai tanulmányt („Fürdősziget Pest és Buda között” – Term. Tud. Társ. Évkönyve III. kötet).

Kiseb hévforrások a Margitsziget É-i csúcsánál is fakadtak,

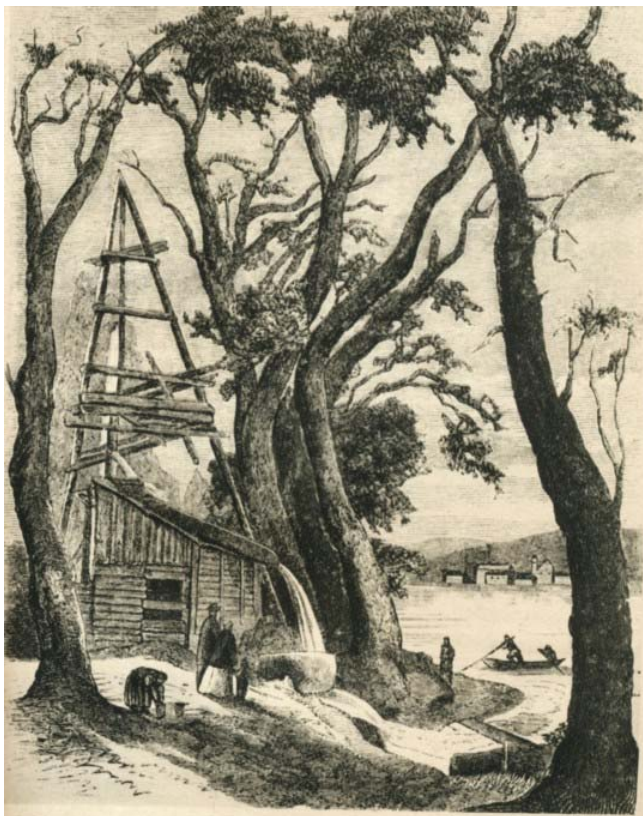
ezek koncentrált megcsapolása céljából létesítette 1866-ban Zsigmondy Vilmos a 118,3 m-es Margitsziget-I., (1964 óta Bp. XIII/19. (20-20) kataszteri számú) hévízkutat. Az országban (Harkányt követően) másodikként létesített, felső szakaszán vörösfenyő béléscsővezetésű kút vízzáró oligocén agyagrétegek alatt a talpon felső-eocén Budai Márgát tárt fel, annak hasadékaiból tört fel az eredetileg 43,80C-os termálkarsztvíz. Létesítése idején a (felmelegedett) nyugalmi vízszintje a terepszint feletti +9,50 m-ig (kb. 112,62 mBf) emelkedett, 10,7 m-es depresszióval (101,92 mBf üzemi szinten) 11.000 l/perc hozamot szolgáltatott. (Azóta mind a terepszint, mind pedig a szigetcsúcs alakja többször is módosult!) Harkány, a horvátországi Lipik és a Margitsziget hévíz-

feltárási eredményeiről Zsigmondy V. az 1871. évi magyar és az 1873. évi német nyelvű kiadványaiban számolt be. A kút vízből kicsapódó „szénsavas mész”-ről már Szabó J. 1883-ban kiadott geológia tankönyvének 204. oldalán is olvashatunk.

A Fürdő-szigetet 1874-ben, a Duna-meder szabályozásával összefüggésben elkotorták. A kotrási munkálatokat jelentősen megnehezítették a felszín közelében észlelt – valószínűleg felső-eocén (Szépvölgyi) karsztosodott üreges mészkövek. A meder kimélyítése a szigetecske eredeti forráscsoportja számára nagyarányú (több méteres!) küszb-süllyesztést jelentett, így ettől kezdve egészen az újabb hévízkutak létesítéséig az eredeti forráshozamok többszöröse folyt el szökevényforrásként a Dunába. A szintcsüllyesztés hatása a mélyebb szintből termelő Margitsziget-I. kút vízhozamát alig csökkentehette, de a József-hegyi (”Felhévizi”) források túlfolyását valószínűleg igen. A Városliget-I. kút 1878. évi, a Lukács-II. kút 1919. évi és a Margitsziget déli, „Magda kút” (Bp. XIII/20. /20-21/) 1936. évi termelésbe állítása is elsősorban a Lukács-Császár fürdők forrásainak meleg-komponenseit csökkentette, a mederbeli elszívárgásokra nemigen lehetett hatással. Ezek hozama viszont a Duna hordalék-felhalmozása következtében kialakuló – valószínűleg időben növekvő mértékű – „fojtás” miatt csökkenhetett.

A Margitsziget-I. hévízkutat egészen az 1940-es évek közepéig szabad túlfolyással termeltették, vizét a '20-as évektől kezdve (a Lukács fürdői „Kristály kutak” mintájára) palackozták is. 1942 áprilisában még mindig 42,5°C volt a felszíni kifolyóvíz-hőmérséklete. Hidrológiai jellemzői, vízminőségi adatai ebben az időszakban csak a többi fővárosi hévíz-előfordulással együtt szerepelnek (Schafarzik F.:1921, 1924-26., Papp F.:1937, 1941., Horusitzky H.:1939.). A továbbiakban a környéken megnövekedő vízigények kielégítésére sorra létesültek az újabb hévízkutak. Egymásrahatásuk miatt az egyedi szabad túlfolyású hozamaik csökkentek, így idővel mindegyik kútnál biztosítani kellett a szivattyús termelést lehetőségét is, különösen a nyári csúcsidőszakokban. A legutolsó, 1979. II. 6-i ellenőrző kapacitásmérés alkalmával a

Margitsziget-I. kút +1,31m-es (104,43 mBf) üzemi szint mellett csak 2500 l/min hozamú 36,5°C-os vizet szolgáltatott, felmelegedett nyugalmi vízszintje pedig +2,32 m (105,44 mBf) volt Szalontay G. mérése szerint. A hévízkutat 1981-ig termeltették (a III. sz. kúttal közösen), kikapcsolása után az FFI Vízföldtani Osztálya műszeres **vízszintészlelő fúrás**sá képezte ki.



*A Margitsziget-I. artézi forrás legelső képe 1868-ból
Forrás: Mediczky Andor: Budapest régi fürdői, Officina é.n.
(1942)*

A Margitsziget-III. (Bp. XIII/18. (20-22) jelű hévízkutat 1942-ben mélyítette le Zsigmondy mélyfúró vállalata a MÁFI szakvéleménye alapján, Vigh Gy. művezetésével az I.sz. kúttól kb. 130 m-re K-re, az 1944/45-ben romba dőlt „Ybl fürdő” mellett. Az 502,10 m-es kutatófúrás alsó oligocén Kiscelli Agyag és felső-eocén Budai és Bryozoás Márgák, valamint karsztosodott Szépvölgyi Mészke alatt 211,0 m-től felső-triász Dachsteini Mészkebe jutott. 300,8 – 306,2 m között egy dunai homokkal kitöltött és a folyammal közvetlenül kommunikáló üreget harántoltak. Emiatt a fúrás alsó szakaszán hidegebb (47,6 m-ben 29,5°C-os), felső szakaszán, az eocén mészkőben viszont melegebb (43,2°C-os maximális hőmérséklet 114,2 m-ben) vízbeáramlást észleltek. Emiatt a fúrás alsó szakaszát feltöltötték, 236,56 m-ben ólomdugóval kizárták, és 107,0 – 225,0 m szintek között 4 sza-

kaszban szűrőzték be a kutat. Az a végleges kiképzés után szabad túlfolyással 8200 l/min hozammal 41,6°C-os hévizet szolgáltatott. Az észlelt lokális hőmérsékleti anomáliát egyesek a Vendel M. – Kisházy P.(1964) féle „alááramlás” közvetlen bizonyítékának tekintették. A '60-as években készült kataszteri nyilvántartásokban viszont (az 1968. évi „Budapest hévizei” c. VITUKI-kiadványban is!) a kút földtani rétegsora hibásan szerepelt, amit csak később tudtak Vigh Gy. eredeti jelentése alapján korrigálni egy FFI megrendelésre készült VITUKI-jelentésben (Liebe P.–Lorberer Á.:1976).

A Margitsziget-I. és -III. kutak környéke az ostrom alatt súlyosan károsodott, a helyreállítás után a két kutat szivattyús üzemben, közös gyűjtővezetékkel termeltették, így csak az összegzett termelési hozamaikat lehetett meghatározni; egyedi (felszíni) ellenőrző mérésekre is csak néhány alkalommal volt lehetőség. Egy 1951. évi ellenőrző mérés alkalmával +5,42 m-es üzemi szint mellett a III. sz. kút már csak 5400 l/min hozammal 41,6°C-os hévizet szolgáltatott. A rendszeres üzemi ellenőrző mérésekre vonatkozó kötelező adatszolgáltatásokat megelőző utolsó egyedi kapacitás-

mérést a kúton 1979.VI.18-án végezte Szalontay G. Ekkor a III. hévízkút 5400 l/min 36°C-os hévizet szolgáltatott –0,90 m-es (102,72 mBf) üzemi szint mellett, nyugalmi vízszintje pedig +1,08 m (105,54 mBf) lett. 1981 óta a **Margitsziget-IV.** jelű kúttal közösen termeltetik, külön nem mérhető.

A **Margitsziget-IV.** (Bp.XIII/47. /20-36/) jelű hévízkutat 1978-ban létesítették 107,77 m-es talpmélységgel az M-I. sz. kúttól ÉK-re kb. 45 m-es, illetve az M-III. sz. kúttól NyÉNy-i irányban kb. 70 m-es távolságban. **Egyedül ez a hévízkút rendelkezik bemért EOV-koordinátákkal.** A fúrás a felső-eocén mészkövet 105 m-ben érte el, a 105,9 – 107,7 m között észlelt kavernából talpi beömléssel termel az M-III. kúthoz csatlakoztatva. Létesítése idején +2,70 m-es üzemi szint mellett 3300 l/min 37,5°C-os túlfolyó hévizet szolgáltatott, nyugalmi vízszintje +2,90 m-ben (105,685 mBf) állandósult. A létesítéskor észlelt alacsonyabb víz hőmérséklet alig különbözött az M-III. és Béke kutak aktuális jellemzőitől (Kaszap A.:1980). Az M-IV. kút további termelési adatait az FFI – BGYH Rt. 1979 óta rendszeresített üzemi adatszolgáltatásai az M-III. kúttal közösen tartalmazzák.

Budapest Duna-balparti részének első fedetlen (negyedkor előtti) földtani térképét Horusitzky H. (1937) publikálta. (Ez a Margitszigetre nem terjedt ki, mivel az egészen 1950-ig a III. kerülethez, Óbudához tartozott.) Angyalföld (és a határos óbudai Duna part) felszín-közeli oligocén és miocén képződményeinek megismerésében jelentős szerepet játszottak a '60-as évektől kezdve létesített, legfeljebb 200 m talpmélységű METRO-fúrások (Bubics I.:1978, Hegyi J. et al.:1981, Szlabóczky P.:1988). A főváros teljes területére vonatkozó, 1:40.000-es méretarányú földtani térképsorozat (Kisdiné Bulla J. et al.:1984) szerkesztéséhez ezekből csak a legkorábbiakat tudták felhasználni, így ezen a környéken a fedetlen változat jelentősen elavultnak tekinthető.

A környék mélyföldtani megkutatottsága 1979-ben az M-IV. észlelőkúttól kb. 770 m-re NyÉNy-ra, (Óbudán az Árpád híd budai hídfője közelében) a Mókus utcai iskola romkertjébe telepített **KI-1.** jelű, 120 m-es paleogén rétegtani alapfúrás révén növekedett, amelyet a Szépvölgyi Mészko legfelső részén fejeztek be. Kissé távolabb az 1981. évi Erzsébet téri **Et-1.-Bp.V/21.(20-4)** és az 1992 évi **Lukács-VII. (20-51)** vízszintészlelő fúrásokkal már a Földolomit kifejlődésű termál-karsztvíztárolót is feltárták.

Mint ismeretes, az 1968. évi „*Budapest hévizei*” c. VITUKI kiadvány nemcsak az egyes objektumok összefoglaló kataszteri dokumentációit, mennyiségi és minőségi állapotváltozásainak adatsorait közölte, de a kötetben publikált tanulmányok eléggé jól tükrözik a termálkarszt-rendszerre vonatkozó korabeli ismeretek korlátait is. Az egyes szerzők nem tudták feloldani a hegyvidéki hideg- és a mélyebb süllyedékek melegvízű kútjaiban mért „nyugalmi” vízszintek ellentmondásait; a források és hévízkutak mértékadó termelési hozamaira és a térség hasznosítható karsztvíz-készleteire vonatkozó becsléseik pedig igen pontatlanok lettek. A VITUKI 1968-1977 között kiadott, 1:100.000-es karsztvízszint-térképeinek szerkesztéséhez emiatt csak a hőmérsékleti

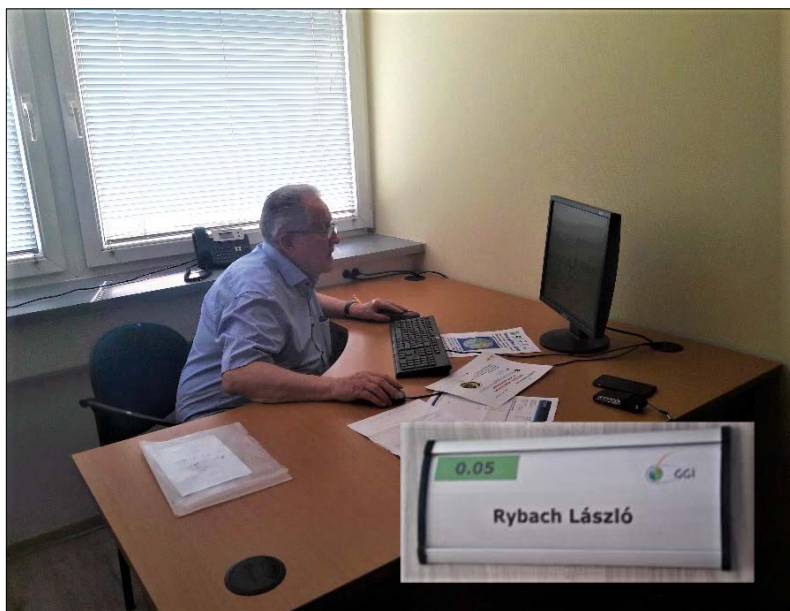
korrekciót nem igénylő észlelési adatokat használták fel (Böcker T. – Kiss H-né – Müller P. – Sárváry I.:1964-1977).

A Budapest környéki termálkarszt-rendszer hidrogeológiai jellemzőinek komplex kutatása 1975-ben a hideg és meleg karsztvizek összefüggésének, illetve a főváros közelében létesített „eocén bányák” környezeti hatásainak vizsgálatával kezdődött (Alföldi L. et al.:1975-79). Ezekhez a regionális alap kutatásokhoz kapcsolódott az FFI karsztvíz-bázisaira vonatkozó észlelési adatok elsődleges feldolgozása és értékelése a budapesti hévíz-kitermelések alakulásának elemzésével, majd a „geotermikus állapotú” vízszintek térképi alkalmazása (Liebe P, - Lorberer Á.:1976-78). Később egy MTESZ-MHT munkabizottsági anyag készült a budapesti fürdők vízbázisainak aktuális hidrogeológiai, műszaki és gazdasági értékelésére (Csörnyei S. et al.:1983). Kimutatták a Margitsziget-É – Rákostorok környéki kutak hőmérsékletcsökkenésének valószínű összefüggését az egykori Fürdőszigethez köthető szökevény-forráscsoporttal, valamint a külső (bányászati) depressziós hatásokkal. A karsztrendszer szimulációs modellezését előkészítő vizsgálatoknál (Lorberer Á. et al.:1986, Csepregi A. - Lorberer Á.:1988) részletesebb fővárosi vizsgálatokra nem volt lehetőség, helyszíni felmérésekre csak néhány évvel később, a kiemelt jelentőségű karsztos termálvíz-előfordulások vízföldtani vizsgálatai keretében került sor (Sárváry I. – Maucha L.:1992). A budapesti termálkarszt összefoglaló állapot-értékelésével a KVM, illetve Közép-Duna-völgyi VIZIG megbízásai alapján ismételtlen foglalkoztak (Csepregi A. – Simonffy Z. et al.:1997., Lorberer Á. et al.:2002). Ezekben a vizsgálatokban – és még számos egyéb karszt-hidrologiai tanulmányban – a BGYH Rt. észak-pesti hévízkútjait a vízhasználatok volumenével arányosan vették figyelembe.

A vizsgálandó angyalföldi területet közvetlenül érintették az utóbbi években a környéken tervezett fejlesztési beruházások geotermikus energia hasznosítási igényei. A **DUNA PLAZA** Meder utcai fejlesztéséhez a BABÉR²⁰⁰¹ Bt. és a KBFI közös tervezésű, hőszivattyús rendszerű geotermikus kút-párjának (Kovács J. – Lorberer Á. – Lorberer Á.F.:2003) megvalósításáról az érintettek lemondtak. A Dagály-fürdő közelében található „**Marina part**” részére egy újabb balneológiai hévízkút tervezése is felmerült (Lorberer Á. et al.:2006), de ettől a tervtől is elállt a befektető. Legújabban a Ferdinánd híd mellé oldalára tervezett „**WestEnd-2**” bevásárlóközpont, illetve a Nyugati pályaudvarig kiterjedő „**Új kormányzati negyed**”, sőt a Fővárosi Vízművek Váci úti székházának termálvízzel történő fűtésére is igényeltek vízbeszerzési terveket geotermikus kút-párokra vagy vízkivétel nélküli hőszivattyús fúrásokra alapozva. Ez utóbbi közvetlenül érintené a BGYH Rt. és az ELMŰ angyalföldi objektumait, míg az előbbieket inkább a magasabb hőmérsékletű Városliget-I-II. és Margitsziget-D-i hévízkutakra lehetnek hatással.

HÍREK

Rybach szoba Sopronban

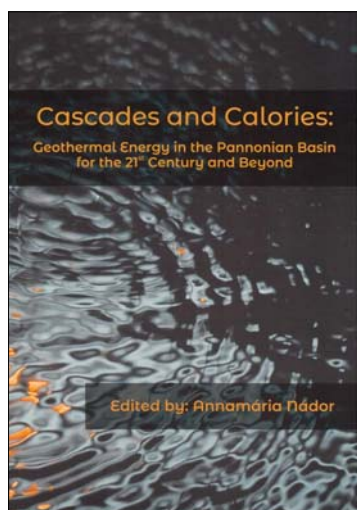


Különleges elismerésben volt része *Prof. Dr. Rybach Lászlónak*, az IGA egykori elnökének. Az MTA Csillagászati és Földtani Kutatóközpont Geofizikai és Geodézia Intézetében Sopronban róla is elneveztek egy kutatószobát, amit ott jártakor nagy örömmel „fel is avatott”. Az intézet igazgatója, *Dr. Kovács István* úgy gondolja, példa a fiatal kutatók számára a nagy elődök emlékét és a jelenkor professzorainak munkásságát ilyen módon is tiszteletben tartani. *Rybach* professzor 1953-ban az akkori Nehézipari Műszaki Egyetemen, Sopronban kezdte meg geofizikus mérnöki tanulmányait, és a mai napig aktív tudományos kapcsolatot ápol a kutatóközponttal.

KIADVÁNY & RENDEZVÉNY

DARLINGE zárókonferencia

A fővárosi Gellért Szállóban mutatták be szeptember 25-én a **DARLINGE** projekt végső eredményeit. A két és fél éven át tartó, 7 ország és 15 partner részvételével zajló program a Pannon medence déli régióinak, országhatárokon átnyúló geotermikus tározóit és azok potenciáljait mérte fel a hőpiaci igényekkel együtt. A projekt legnagyobb eredménye, a **Danube Region Geothermal Information Platform (DRGIP)** megalkotása. E mellett, 3 tájékoztató füzet a geotermikus fűtésről, a visszasajtolásról és néhány sikertörténetről, valamint egy, *Dr. Nádor Annamária*, a program vezetője által szerkesztett gazdag kötet összegzi az eredményeket. Az esemény zárszavát *Prof. Dr. Rybach László* tartotta, aki szerint a program legfőbb értéke a partnerek közötti sikeres együttműködés.



néhány sikertörténetről, valamint egy, *Dr. Nádor Annamária*, a program vezetője által szerkesztett gazdag kötet összegzi az eredményeket. Az esemény zárszavát *Prof. Dr. Rybach László* tartotta, aki szerint a program legfőbb értéke a partnerek közötti sikeres együttműködés.



(Bővebben: <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/darlinge>)

EGYESÜLETI HÍREK

Szita Gábor ismét IGA IT tag

Az MGtE elnöke ismét bekerült az International Geothermal Association (IGA) 31 fős Igazgatótanácsába. Az idei választás különlegessége volt, hogy nagyon kis szavazatkülönbségek döntöttek a bejutásról, illetve hogy az első 25 helyből 16-ot hölgyek foglalnak el.

A GRC újságírója Magyarországon

Az USA nemzeti geotermikus egyesülete, a Geothermal Resources Council (GRC) megbízásából Susan Hodgson október 14. és 17. között Magyarországon tartózkodott. Előzetesen az MGtE-t kérte föl, hogy számára az általa igényelt témakörökben helyszíneket és tárgyaló feleket javasoljon, illetve szervezzen be. Az újságíró példásan felkészülve érkezett meg hozzánk. Világos elképzeléssel és pontos terv szerint állt neki munkájának.

Ezúton szeretnénk megköszönni mindazoknak, akik a magyarországi termálfizika- és geotermikus energiahasznosításról fölvilágosították az amerikai újságírót, hogy az MGtE kérésére rendelkezésre álltak.

HAZAI RENDEZVÉNY

Gazdaságos és társadalmilag igazságos átmenet a klímaselemleges társadalom felé

2019. november 7. 14.30-16.30

Helyszín: 1024 Budapest, Lövház u. 35.

Reg: COMM-REP-BUD-EVENTS@ec.europa.eu

EnKon 2019

2019. november 27-28., Budapest

Bővebben: <http://www.enkon.hu/>

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

Global Geothermal Energy Summit

2019. november 27-28., Firenze, Olaszország

Bővebben: <https://www.wplgroup.com/aci/event/global-geothermal-energy-summit/>

GeoTHERM Expo & Congress

2020. március 5-6., Offenburg, Németország

Bővebben: <http://www.geotherm-germany.com/>

World Geothermal Congress 2020

2020. április 26.—május 2., Reykjavik, Izland

Bővebben: <https://www.wgc2020.com/>

Magyar Geotermális Egyesület

Postacím: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.

Tel: (1)-224 0424

E-mail: info@mgte.hu, szitag@mgte.hu

Honlap: www.mgte.hu