MGtE

Földhő Hírlevél

A Magyar Geotermális Egyesület tájékoztató kiadványa

54
2016. április
XIII./2.

Fiatalság előre!

Az MGtE 2016-évi rendes közgyűlése

A szokásosnál nagyobb létszámban, a vendégekkel együtt 40-nél is többen gyűltünk össze március 17-én szokásos helyszínünkön, az MFGI székházában. Eljött az ideje a háromévenként esedékes tisztújításnak, és volt egy vendégelőadónk a Nemzeti Fejlesztési Minisztériumból.

A közgyűlés igazi újdonságának számított, hogy a levezető elnök, a jegyzőkönyvvezető, a két jegyzőkönyv-hitelesítő, valamint a szavazatszámláló bizottság tagjai mind a húszas-harmincas éveiben járó fiatalok voltak.

A közgyűlés a szokásos éves beszámolókkal kezdődött. *Szita Gábor* elnök az elmúlt év legjelentősebb eseményének a jubileumi geotermikus konferencia megrendezését tartotta Zalakaroson. Elmondta, hogy a legfőbb célkitűzés, az előadások szakmai színvonalának emelése teljesült. Sajnálatos volt tapasztalni a kormányzat passzivitását. Köszönet jár azon tisztviselőknek, akik előadásukkal vállalták a részvételt. A konferencia pénzügyi mérlege a jelentős szponzori támogatás ellenére negatív lett, ami kihatással volt az egyesület 2015-évi eredményére.

A beszámolók elfogadása után a 2016. évi tervek között két rendezvény megszervezését is említette. Az egyiket még a tavasz folyamán tiszteletbeli tagjaink köszöntésére, a másikat az ősszel különböző műszaki szakkérdések kibontására kívánjuk összehívni.

A tisztújítás is a fiatalság térnyerését eredményezte. Az elnökség mind a hat tagja aktív dolgozó, ketten negyven év alattiak.

A közgyűlés a Magyar Geotermális Egyesületért díjat adományozta *Csontos Lajos* (posztumusz) és *Dr. Lorberer Árpád* részére.

Két tiszteletbeli tagot is választott az MGtE legfőbb döntéshozó testülete. *Dr. Bobok Elemér* ny. egyetemi tanárt és Dr. Lorberer Árpádot, a volt VITUKI tudományos főmunkatársát. Ők ketten az elsők, akik ezt a címet megkapták.

Az NFM Megújuló Energia Osztályának vezetője, *Palotai Zoltán* hazánk megújuló energetikai helyzetéről, a célokról és a várható támogatási rendszerről tartott előadást.

Legvégül az egyesület új tagjai mutatkoztak be a „régieknek”.



Dr. Lorbeber Árpád, az MGtE tiszteletbeli tagja



Szőke Szabolcs, a szavazatszámláló bizottság elnöke

Tartalom

Interjú Dr. Lorberer Árpáddal..... 2
Interjú Dr. Bobok Elemérrel 4
Geotermikus kutak nyomásemelkedési görbéinek értékelése.....6
A jövő geotermiája.....10
Elnöki beszámoló.....11
Pénzügyi beszámoló.....12

Szia és offshore

Offshore alatt most nem azt értem, amit egy angol földműves a múlt században érthetett, azaz valami parton kívülit, hanem amit az manapság világszerte jelent, az adóelkerülést, finomabban szólva adóoptimalizálást.

Adócsalásnak ugyanis egyáltalán nem nevezhető ez a tevékenység, hiszen teljesen törvényes. Amikor úgy 30 évvel ezelőtt lehetővé tették alkalmazását, akkor nemzetközi megállapodásban rögzítették az országok adatszolgáltatási kötelezettségét egymás felé a pénzmozgásokról. Ezzel persze már nem lenne olyan vonzó az adóparadicsomi cégalapítás.

Márpedig vonzó. Merthogy a nemzetközi megállapodás nem működik. Az adatok titkosak maradtak.

Törvények, rendeletek nem működése számunkra nem újdonság. Elég csak az illegális kútfúrásokra és a „takarékos” VKJ bevallásokra gondolni. Mi már azt is tudjuk, hogy működésképtelen jogszabályokat újabbak életbe léptetésével javítani nem lehet. Vagy ki kell dobni őket, esetleg módosítani, vagy ki kell kényszeríteni betartásukat.

A „szia” köszönőszavunk állítólag az angol „See you”-ból keletkezett nyugati hadifogságból hazaérkezett bakáink szóhasználatából. Kíváncsi vagyok, hogy sikerül-e az offshore tevékenységet törvényes keretek közé szorítani. Ha nem, akkor tovább fog élni, és nemsokára offsór-nak fogjuk írni.

Amit nem kellene. *(SzG)*

Dr. Lorberer Árpád a magasban és a mélyben is hódított – „magyar vadállatnak” is nevezték



Barlangászat vezette a karsztvizekhez

A Magyar Geotermális Egyesület legutóbbi közgyűlésén tiszteletbeli taggá fogadta Dr. Lorberer Árpádot, az MGtE egyik alapító tagját, volt alelnökét. Háborús évekről, egyetemi kalandokról, barlangászatról, sziklamászásról és családról beszélgettünk vele.

- Sokat tudunk a szakmai munkásságáról, ám keveset az életútjáról. Kezdjük is az elején! Meséljen kicsit a gyerekkoráról!

- A Bajvívó utcában éltünk egy öröklakásban hároméves koromig, 1944 októberéig, amikor találat érte az otthonunkat és menekülnünk kellett. Egy pillanat alatt vesztettük el azt, amit apám egy fél élet alatt gyűjtött össze. Édesanyám ekkor már nem volt velünk, nála ezt megelőzően mellrákot diagnosztizáltak, és 1944 őszén a budakeszi szanatóriumba került. Apámat Vértesszőlősre helyezték, ahová engem is magával vitt. Rokonokhoz kerültem Tatára, majd amikor a háború azt a területet is elérte, apámmal együtt anyai rokonaimhoz menekültünk: először a komáromi várba, majd Bősre, abba az erdészházba, melynek helyén jelenleg az erőmű áll.

- Milyen érzés, hogy ott töltötte a gyerekkora egy részét, ahol most a híres erőmű áll?

- Az egyik Duna holtágra emlékszem csak, amiben különleges, lapos kavicsok úsztak. 1945 telén történt, hogy az egyik idősebb nagyváradi unokatestvérem elcipelt magával oda, alattam pedig beszakadt a jég. Két jégréteg közül csak a felsőt szakítottam át, de ez is bőven elég volt ahhoz, hogy magamtól ne tudjak szabadulni. Úgy kellett kimenteni.
Mielőtt innen továbbálltunk volna, apám bement egy rokonnal vásárolni Dunaszerdahelyre, ahol SS-katonák igazoltatták, és mint mérnököt elhurcolták kényszermunkára Salzburgba. Ott pedig végül azok az amerikai katonák szabadították meg maradék értékeitől, akik a front odaérkezése előtt végigrabolták a megrémült helybeli lakosságot.

Miután apámat elhurcolták, én az anyai rokonságommal tartva menekültem tovább. Átéltem például azt a március 18 -i bombázást, amibe az 1936-os olimpiai bajnok, Csík Ferenc belehalt. Ebből csak arra emlékszem, hogy hihetetlenül éhes voltam, és a szombathelyi iskolakertben talált madártojás hártyás héját rágcsáltam, hogy csillapítsam az éhségemet. Ekkor négyéves voltam. De emlékszem a temető látványára is, amiből a bombák kiszakították a sírokat – máig él bennem a csontvázak képe. Később egy kimondhatatlan nevű osztrák faluba kerültünk orosz fogságba. Itt történt, hogy menet közben egy távolabbi anyai rokonom kocsijának kereke alá estem, és keresztülment a bal lábamon a vasalt kocsikerék. Nem tört el, legalábbis ezt bizonygatta egy részeg ruszki, aki felkapott. Valószínűleg tényleg nem, de üvöltöttem, mint a fába szorult féreg.

Később az anyai nagyanyámnál kötöttem ki Nyírmegygyes községben. Ott jártam az első három osztályt. Másodikos koromban anyám jobban lett és ki is engedték a kórházból: egy évig volt mellettem. Apámat közben kirúgták, és össze-vissza, sokfelé kényszerült dolgozni az országban. Harmadikban, amikor anyám kezdett megint rosszul lenni, felköltöztünk Pestre az egyik nagynénémhez - ott halt meg 1950-ben. Ezekben az években a Táncsics Mihály utcai iskolába jártam, de az unokatestvérem nehezen viselte a jelenlétemet, igyekezett velem kitolni, és veszekedett az anyjával, hogy miért foglalkoznak velem annyit, úgyhogy ötödik év elején apám átvitt Pestre a húgához, aki biológia-földrajz tanárnő volt és vénkisasszony. Őt 1947-ben B-listára tették, úgyhogy kézimunkázásból és abból élt, hogy fizettünk neki a lakhatásért. Végül a Szent István téri általános iskolában, amelyik ma Széchenyi Zsigmond nevét viseli, fejeztem be az elemit.

- Innen a biológia és a földrajz szeretete?

- Igen, nagyon ambicionálta a nagynéném a biológia és földrajz tanulmányokat. A hetedikes-nyolcadikos biológia és földrajz füzeteimet kiállításra is vitték, mert teleragasztgattam, és telerajzoltam illusztrációkkal. Később külön felvételivel az esztergomi ferences gimnáziumba kerültem humán osztályba, ahol az osztályfőnökünk földrajz-történelem szakos tanár volt. De az igazság az, hogy én régész szerettem volna lenni. Már, amikor a nagynénémnél laktam Pesten, faltam Móra Ferenc erre vonatkozó írásait. Akkoriban nem sok ilyen könyv volt, de én kerestem a régészeti tematikájú kiadványokat. Érettségi előtt azonban a ferences tanárok felvilágosítottak minket, hogy az 1951/II. rendelet alapján a felekezeti gimnáziumban végzetteket nem lehet tanári szakra felvenni, a régész szakot viszont csak történelem-földrajz tanári szakkal együtt lehetett választani.

Így aztán rögtön a Műegyetemre jelentkeztem. Az édesanyám unokatestvére, Papp Ferenc volt akkoriban a mérnöki kar dékánja, akivel sosem találkoztam azelőtt. Jó eredményeket értem el, de abban az évben túl kevés munkás-, és parasztszármazású gyerek jelentkezett, úgyhogy kaptam egy értesítést, hogy megfeleltem ugyan a felvételin, de a felvételemről csak a pótfelvételi után döntenek. Meg is látogatott minket Papp Ferenc professzor, és elmondta, nem fognak felvenni. Azt tanácsolta, hogy legalább egy évet töltsek el a termelő munkában és utána próbálkozzak újra. Adott is tippet, hogy menjek a VITUKI-ba kutatási segéderőnek, vagy a Vízműhöz vízóra leolvasónak. Utóbbi nem nagyon tetszett, úgyhogy a VITUKI-ban kötöttem ki.

- Bántotta ez akkor?

- Fel voltam rá készülve, fellebbezést sem nyújtottam be. Mire annak eljött volna az ideje, már a VITUKI-ban dolgoz-

tam. Tetszett is, nehéz is volt: rögtön az elején, éjszakai műszakban mértem. Intézeti technikusi továbbképzésre is jártam, és év végén át is helyeztek a mezőgazdasági vízgazdálkodási osztályra. Csak hétfőn és szombaton voltam az irodában, egyébként jártam a vidéket. Az volt a feladatom, hogy esőztető-öntöző berendezések adatait mérjem fel szerte az országban.

- Mi irányította végül a karsztvizek felé?

- A barlangászat. Már általános iskolásként is jártam egyszer barlangász rokonokkal a Pál-völgyi-barlangban, és tetszett. Az egyetemen meghirdettek egy barlangkutató tudományos diákkört, én pedig jelentkeztem. Eleinte ritkán jutottam el az összejövetelekre, mert ahhoz mégsem érdekelt eléggé. De épp akkoriban építettük ki a Vár barlangrendszert múzeummá - társadalmi munka keretein belül segédkeztem. Onnantól kezdve már mindig úgy intéztem, hogy jusson időm a barlangászatra.

- Szerelemmé vált?

- Igen, szenvedéllyé! Első év után kísérleti évfolyamként, kivágtak minket termelési gyakorlatra, Tatabánya környékére, úgyhogy a nyári szünet nekünk szeptember végén kezdődött és október 23-án ért véget. Ekkor voltam először feltáró barlangkutató táborban. Másod év után ellátogatott hozzánk nyáron egy lengyel barlangász társaság, akiknek én lettem a tolmácsa. Később meghívtak magukhoz.

A barlangászatból adódott aztán később a sziklamászás. Utóbb tudtam csak meg, hogy a nagyapám igen jelenős, neves sziklamászó volt. Az ő mászó társa volt Wachter Jenő, aki a Tátrában, egy otthagyott karikán leereszkedve lelte halálát.

A barlangokhoz előbb szoktam hozzá, a kötéltechnikát csak később kezdtem gyakorolni. A barlangban az ember érzi a tér határait, körbe van véve fallal. A sziklán ez nincs meg: körös-körül a luft. Nem vagyok szédülős, de amikor a Magas Tátra főgerincén egy téli vándorlás alkalmával, kritikus helyzetben a tornyon, a rosszul bevert szegem elmozdult, és csúsztam fél métert, a két lábam között lenézve pedig ott tátongott alattam a Magas Tátra leghosszabb, 20 kilométeres völgye olyan ezer méter mélyen- az azért nem volt semmi! Nehezebben szoktam hozzá a sziklamászáshoz, viszont sokkal többet másztam télen a Tátrában - ami nehezebb és más technikát igényel -, mint nyáron. Van is egy pillér a lengyel Tátrában, amit én másztam meg először télen a társammal, 1967. februárban húsvét vasárnapján.

Meglehetősen kimerülten, éjfél után értünk le a menedékházba, és reggel arra ébredtem, hogy az odagyülekezett síelők öntözik a lányokat. Nagyon fáradt voltam, és a jégcsákányomat előhúzva, keresetlen szavakkal közöltem ezekkel a kocaturistákkal, hogy hagyják békén az ágyunk környékét. Amikor pedig mentem zuhanyozni, akkor az egyik barátom mondta, hogy figyelmeztették kint, hogy van bent egy magyar vadállat, aki nem enged locsolkodni!

- Korán megnősült és született egy lánya is…

- Igen, még az egyetemi évek alatt.

- Rövid házasság volt. Miért?

- Egyrészt nem volt közös lakásunk, külön laktunk a szüleinknél, a második gyerekünk pedig pólyás korában meghalt, és az végleg véget vetett a kapcsolatnak. De azért is rossz emlékű, mert emiatt a házasság miatt negyedik év után meg kellett szakítanom a tanulmányaimat. Keveset találkoztam a névleges családommal, és mihelyt munkába álltam, elkezdtem önként gyerektartást fizetni. Végül 1968-ban váltunk el.

- Hogy ismerkedett meg a második feleségével?

- Kolléganőm volt a vízügyi igazgatóságon, de nem egy osztályon dolgoztunk. Nem nagyon értettek szót a főnökével, akit én korábbról ismertem, így én tolmácsoltam köztük. Amikor összeházasodtunk megvádoltak, hogy csak be akarok nősülni egy neves geológus családba, mert az apja a Földtani intézet főgeológusa volt. 1993-ban egyébként elváltunk, és kiment Kanadába.

- Rosszul esett, hogy ezzel gyanúsítják?

- Először teljesen ledöbbentem, hogy hogy lehet ilyet feltételezni. Persze mondanom sem kell, hogy rendkívül csinos lány volt. Az jobban zavart, hogy hivatalos kiszálláson is emlegették, hogy egyetlen igazán jó nő van az egész vízügynél: a feleségem. Neki sem volt idegen a barlangi túra és a sziklamászás, és neki is volt egy elrontott házassága. Két gyermekünk van, a fiamból geológus lett, a lányom pe-

Névjegy: Dr. Lorberer Árpád 1941. március 5-én született Budapesten. Édesapja okleveles építőmérnök, édesanyja grafikus-iparművész volt. 1959-ben érettségizett, majd a VITUKI akkori 5. Vízkísérleti Osztálya kismintakísérleteinél, majd - egy tanfolyam elvégzése után - „intézeti technikus”-ként a 2. Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Osztályon esőztető öntözőberendezések terepi vizsgálatainál dolgozott. 1960-tól Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem (ÉKME) Mérnöki Karának hallgatója. 1966-tól a Közép-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság Vízellátási és Csatornázási Osztályán lett műszaki ügyintéző. 1969-től 1971-ig a Budapesti Műszaki Egyetem mérnöki geológiai (építés- és környezet-földtani) szakmérnöki képzésén vett részt, amelyet 1971. március 11-én emelt szintű (doktori) vizsgával fejezett be. 1972. áprilisától a VITUKI akkori III/3. Mélységi Vizek Osztályán dolgozott. 1979. novemberében műszaki doktorrá avatták. 2001-től 2009-ig a fiával, Lorberer Árpád Ferenccel vezetett közös vállalkozást, a BABÉR 2001 Bt.-t.

1970-ben „Az árvízvédelemért” emlékéremmel, 1985-ben „Kiváló Munkáért” kitüntetéssel, 1997-ben a VITUKI arany pecsétgyűrűjével„ 2007-ben a Hidrológiai Társaság „Pro Aqua” emlékérmével, 2012 májusában „Bogdánfy Ödön” emlékéremmel, 2010-ben pedig a Felszínalatti Vizekért Alapítvány ezüstpoharával tüntették ki. Alelnöke volt 1996-tól 2004-ig a Magyar Geotermális Egyesületnek, tagja az IGA nemzetközi szakmai egyesületnek.1990 és 2002 között „külsős” szakértőként vett részt Budapest III. ker. Óbuda-Békásmegyer Önkormányzati Testülete Környezetvédelmi és Városfejlesztési Bizottságának munkájában. 1993 áprilisában megválasztották az önkormányzat által alapított Guckler Károly Természetvédelmi Közalapítvány Kuratóriumi elnökének, amely funkciót a Közalapítvány 2013. december 31-i megszüntetéséig látott el. Több szakmai és ismeretterjesztő kiadvány fűződik a nevéhez. Például az Dr. Csemez Attila tájépítész-professzorral és több társszerzővel közös „Óbuda-Békásmegyer táji-természeti értékei (Budapest, III.kerület)” című monográfia, az 1998. évi „Mesél Óbuda földje” c. könyvük javított és bővített változata.

dig szociálpedagógiát végzett. Már mindkét gyereknél van két unoka. A fiam jelenleg Kanadában él, Calgaryban.

- A fiával volt egy közös vállalkozásuk is, mely nem ért jó véget.

- Igen, a Babér 2001 Bt. volt az. Meg kellett szüntetni, mert szélhámosok a cégadatainkkal visszaélve gyártottak számlákat.

- Elsőként választott karsztvizes témát diplomamunkaként. Mit szóltak ehhez akkor?

- Megdicsértek, kiállították a diplomamunkámat, és az Akadémia karszt-, és barlangkutató bizottságában elő is adhattam. Roppant büszke voltam.

- 1972-ben jelentkeztek az első Algériai Hidrológiai expedícióra a feleségével. Nem jutottak ki. Mi történt?

- Igen, a feleségem jelentkezett a nevemben is. Ekkoriban már nagyon kapós voltam, sokat dolgoztam a munkahelyemen kívül kikérővel. Már a jelentkezést megelőzően felmondtam, mert egy olyan hölgyet helyeztek fölém, akit én tanítottam be, és elég sok segítségre szorult még utána is. Azt hitték, hogy csak fizetésemelést akarok, és a füle botját se mozdította senki. Végül három hét után egy újabb feljegyzésben közöltem, hogy ezennel elfogadottnak tekintem a saját felmondásomat, és hétfőn már nem jövök. A Közúti Közlekedési Kutatóintézet Útügyi tagozatának a kőzetlaboratóriumába kerültem. Ott ért, hogy Bella mindkettőnk nevében bejelentkezett erre az expedícióra. Kikértek, de nem kaptuk meg a lehetőséget. Később népgazdasági érdekből történő áthelyezéssel kerültem — féléves KÖTUKI-s labormunka után — a VITUKI-ba.

- Ettől kezdve pedig több mint több mint 40 évet töltött a VITUKI kötelékében. Hogy élte meg az összeomlást?

- Igen, 2012. november 18-ig voltam állományban. Megvoltak az előjelei, de váratlan volt a végleges összeomlás. 2012 januárjában én, aki nyugdíjasként félállásban dolgoztam már csak, fizetésemelést kaptam az akkori igazgatótól. Teljesen váratlanul váltották le, és a helyére érkező közgazdászok már a megszűnést készítették elő.

- Mit szólt hozzá, hogy a Magyar Geotermális Egyesület tiszteletbeli taggá választotta?

- Meglepetésként ért, főleg, mert Bobok Elemérrel, egy egyetemi tanárral együtt lettem tiszteletbeli tag. Ezt megelőzően az egyesület alapított egy díjat, amit az azóta már meghalt Csontos Lajosnak és nekem ítéltek oda. Már az is nagyon megható volt, így semmiképp sem számítottam rá.

Köszönöm a bizalmat! *(Trogmayer Éva)*

Dr. Bobok Elemér az atomfizikusi pálya helyett választotta a mérnökit



Kreativitás, jazz, elégedettség

Dr. Bobok Elemér márciusban lett tiszteletbeli tagja az egyesületnek. Ez alkalomból beszélgettünk vele az alkotó elméről, lehetőségekről, ambícióról és egy kicsi visszhangot kapott, általa kimondott megmaradási törvényről.

- Gratulálok a megtiszteltetéshez! Mit érzett, amikor megtudta, hogy a Magyar Geotermális Egyesület tiszteletbeli tagjává választotta?

- Köszönöm a gratulációt. Nagyon kedves gesztus az Egyesület részéről ez a megtisztelő cím.

- Mely kitüntetésére a legbüszkébb? Miért?

- Kétszer is tiszteletbeli évfolyamtársukká választottak a hallgatóim. Ennek az alulról jövő kezdeményezésnek örültem a legjobban, erre vagyok a legbüszkébb.

- Meséljen a gyerekkoráról, kérem! Mindig is egyértelmű volt a reál érdeklődés? Mi vezette a mérnöki pálya felé?

- Gyerekkoromban nagyon sok szeretetet kaptam szüleimtől, nagyanyámtól, nagynénéimtől. Érzelmileg nagyon stabil hátteremmel még a világháború szörnyűségei, a bombázások, a háború utáni szegénység is feldolgozható volt. Nagyon kíváncsi gyerek voltam, háromévesen már olvastam. Nagyjából 15 éves koromig minden érdekelt. Addig naivan azt képzeltem, hogy mindent meg fogok tanulni, amit csak lehet. A fizika különösen fontos volt számomra, de hasonlóképp örömömet leltem a földrajzban, történelemben is. Az elméleti matematika állt tőlem távol: nem lettem volna kreatív matematikus. Az alkalmazott matematikát, a mérnöki gyakorlatban alkalmazott módszereket viszont megértettem és használtam is, mint amolyan kellemes, kényelmes"szerszámokat".

Atomfizikus szerettem volna lenni, de megtudtam, hogy évente 5-6 diákot vesznek csupán fel az egyetemre ilyen szakra, ráadásul Pesten kollégiumot sem kaptam volna. Akkor apám azt mondta, hogy menjek el a miskolci egyetemre, hiszen ott mindenki kap kollégiumot, és tűrhető szociális juttatásokban is részesülhetnék – már az '56 utáni állapotokhoz képest. Így hát felvételiztem Miskolcra, és csont nélkül fel is vettek. A mérnökséget műszaki területen alkalmazott fizikaként képzeltem el, és szerettem is, de olyan mérnöki tárgyak iránt, mint a gépgyártás technológia, vagy a szerszám- és készülékszerkesztés, nem rajongtam.

- Bánja, hogy végül nem atomfizikus lett?

- Nem. Fel tudtam fedezni a mérnöki tudományterületen is azokat a lehetőségeket, melyekben az ember a kreativitását, az alkotó fantáziáját kiélheti és kamatoztathatja. Csináltam jó dolgokat, melyek engem teljesen kielégítettek. A munkám elkészülte, egy probléma lezárása, megoldása, mindig is örömet okozott.

- Aztán hamar jött a tanári pálya is…

- Igen, bent maradtam az egyetemen. Akkoriban a Tűzeléstechnikai Intézetben épp egy Áramlástani Laboratór-

riumot terveztek létesíteni, és miután én a folyadékmechanikát nagyon szerettem, ott akartam dolgozni. Viszont akkor még a Kohó- és Gépipari Minisztérium helyezte el a végzős mérnökhallgatókat. Ez alól egy kivétel volt: ha az ember egy tanszékre jelentkezett. Így én elmentem a Gépüzemtan Tanszékre, azzal a hátsó gondolattal, hogy ha letelik a gyakornoki évem, akkor továbbállok az Áramlástechnikai Laboratóriumba. Aztán úgy alakultak a körülmények, hogy ebben a munkában is megtaláltam az értelmet. Kaptam egy fiatal főnököt, akitől nagyon sokat tanultam, jól éreztem magam, és már nem volt kedvem váltani.

- Úgy tűnik, mindig a meglévőben találja meg a jót, nem rágódik a múlton.

- Igen, soha nem foglalkoztatott, hogy mi lett volna, ha lett volna egy géppuskám a mohácsi csatában.

- Vagyis a mában él, sosem a tegnapban?

- Tulajdonképpen igen, Azt hiszem ennek az adottságnak az értékével nem is voltam tisztában, amikor a mérnöki pályát választottam. Csak öregségemre mértem fel, amikor számot vetettem azzal, hogy mire jutottam.

- Mivel foglalja el magát munkaidőn kívül? Miben leli örömét? Van hobbija? Ha igen, mióta űzi? Van olyan elfoglaltság, amit korábban szeretett, ám ma már nem gyakorolja?

- Munkámon kívüli kedvenc elfoglaltságom a zene, azon belül a jazz. Az improvizációk spontaneitása, egyszeri egyedisége nagyon jó hatással van a kreativitásra, felüdít, segíti a regenerálódást. Nem játszom hangszeren, nem volt lehetőségem megtanulni, nem jómódú családban nőttem fel, és nem is voltam zenei tehetség, de minden nap hallgatok egy órányi zenét. A jazz már kamaszként megfogott, fütyörészve rögtönözgettem jazz témákra, szóval az improvizatív hajlam megvolt bennem. Szeretek olvasni is, nem csak szakirodalmat. Fiatalabb koromban szerettem focizni, ez 78 évesen már sajnos lehetetlen.

- Beszélgetésünk alatt többször elhangzott már a 'kreativitás' szó. Úgy érzem, ezt ön nagyon fontosnak tartja.

- Igen, szeretem törni a fejemet bizonyos dolgokon. Még az sem zavar, hogy adott esetben feladatként tűztek ki nekem egy problémát. Tudtam lelkesedni olyan feladatokért is, melyek eleinte nem tetszettek. Keleti népeknél léteznek jó házasságok, amiket a szülők hoznak össze: időközben szeretik meg egymást a felek. Így van ez velem is, miután elég energiát öltem egy témába, eleget kínlódtam vele, rájár az agyam és észreveszem, hogy már szeretem csinálni.

- Mindig mindent be is fejez?

- Nem jellemző, hogy félbe hagyok dolgokat. De persze előfordult, hogy valamit megrendeltek tőlem, majd visszavonták. Általában szeretem végigcsinálni a megkezdett munkát.

- Akkor is végigolvassa a könyvet, ha az nem tetszik? Mit szeret olvasni?

- Inkább végigolvasom, de olyan is volt, amit egy oldal után letettem. Eléggé mindenevő vagyok. A régi klasszikusokat és a modern irodalmat is szeretem. Tolsztojt, Thomas Mannt például. Fiatalon nagyon szerettem Hemingwayt is, de most hogy újra olvastam már nem annyira. Az ember idővel más szemüvegen át kezdi nézni a korábban olvasott könyveket.

- Van gyermeke, unokája?

Névjegy: Dr. Bobok Elemér 1938-ban született. 1963-ban végzett okleveles gépészmérnökként a Nehézipari Műszaki Egyetemen, Miskolcon. 1967-ben Dr. Univ., 1975-ben műszaki tudományok kandidátusa, 1991-ben PhD fokozat, 1999-ben Dr. habil, majd 2002-ben az MTA doktora cím birtokosa lett. 1963-68-ig egyetemi tanársegédként dolgozott a Nehézipari Műszaki Egyetemen, Miskolcon, 1968-75-ig egyetemi adjunktusként ugyanitt. 1975-78-ig tudományos munkatársa volt az MTA Bányászati Kutató Munkaközösségnek, 1978-87-ig tudományos főmunkatárs volt a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, 1987-99-ig egyetemi docens lett a Miskolci Egyetemen, 1999-től pedig egyetemi tanár, 2008-tól Professor Emeritus, majd nyugalmazott egyetemi tanár ugyanitt.
1975-től az MTA Köztestületi tagja, 1978- tól az ISRM (Nemzetközi Kőzetmechanikai Társ.) tagja, 1980-tól az MTA Geotechnikai MB tagja, 1985-től az MTA Bányászati Tudományos Bizottság tagja, 1985-től az MTA Szénhidrogénipari MB tagja, 1997-től a Magyar Geotermális Társaság tagja, 1998-tól az MTA Megújuló Energiaforrások MB tagja, 2003-tól a Magyar Termálenergia Társaság tagja, 2005-től az MTA X. Oszt. Komplex Földtudományi Bizottság tagja lett. 2004-től az ME TDK Tanács elnöke.
1972-ben Az Oktatásügy Kiváló Dolgozója címmel, 1984-ben Kiváló Munkáért elismeréssel, 1989-ben Bányász Szolgálati Oklevéllel (20 éves), 1996-ban Kiváló Oktató Diplomával, 1997-ben újfent Bányász Szolgálati Oklevéllel (25 éves), 1997–ben újra Kiváló Oktató Diplomával, 1999-2002-ig Széchenyi Professzori Ösztöndíjjal tüntették ki.
Legfontosabb könyvei: Áramlástan Bányamérnököknek (Műszaki Kiadó, 1987.), Fluid Mechanics for Petroleum Engineers (Elsevier, Amsterdam, London, New York, Tokyo, 1993.), Fluid Mechanics for Petroleum Engineers (Akadémiai Kiadó, Bp., 1993.), Megújuló energiák (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005. Társszerző: Tóth A.), Fluid Dynamics (Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc).

- Népes család vesz körül. 53 éves házasok vagyunk, két lányunk, hét unokánk van. Nagyobbik lányom jogász lett, a kisebbik az üzleti életben tevékenykedik. Unokáim közül ketten mérnökök, egyik fogorvos, egy közgazdász, kettő gimnazista, egy meg folyton szerelmes. Még négy testvérem él, az unokatestvérekkel is jó a kapcsolat. Van néhány nagyon jó barátunk. Érdekből soha nem barátkoztam. Majdnem minden évben összejövünk vagy nyolcvanan, ez óriási boldogság forrása.

- Melyek a legszebb emlékei?

- Legszebb emlékeim: családi karácsonyok, gyerekeim, unokáim születése, nyaralások, az 56-os napok eufóriája.

- Hogyan érintette a forradalom?

- Akkor voltam negyedikes gimnazista, október 25-től már otthon voltunk, nem volt tanítás. Apám bölcs ember volt, felzavart minket a háztetőre vakolgatni a kéményt. Később ez nagyon jól jött, mert sokan látták, hogy mit csináltunk, illetve, hogy mit nem. Amikor bennem felerősödött a hurráoptimizmus, akkor elővetette velem a térképet, és megmutattatta, hogy milyen nagy Oroszország és mekkorák vagyunk mi ahhoz képest. A világ öt legerősebb hadserege:

Amerika, Anglia, Franciaország, meg a hét-, és a nyolcker - ezzel vicceltünk akkoriban, és bele is éltük magunkat. De ő lehűtött, és igaza is lett sajnos.

- Elégedett azzal, amit szakmailag elért? Azzal, amit a magánéletben?

- Nagyon szerettem a munkámat, a tanítást, a kutatást, legjobban talán a legtehetségesebbek pályájának segítését. Van köztük akadémikus, rektor, dékánok, professzorok. Szakmai eredményeim örömöt okoztak. Szerettem a szakmai függetlenséget, az uborkafa csúcsaira sosem vágytam. Családom és kipróbált jó barátaim között nagyon jól érzem magam.

- Meséljen az iskolai, egyetemi éveiről? Lázadó fiatal volt, vagy távol álltak Öntől a szabályszegések?

- Az iskolában kiváló tanáraim, az egyetemen szakmailag és emberileg is nagyszerű professzoraim voltak. Nagyon sokat köszönhetek nekik. Az egyetemen már nem érdekelt minden egyforma intenzitással, nem voltam mindenből jó tanuló. Ami viszont érdekelt, elsősorban a folyadékok mechanikájába, abba szenvedélyes kíváncsisággal vetettem be magam. Volt bennem egy adag kurucos attitűd, ezt érettebb koromban sem tudtam kinőni. Tudtam, hogy több lojalitással "többre" juthatnék, de ez a lehetőség nem vonzott.

- Volt lehetősége feljebb lépni?

- Kapolyi László ipari miniszterként hívott a Bányászati Kutatóintézetbe igazgatónak. De nekem itt volt a rákbeteg apám, három öreg nagynéném, feleségem, családom, hát nemet mondtam. Azt mondta ambiciózusabbnak gondolt. Azt válaszoltam, hogy van bennem ambíció, csak más jellegű.

- Olyan pályára tekint vissza, amiben ki tudott teljesedni?

- Igen. Egyszer volt egy kis szurkálódás az első főnököm részéről, kicsit leszólt, én pedig elhatároztam, hogy megméretem magam a világpiacon. Írtam egy folyadékmechanika könyvet, amit az Elsevier ki is adott, és azóta több kiadást is megért.

- Ez büszkeséggel tölti el?

- Igen, de azért nem hencegek vele.

- Mi volt a legfontosabb eredménye a pályája során?

- A legjobb dolog, amit kitaláltam visszhangtalan maradt. Kimondtam egy folyadékmechanikai alaptételt: porózus közegbe szivárgó áramlásnál a cirkuláció megmaradó mennyiség. Ez egy megmaradási törvény, a kiskakas arany fél krajcárja, amit az ember megtalál a szemétdombon. Megmagyaráz bizonyos technikákat, amiket használunk, de más haszna egyelőre nincs. Lehet, hogy én értékelem túl, mindenesetre nem kapott nagy visszhangot. Én ezt tenném az első helyre az általam kiötlött dolgok között.

- Milyennek látja ma a szakmát és a benne dolgozó új generációkat?

- A szakma rengeteget változott ötven év alatt. A számítási módszerek és a mérési lehetőségek hihetetlenül kibővültek. Az információ-özön áttekintése egyre nehezebb. Az alaptudományokban kell biztosnak lenni, a gyorsan változó technológiák közül az éppen szükségesek viszonylag könnyen megtanulhatók. Most is vannak nagyon tehetséges, szorgalmas fiatalok, érdekes, hogy számuk az oktatás tömegesedésével nem nő. Minden támogatást meg kell nekik adni, ez a legjobb befektetés a jövőbe. *(Trogmayer Éva)*

Geotermikus kutak nyomásemelkedési görbéinek tárolómérnöki értékelése/értelmezése

Írta: Gyenese István

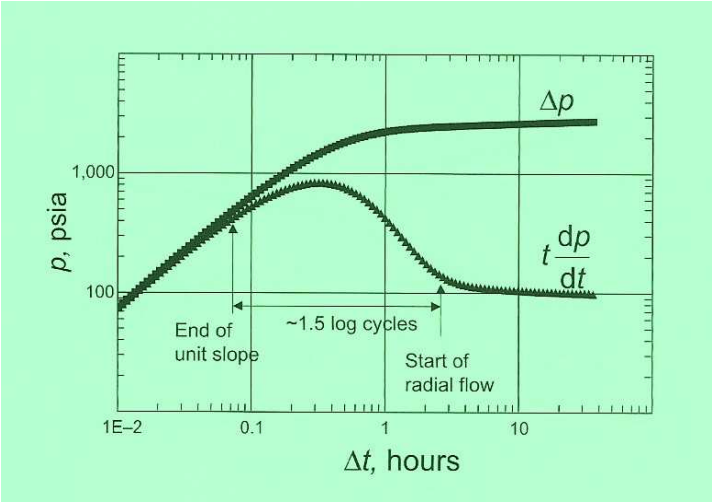
A CH bányászatban a hidrodinamikai vizsgálatokhoz – amelyeknek része a nyomásemelkedés mérés is – a „Quartz cristal sensors" típusú, nagy felbontóképességű ($\leq$ 70 Pa, 0.01 ^{o}C), elektronikus nyomás és hőmérsékletmérő műszereket (memory gauge) alkalmazzák. Ezeknél, a vizsgálatoknál, főleg a nyomásemelkedés mérés kései tranziens szakaszában lényeges a nagy felbontás, a hosszú idejű stabilitás, valamint az, hogy a műszer saját zaja – mint zavaró hatás – minél kisebb legyen. A hosszú idejű, nagy felbontóképességű nyomásváltozások (nagyszámú nyomásadat) feldolgozása komoly kútvizsgálati értékelő szoftvert igényel.

A nagy felbontóképességű műszerek, valamint a korszerű kútvizsgálati értelmező szoftverek jól kiegészítik egymást, mivel egyrészt a nagy felbontóképességgel mért nyomásváltozásban rejlő információk csak egy modern kiértékelő szoftver segítségével fejthetők ki teljes egészében, másrészt a modern értelmezési módszereket alkalmazó szoftver használatának csak megfelelő érzékenységgel és sűrűséggel mért input adatsor esetén van értelme.

A CH bányászatban több kútvizsgálati értékelő szoftver (PanSystem, KAPPA, F.A.S.T., WELLTEST 200) áll rendelkezésre, ami biztosítja a vizsgálatok értékeléséből nyert tárolómodell (réteg és határmodell), valamint a modelleredmények megbízhatóságát. A szoftverek az alábbi feldolgozásokat teszik lehetővé – specifikus koordináta rendszerekben.

- Típusgörbe illesztés
- Egyenes illesztés
- Szimuláció
  - Gyors illesztés
  - Automatikus illesztés (paraméter optimalizáció nemlineáris regresszióval a mért adatsorhoz legjobb illeszkedést adó paraméterkészlet meghatározása céljából)

A szoftverek egyik legfontosabb szolgáltatása a Log – Log (diagnosztikai) ábra. Az alábbi ábrán /1/ a legáltalánosabb, a radiális homogén, végtelen kiterjedésű tárolómodellre jellemző diagnosztikai ábrát mutatom be.



Az ábrán Log – Log koordináta rendszerben (idő – nyomás) két adatsor van ábrázolva:

- Δp – a kút lezárása után mért talpnyomás változás
- $t\frac{dp}{dt}$ – a nyomásemelkedési adatsor logaritmikus idő deriváltja

Az „End of unit slope” az egységnyi meredekségű egyenes végét jelenti, eddig tart az utánáramlás. A „Start of radial flow” a radiális áramlás kezdetét jelenti, amire egy vízszintes egyenes illeszthető. **A nyomásemelkedési görbe ezen szakasza használható fel a féllogaritmikus koordináta rendszerben történő egyenes illesztéshez (HORNER feldolgozás, réteg és kútkiképzési paraméterek meghatározása).** Az /1/ szakirodalom szerint ez a szakasz az utánáramlás befejeződésétől ≈1.5 logaritmus ciklusra következik be (ökölszabály (!)). A radiális áramlási periódus kezdete előtt a logaritmikus idő deriválton látható „púp” a kút elszennyeződésével arányos.

Logaritmikus idő derivált számításához használt összefüggés /2/ szerint a nyomásemelkedési görbe esetére:

$$\left(\frac{\partial p}{\partial t}\right)_j = \left(\frac{\partial p}{\partial \ln t}\right)_j = \frac{\ln\left(\frac{t_j}{t_{j-1}}\right)\Delta p_{j+1}}{\ln\left(\frac{t_{j+1}}{t_j}\right)\ln\left(\frac{t_{j+1}}{t_{j-1}}\right)} + \frac{\ln\left(\frac{t_{j+1}t_{j-1}}{t_j^2}\right)\Delta p_j}{\ln\left(\frac{t_{j+1}}{t_j}\right)\ln\left(\frac{t_j}{t_{j-1}}\right)} - \frac{\ln\left(\frac{t_{j+1}}{t_j}\right)\Delta p_{j-1}}{\ln\left(\frac{t_j}{t_{j-1}}\right)\ln\left(\frac{t_{j+1}}{t_{j-1}}\right)}$$

ahol:

j index a **j**-edik pont paramétereire utal

$\mathbf{\Delta p_j = p_{wsj} - p_{wf}}$ a **j**-edik mért talpnyomás és a **t = 0** időpontban mért talpnyomás különbsége

$\mathbf{p_{wf}}$ a zárást megelőzően **t = 0** időpontban mért talpnyomás

$\mathbf{t_j}$ értékek a **j**-edik nyomásértékek relatív ideje

Az összefüggés megoldását elkészítettem Excel – ben, így a Log – Log (diagnosztikai) ábra tetszőleges nyomásemelkedési adatsorra elkészíthető, ami megbízhatóvá teszi a féllogaritmikus koordináta rendszerben, legkisebb négyzetek módszerével történő egyenes illesztéshez felhasznált nyomásemelkedési görbeszakasz kiválasztását azon szakemberek számára, akik nem rendelkeznek az előzőekben említett kútvizsgálati értékelő szoftverek valamelyikével.

Megjegyzem, hogy a Log – Log (diagnosztikai) ábra hiányában a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel történő feldolgozása (HORNER módszer) a feldolgozásból nyert réteg és kútkiképzési paraméterek megbízhatatlanságát eredményezheti a vizsgálatok egy részénél.

Még egy fontos problémára szeretném felhívni a figyelmet.
Geotermikus kutak esetében a kúttalpra belépő folyadék feláramlása a kúttengely mentén tranziens hőáramlási folyamatokat indukál, amelyek hatása a vízparaméterekre is jelentős. Emiatt a nívómérések adatai, ill. a beáramlás helyénél magasabb helyzetben mért nyomásemelkedési görbe még egyfázisú vízbeáramlás esetén sem ad az értelmezéshez felhasználható nyomásváltozásokat. /3/ **Ezért a nyomásméréseket mindig talpon kell elvégezni (a beáramlás közelében, vagy a zsompban.**

A két hatást a Leányfalú – 4 sz. kúton (Nyitott szakasz: 717.2 – 1009 m) végzett hidrodinamikai vizsgálatok alatt mért nyomásemelkedési görbék értékelésének kapcsán szeretném bemutatni. Megjegyzem, hogy a kúton a Geo – Log Kft. a 2006.02.22 – 24. között végzett hidrodinamikai vizsgálata alatt talpmélység ellenőrzést végzett, a talpat 980 m – ben találta, ami 29 m – rel feljebb van az eredeti kútszerkezethez képest. Az 1300 l/min vízhozam mellett végzett folyamatos áramlásmérés /4/ szerint a víz tíz szakaszon áramlik a kútba 800 m és 930 m között, melyek hozama 60 és 250 l/min között változik.

2014.10.08 – 09. között végzett vizsgálat /5/
A GEOINFORM Kft. a műszerbeépítés előtt talpkeresést végzett. A próbaműszer 978 m – ben ült fel, ami azt igazolta, hogy a kút 978 m – ig átjárható. Ismerve az előzőekben közölt áramlásmérés eredményét, a törekvés az volt, ha lehet a nyomásmérés a zsomp – ban történjen, ahol feltételezhetően nincs vízbeáramlás. A vizsgálat alatti talpnyomásmérés 2 db nagy felbontóképességű, elektronikus műszerrel (memory gauge) 970 m – ben történt.

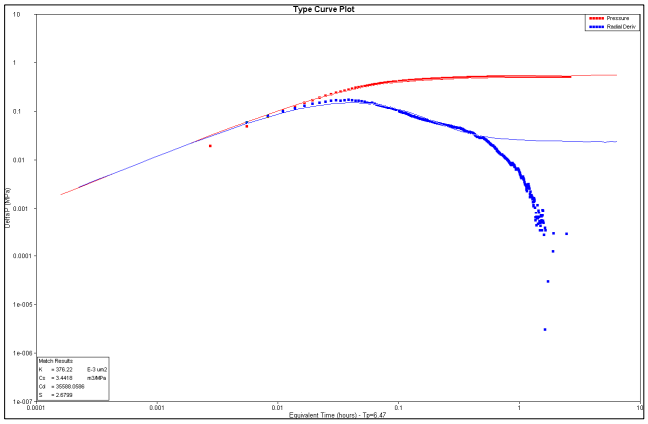
A nyomásemelkedési adatsort PanSystem szoftverrel dolgoztam fel. A nyers adatsort logaritmikus ritkítással 498 eleműre

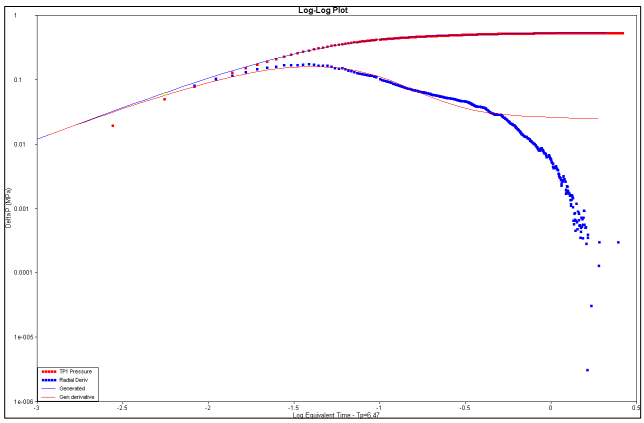
redukáltam ($n \leq 500$). Az időtranszformációhoz - a zárást megelőző, változó ütemű termelési múlt miatt – az effektív termelési időt ($t_p = 24 \cdot Q_w/q_w$ (h) használtam. A nyomásemelkedési görbe $(t_p+\Delta t_{ws})/\Delta t_{ws} = 3.82$ dimenziónélküli időt követően – ami $\Delta t_{ws} = 2.29$ h zárási időnek felel meg – nyomáscsökkenésbe váltott át. A Log – Log (diagnosztikai) ábra alapján nem diagnosztizálható a radiális áramlásként értékelhető szakasz, emiatt a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel (HORNER módszer) történő feldolgozásra nem alkalmas. A feldolgozást típusgörbe illesztéssel (Type Curve Matching) végeztem el, radiális homogén, végtelen kiterjedésű tárolómodellt választva. A típusgörbe illesztésből nyert modelleredményeket (C_s, k, s) felhasználtam az automatikus illesztéshez.

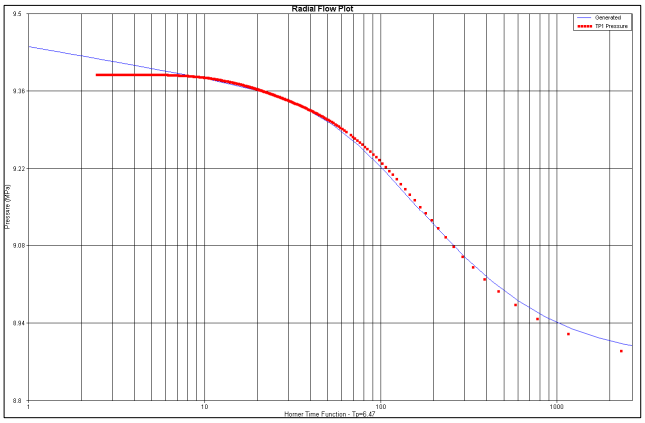
Az alábbi táblázatban a 95% - os konfidencia intervallumokat foglaltam össze az összes optimalizált paraméterre:

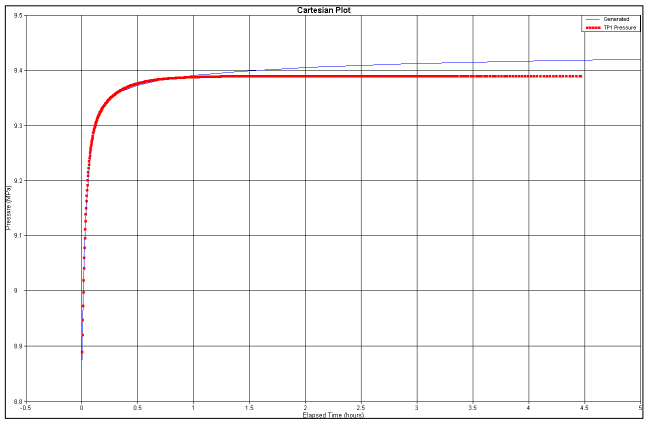
Konfidencia intervallumok			
Paraméter	**Optimális becslés**	95%- os konfidencia intervallum (+/-)	Százalék (+/-)
k (μm^2)	**$376.22 \cdot 10^{-3}$**	$2.50945 \cdot 10^{-3}$	0.67017
s	**2.67987**	0.059748	2.22951
C_s (m^3/MPa)	**3.4418**	0.00216915	0.0630237

Az alábbi ábrákon (típusgörbe illesztés, Log – Log (diagnosztikai) ábra, radiális áramlási ábra, Cartéziuszi ábra) a specifikus koordináta rendszerekben ábrázolt és feldolgozott – mért – nyomásemelkedési adatsor, valamint az automatikus illesztésből nyert modelleredményekkel (C_s =3.44 m^3/MPa, k = $376 \cdot 10^{-3}$ μm^2 (h_{eff} = 52 m – rel számítva), s = 2.68) szimulált nyomásváltozás illeszkedése látható.







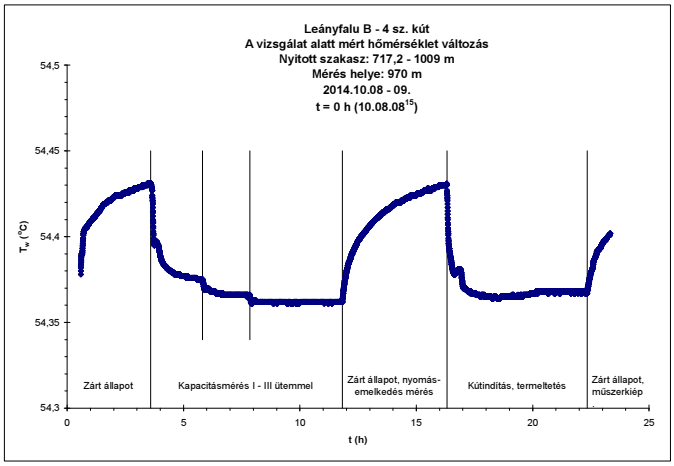


Gondolkodtam, hogy mi lehet az oka a nyomáscsökkenésnek, hiszen a zsompban történt a nyomásmérés:

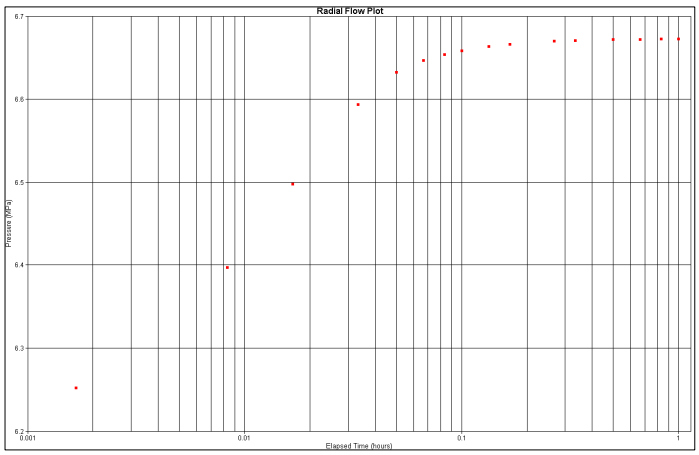
- mélyebbről is van beáramlás (?)
- földi ár-apály hatása (?)
- kőzetfeszültség változás (?)

A nyomáscsökkenés okára a teljes vizsgálat alatt mért hőmérsékletváltozás adta meg a választ, amit az alábbi ábrán szemléltetek:

Az ábrán láthatóan a kút zárt állapotában emelkedik a hőmérséklet, ami arra utal, hogy a mérés helye (970 m) alól is történik vízbeáramlás. Ennek tulajdonítható a $\Delta t_{ws} = 2.29$ h zárási idő után bekövetkezett nyomáscsökkenés.

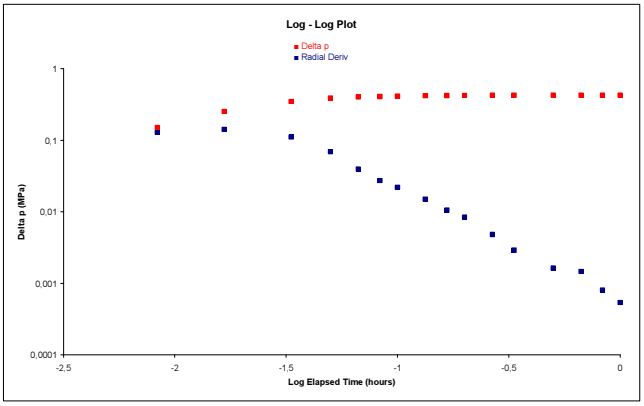


módszer) nem dolgozható fel. Ha a féllogaritmikus koordináta rendszerben ábrázolt nyomásemelkedési görbe kései szakaszára illesztünk egyenest legkisebb négyzetek módszerével (lásd az alábbi ábrát), két nagyságrenddel nagyobb áteresztőképességet kapunk, mintha a zsomp – ba történt volna a mérés. Ez arra utal, hogy a nyomásemelkedés kései szakaszában mért nyomásváltozást nem a réteg produkálta, hanem a két hatás (réteg + hőmérsékletváltozás) szuperpozícióját mérték.
Megjegyzem, hogy a nyomásemelkedési görbe még típusgörbe illesztéssel való feldolgozásra sem alkalmas, mivel a nyomásmérés mechanikus műszerrel történt, emiatt a görbe kezdeti szakaszán kevés pont (nyomásadat) áll rendelkezésre az illesztéshez.



<u>2006.02.22 – 24. között végzett vizsgálat</u> /4/

A fenti probléma még markánsabban jelentkezik a Geo – Log Kft. 2006.02.22 – 24. között végzett hidrodinamikai vizsgálata alatt, ahol a nyomásmérés 700 m – ben történt. A nyomásemelkedés mérés Δt_{ws} = 1.33 h időtartamú volt. Megjegyzem, hogy a nyomás a mérés időtartama alatt mindvégig emelkedett, még nem váltott át nyomáscsökkenésbe.
Az alábbi ábrán az Excel–ben elkészített Log–Log (diagnosztikai) ábrát szemléltetem (nem reklám céljából).
Az ábrán láthatóan a derivált görbe alapján nem jelölhető ki a radiális áramlásként értékelhető szakasz, emiatt a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel (HORNER



Összefoglalás

1./ A Log – Log (diagnosztikai) ábra nélkülözhetetlen a nyomásemelkedési görbe egyenes illesztéssel (HORNER módszer) történő, megbízható feldolgozásához.
2./ Geotermikus kutak esetében a kúttalpra belépő folyadék feláramlása a kúttengely mentén tranziens hőáramlási folyamatokat indukál, amelyek hatása a vízparaméterekre is jelentős. Emiatt a nívómérések adatai, ill. a beáramlás helyénél magasabb helyzetben mért nyomásemelkedési görbe még egyfázisú vízbeáramlás esetén sem ad az értelmezéshez felhasználható nyomásváltozásokat. /3/ Ezért a nyomásméréseket mindig talpon kell elvégezni (a beáramlás közelében, vagy a zsompban.
3./ A hidrodinamikai vizsgálatokhoz célszerű a „Quartz cristal sensors" típusú, nagy felbontóképességű (≤ 70 Pa, 0.01 °C), elektronikus nyomás és hőmérsékletmérő műszereket (memory gauge) használni (2 db – ot, a reprodukálhatóság ellenőrzésére), mivel a nyomásemelkedés mérés kései tranziens szakaszában lényeges a nagy felbontás, a hosszú idejű stabilitás, valamint a műszer saját zaja – mint zavaró hatás – minél kisebb legyen.
4./ A teljes vizsgálat alatt célszerű regisztrálni a nyomás és hőmérsékletváltozást, ami felhívhatja a figyelmet a zárt állapotban bekövetkezett hőmérsékletemelkedésre (mélyebbről is van beáramlás).

Felhasznált irodalom

1./ Roland N. Horne.: Modern Welltest Analysis. Second Printing. 1997.
2./ Dr. Bódi T.: Speciális hidrodinamikai vizsgálatok számítógéppel segített kiértékelése. Mérnöktovábbképző tanfolyam. Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet Olajmérnöki Tanszék. Szolnok, 2000. november 27 – december 1.
3./ DR. Megyery M.: Az olajipari és vizes hidrodinamikai vizsgálatok összehasonlítása, átszámítási összefüggések. BKL Kőolaj és Földgáz, /2015/ <u>1</u>, 17)
4./ Leányfalu (B-4) hévízkút (1968) vizsgálati jelentése. A vizsgálat időpontja: 2006.02.22 – 24. (Geo-Log Kft. Budapest, 2006.03.10.).
5./ Jelentés a Leányfalu-B-4 sz. vízkút kútvizsgálati méréséről. Mérés időpontja: 2014.10.08 – 09. (GEOINFORM Kft. Nagykanizsa, 2014.11.04.)

Köszönetnyilvánítás
Köszönetemet fejezem ki Loszman János Polgármester Úrnak és Bádovszky Zoltán Műszaki Igazgató Úrnak, hogy hozzájárultak a Leányfalu-B-4 hévízkúton végzett – a felhasznált irodalomban felsorolt – kútvizsgálati mérésekről készült jelentések adatainak felhasználásához.

A jövő geotermiája

A "Dél-Alföldi EGS erőmű Demonstrációs Projekt" bemutatása

Előzmények

Az üvegházhatású gázok csökkentése érdekében az Európai Unió létrehozta a NER300 finanszírozási eszközt, hogy innovatív, megújuló energia technológiákat támogasson. A Bizottság 2010 őszén NER300 pályázati felhívást tett közzé a tagállamok számára, hogy – több kategóriában – innovatív, megújuló geotermikus energiát alkalmazó szemléltető projektek megvalósulását támogassa. A magyar Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2011 februárjában számos jelentkező közül az EU-FIRE EGS Hungary Kft. által jegyzett Dél-Alföldi EGS erőmű projektet választotta ki arra, hogy Magyarországot képviselve pályázzon a programban. A projektet – részletes átvilágítást követően – a geotermális kategória legjobbjaként értékelték Brüsszelben, és a Bizottság 39,3 millió euró összegű pénzügyi támogatást ítélt meg a projekt megvalósítására – ez a legnagyobb direkt forrás, amelyet az uniós csatlakozásunk óta egy magáncég elnyert, ráadásul olyan forrás, amelyet nem a tagállami hétéves fejlesztési keret terhére ítéltek meg, hanem egyedi forrásból. A projekt teljes beruházási költsége meghaladja a 116 millió eurót.

A projekt a Nemzeti Fejlesztési Minisztériummal és a Nemzetgazdasági Minisztériummal szoros együttműködésben valósul meg. A Magyar Kormány 2014 októberében a projekttel összefüggő közigazgatási hatósági ügyeket kiemelt jelentőségűvé nyilvánította (lásd 263/2014. (X. 15.) Korm. rendelet).

Kitűzött célok

A nyertes pályázat Magyarország és a régió első javított hatékonyságú geotermikus (EGS) projektje, amely úttörő projektként arra irányul, hogy Dél-Kelet Magyarországon forró, száraz kőzetben alakítson ki mesterséges módon geotermális erőforrást villamosenergia-termelés céljából. Pusztán néhány hasonló kutató és szemléltető projekt folyik Európában, az Egyesült Államokban és Ausztráliában, jelezve az EGS technológia globális bíztató jövőjét.

A tervezett rendszer műszaki jellemzői

A projekt során Békés megyében mesterséges geotermikus tározót hozunk létre, és megépül egy geotermális ORC (Organic Ranking Cycle) típusú villamos erőmű, mely több mint 20 éven keresztül évi 11,8 MW elektromos áramot – hőtermeléssel kiegészülve összességében évi 74 MW energiát – termel. A tározót ún. rétegcsúsztatással hozzuk létre egy forró és részben már repedezett kőzettestben: a vizet nagy nyomással bejuttatjuk, így a meglévő repedések megnyílnak, kiterjednek, összekapcsolódnak, és létrehoznak egy olyan rendszert, amely egy természetes hidrotermális tározóhoz hasonló szerepet tölt be. A mesterséges rezervoár tervezett mérete kb. 3 km^3.

Az újonnan létrehozott rezervoárba termelő és visszasajtoló kutakat létesítünk, az így létrejövő zárt körben a víz keresztüláramlik a forró kőzeten és átvéve annak a hőmérsékletét, felmelegszik. A forró vizet aztán a termelő kutakon keresztül a felszínre hozzuk, és forró víz hőtartalmát egy másik közegnek átadva, az erőműben elhelyezett turbinák segítségével elektromos áramot termelünk. A lehűlt vizet visszasajtoljuk, ahol az a zárt körforgásban újra felmelegszik.

Az EGS technológia jelenleg még kutatás-fejlesztési stádiumban van. A projekt az izlandi geotermális óriás, a Mannvit bevonásával zajlik: a több mint 50 éves tapasztalattal bíró társaság 5 százaléknyi tulajdonrészt szerzett a projektben, a többségi 95 százalék tulajdonosa a hazai EU-FIRE Kft. A kezdeményezés tágabb értelemben is nemzetközi kooperáció, hiszen várhatóan jelentős szakmai cégeket is bevonunk egyebek között az USA-ból, Franciaországból és Dél-Koreából, mellettük pedig az amerikai Nevadai Egyetemmel is kapcsolatban vagyunk. A projekt fő irányvonalát ugyanakkor hazai cégek hangolják össze.

A tervek szerint 2019 végére zárul le a projekt, amelyben az olcsó villamosenergia-előállítás mellett szekunder termékként megjelenik a hő is, mellyel helyi távfűtést tudunk biztosítani, vagy a helyi mezőgazdasági, ipari vállalkozásokat rendkívül gazdaságosan tudjuk ellátni hőenergiával.

A hagyományos geotermális rendszerek fő kockázata mindig az, hogy találunk-e megfelelő paraméterekkel rendelkező vízadó réteget (elsősorban vízhozam és hőmérséklet tekintetében). Az EGS rendszernél viszont kiküszöböljük ezeket a problémákat, mert vízadó réteg helyett alkalmas forró kőzetet keresünk, amelyek jóval nagyobb kiterjedésben állnak rendelkezésre, mint a természetes hidrotermális rezervoárok.

Az EU elkötelezett az EGS technológiában, amelyet a geotermia jövőjének tartanak. Immár több olyan forrás nyílt meg Brüsszelben, amely kifejezetten az EGS eljárás kutatását, kifejlesztését, előrelendítését támogatja.

Az EGS rendszerek óriási potenciállal bírnak a tekintetben, hogy a magyar energia portfólióhoz tiszta, megújuló energiaként jelentős mértékben hozzájáruljanak, és ezáltal elősegítsék az Európai Unió 2020-ig szóló céljának elérését is, hogy a felhasznált energia 20 %-a megújuló energiaforrásból származzon. De a projekt fontos szerepet játszhat a helyi közösség erősítésében és szociális fejlődésében is, hiszen egy nehéz helyzetben lévő régióban munkahelyeket teremt és lehetőséget nyújt a helyi vállalkozások, ipari üzemek, mezőgazdasági létesítmények fejlesztésére.

ELNÖKI BESZÁMOLÓ

a Magyar Geotermális Egyesület 2015-ben végzett tevékenységéről

Szervezeti működés

A Magyar Geotermális Egyesület taglétszám 2015-ben csökkent. 2016 elejére a pártoló tagokkal együtt 88-an vagyunk. Az egyesület elnöksége 2015-ben 5 ülést tartott.

Szakmai munka

A 2015-re elfogadott terv szerint magas színvonalú szakmai eszmecserékkel szándékoztunk fölzárkózni az európai színvonalhoz. További cél volt a jogszabályok megalkotásában és véleményezésében való aktív részvétel, illetve az egyesületi kommunikáció javítása.

A Zalakaroson 2015. október 6-7-én az egyesület alapításának 20. évfordulója alkalmából megtartott jubileumi konferencia alapvetően sikeres volt. Ezt elsősorban az egyesületi tagok és néhány külsős szakértő magas színvonalú előadása eredményezte. Kudarcként könyvelhető el, hogy a kormányzati szervek általában nem, vagy alacsony szinten képviseltették magukat, és valószínűleg ebből következően előadásaik tartalma nem volt méltó a rendezvény ünnepélyességéhez és fontosságához. Az pedig teljességgel érthetetlen, hogy miközben a használt termálvizek visszasajtolásos elhelyezését bizonyos kormányzati és háttérintézményi körök újra és újra erőltetik, a Hlatki Miklós által megszervezett visszasajtolási szekció valóban magas színvonalú és érdekes előadásait ugyanezen intézmények részéről senki nem hallgatta meg. Sajnálatosan kell megjegyeznünk, hogy az MGtE tagsága az elvárhatónál jóval alacsonyabb létszámban volt jelen. Tagjaink közül mindössze 24-en jöttek el a konferenciára.

A vízjogi engedélyezéseknek a katasztrófavédelmi igazgatóságokhoz sorolása kapcsán tapasztalható volt az eljárások további lelassulása. Ezért levelet intéztünk az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósághoz javasolva a vízjogi engedélyezés alá tartozó feladatok csökkentését, illetve kértünk állásfoglalásokat a vízügyi igazgatóságok vagyonkezelői közreműködésekről. Habár két ízben személyesen is egyeztettünk a főigazgatóság szakembereivel, amikor külön is kértem, hogy legalább a jubileumi konferencián tartandó előadásukban foglalkozzanak felvetéseinkkel, lényegében semmi nem történt. A vízgyűjtő gazdálkodási tervezés folyományaként jogszabályi változások tavaly nem voltak.

Az egyesületi kommunikáció javítását célzó törekvéseink eddig nem jártak sikerrel. 2015 első félévében 3 vállalkozóval is tárgyaltunk honlap frissítésről, közösségi oldalakon való megjelenésről, de megállapodásig nem jutottunk el.

Pénzügyi helyzet

Az elmúlt évben összes bevételünk 2.454.000,- Ft volt. Ebből 2.182.000,- Ft származott tagdíjakból és támogatásokból, 224.000,- Ft volt vállalkozási tevékenységünk eredménye, míg pénzügyi műveletekből 48.000,- Ft bevételünk keletkezett.

Összes ráfordításunk 2.676.000,- Ft volt, így eredményünk -222.000,- Ft-ra alakult. A veszteség egyértelműen a jubileumi konferencia alacsony látogatottsági szintjére vezethető vissza. Megjegyezzük, hogy a vesztesség annak ellenére következett be, hogy tagjainktól és külsős személyektől összesen 1.900.000,- Ft szponzori támogatást kaptunk. Egyesületünk saját tőkéje tavalyhoz képest a veszteség mértékével megegyezően csökkent, így a mérlegkészítéskor 22.354.000,- Ft volt.

Kapcsolatok, nyilvánosság

Tagságunkat az IGA-ban és az EGEC-ben megtartottuk. Részt vettünk mind az IGA által szervezett 5. Geotermikus Világkongresszuson Melbourne-ben, mind az EGEC által az offenburgi geotermikus vásár idején megtartott elnökök találkozóján. Elvileg tagjai vagyunk a Nemzeti Megújuló Energia Platformnak, amely azonban 2015-ben semmilyen tevékenységet nem végzett.

A Földhő Hírlevelet 2015-ben két összevont számmal tudtuk megjelentetni. Előadással vettünk részt a Német–Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara február 10-i fórumán, illetve a Nagykanizsán október 28-án tartott Víz- és Szennyvízkezelési konferencián. Szakmai tanácsokkal láttuk el a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont munkatársait a megújuló alapú távhőtermelés ösztönzési lehetőségeiről készített tanulmányukhoz. Felszólaltunk a Parlament Kertészeti Albizottsági ülésén, illetve a Magyar Agrárkamara felkérésére részt vettünk egy minisztériumi egyeztetésen.

Tervek 2016-ra

Tiszteletbeli tagjainkat szeretnénk köszönteni egy fél napos szakmai rendezvény keretében 2016 tavaszán.
Részben jubileumi konferenciánk folyományaként egy napos szakmai fórumot tervezünk tartani az ősz folyamán a geotermikus energiahasznosítást érintő műszaki kérdésekről, például a búvárszivattyúzásról, a méréstechnikáról és a hőszivattyúzásról.

Természetesen tovább szeretnénk menni a tavaly meghirdetett úton, amiről már akkor tudtuk, hogy akár évtizedes építkezés is kerekedhet belőle.

Budapest, 2016. március 1.

Szita Gábor, MGtE elnök

PÉZÜGYI BESZÁMOLÓ 2015-RŐL

	EREDMÉNYKIMUTATÁS	Ezer forint
1.	Értékesítés nettó árbevétele	224
2.	Aktivált saját teljesítmények értéke	0
3.	Egyéb bevételek	2 182
	ebből: - tagdíj, alapítótól kapott befizetés	2 159
	- támogatások	21
	- adományok	0
4.	Pénzügyi műveletek bevételei	48
5.	Rendkívüli bevételek	0
	ebből: - alapítótól kapott befizetés	0
	- támogatások	0
A.	**Összes bevétel (1+-2+3+4+5)**	**2 454**
	ebből: - közhasznú tevékenység bevételei	2 452
6	Anyagjellegű ráfordítások	2 268
7.	Személyi jellegű ráfordítások	0
	ebből: vezető tisztségviselők juttatásai	0
8.	Értékcsökkenési leírás	0
9.	Egyéb ráfordítások	406
10.	Pénzügyi műveletek ráfordításai	2
11.	Rendkívüli ráfordítások	0
B.	**Összes ráfordítás (6+7+8+9+10+11)**	**2 676**
	ebből: - közhasznú tevékenység ráfordításai	2 674
C.	**Adózás előtti eredmény (A-B)**	**-222**
12.	Adófizetési kötelezettség	0
D.	**Adózott eredmény (C-12)**	**-222**
13.	Jóváhagyott osztalék	0
E.	**Tárgyévi eredmény (D-13)**	**-222**

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

EGYESÜLETI HÍREK

Tisztségviselő választás

Az MGtE március 17-i közgyűlésén a jelen lévő tagok az alábbi tisztségviselőket választották meg a 2016-2019 közötti időszakra:

Elnök:	Szita Gábor
Alelnökök:	Hlatki Miklós
	Nagygál János
Jogi és Engedélyezési Bizottsági elnöke:	Dr. Csontos Éva
Vízgazd. és Környezetvédelmi Bizottsági elnöke:	Maginecz János
Termelési és Energetikai Bizottsági elnöke:	Szöllősi Árpád
Felügyelő Bizottság tagjai:	Bitay Endre
	Dr. Göőz Lajos
	Kovács József
	Mádai Sándor

RENDEZVÉNYEK

Konferencia Magyarország megújuló energia forgatókönyvéről

Időpont: 2016. május 18.
Helyszín: K11 Művészeti és Kulturális Központ, Budapest, VII. ker. Király u. 11.
Bővebben: http://zma.hu/konferencia-magyarorszag-fenntarthato-energia-forgatokonyverol

Energy & Drilling Congress and Exhibition

Időpont: 2016. június 1-2.
Helyszín: Ankara, Törökország
Bővebben: www.energy-congress.com

European Geothermal Congress, EGC

Időpont: 2016. szeptember 19-24.
Helyszín: Strassbourg, Franciaország
Bővebben:
www.europeangeothermalcongress.eu

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