

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST

2009/5.
142. évfolyam
1-28. oldal



Báró Eötvös Loránd
1848-1919



100 éve a magyar gazdaság szolgálatában



Eötvös-inga, 1898

Magyarország gravitációs térképe



**Geofizikai megfigyelő állomás
(obszervatórium) Tihanyban**



Az Intézet mai épülete



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



**Hungarian Journal of
Mining and Metallurgy
OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für
Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Címlap:

Száz éves az ELGI
(1907–2007)

Hátsó borító:

Zászlószerű falborító
(A Kínai Népköztársaság Geológiai
Minisztériumának ajándéka)

Kiadó:

Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
1027 Budapest, Fő u. 68.

Felelős kiadó:

Dr. Tolnay Lajos,
az OMBKE elnöke

Felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

A lap a

MONTAN-PRESS

Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.
gondozásában jelenik meg.

1027 Budapest, Csalogány u. 3/B
Postacím: 1255 Budapest 15, Pf. 18
Telefon/fax: (1) 225-1382
E-mail: montanpress@t-online.hu

Belső tájékoztatásra készül!

HU ISSN 0572-6034

A kiadvány a MOL Nyrt. támogatásával jelenik meg.

Kőolaj és Földgáz 2009/5. szám

TARTALOM

DR. FANCSIK TAMÁS – DR. BODOKY TAMÁS:

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet története
a rendszerváltás után – új helyzet, új kihívások 1

SZABÓ ZOLTÁN:

Eötvös Loránd útja a Föld alakjától a kőolajkutatásig 5

DR. POSGAY KÁROLY:

Az ELGI és a szénhidrogén-kutatás néhány kapcsolatáról 15

Hazai hírek 20

Történeti hírek 27

Könyvismertetés BIII

Szerkesztőbizottság:

dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FECSER PÉTER, id. ŐSZ ÁRPÁD

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet története a rendszerváltás után – új helyzet, új kihívások

ETO: 550.8



DR. FANCSIK TAMÁS
geofizikus,
az Eötvös Loránd Geofizikai
Intézet igazgatója.



DR. BODOKY TAMÁS
geofizikus, kandidátus,
az Eötvös Loránd Geofizikai
Intézet ny. igazgatója.

A szerzőpáros a 100 éves Intézet rendszerváltást követő időszakának szakmai-szervezési és szervezeti történetének alakulását mutatja be. Utalnak annak a gazdasági folyamatnak a hatásaira, amely a KGST összeomlásából, az intézeti tevékenységben bekövetkezett állami szerepváltozás drasztikus megváltozásából és a korábbi Intézeti partner – az OKGT – privatizálásából az Intézet létét és jövőbeli lehetőségeit meghatározták. Bemutatják azt az igen nehéz döntéssorozatokat, amely az intézeti munkatársak százait érintette és amely végül egy új intézeti profil kialakulását eredményezte. Ez a történet egy olyan innovációs regény, amely az alapjaiban megváltozott gazdasági környezetben egy műszaki-gazdasági tevékenységet végző vállalkozás talpon maradásának sikertörténeteként is bevonulhat a szénhidrogén-bányászat és geofizika hazai történelmébe.

Az 1989-es világtörténelmi fordulatot megelőzően az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI)* gazdasági stabilitását három fő tevékenysége biztosította. Ezek sorrendben a következők voltak: az államilag – a Központi Földtani Hivatalon keresztül – finanszírozott állami feladatok, a hazai, esetenként külföldi ipari vállalatok által megrendelt és finanszírozott kutatások, illetve a geofizikai műszerek fejlesztése és kereskedelmi célú gyártása.

1989 után először felbomlik az egységes szocialista piac, majd korábbi résztvevői gazdaságukat tekintve dominószerűen összeomlanak. A világnak ezen a felén megszűnik a fizetőképes kereslet, az Intézet geofizikai műszerei gyakorlatilag eladhatatlanná válnak. Így az Intézet stabilitását biztosító három pillér egyike, a műszerfejlesztés és -gyártás gyorsan eltűnik. Ugyanakkor a hazai olajipart egybefogó állami társaságot: az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztöt részvénytársasággá alakítják és privatizálják. A bányászatot gyakorlatilag felszámolják, ezért a meggyengült és ingatagga vált gazdasági helyzet az ipari megrendelésre és finanszírozással végzett földtani kutatások jelentős mértékű csökkenését is magával hozza, ami a második pillér meggyengülését jelenti. Ennek eredményeként megindul a létszám gyors leépülése, eleinte csak spontán módon, később esetenként már tudatos létszámleépítés formájában is. Ezzel 1993-ra mintegy 420 főre csökken az intézeti létszám.

A nagyarányú politikai és gazdasági változások okozta gondokat csak tetézi, hogy velük egy időben az Intézet vezetése is szinte teljesen kicserélődik. Az új vezetés ugyan tapasztalatlanak nem nevezhető, de tagjai egy olyan helyzetben kerültek felelős beosztásokba, amire nem volt lehetőségük felkészülni.

Az Intézet szerencséjére a harmadik pillér, az államilag finanszírozott feladatok, az Antall-kormány első három évében nem csökkennek. 1992-ben például a szeizmika és a magnetotellurika még le tudja mérni nemzetközi együttműködéssel a Pannon Geotraverz utolsó

hosszú reflexiós litoszférakutató vonalát, a PGT-4 vonalat. Ez a vonal, amely a Makói árok Ny-i oldalától a Makói árkon, a Battonyapusztaföldvári háton és Békési medencén keresztül egészen a Békési medence K-i pereméig húzódik – bár alapkutatásként végezték – olajipari szempontból is jelentős nagyszerkezeti összefüggéseket tárt fel.

Ám ezekben az években már előkészítik az átalakítást. A „mastermind” szerepét egy amerikai geológus, dr. Paul Teleki játsza, aki bevallottan nem híve az önálló Eötvös Intézetnek.

A „nagy átszervezés” 1993 őszén történik meg, Antall József miniszterelnök halálát követő hónapokban. A gazdasági tárca 87 főben jelöli meg az Intézet létszámát, megígéri az elbocsátandók végkielégítéseinek kifizetését, de szavát az elbocsátások végrehajtása után nem tartja be. Így az Intézet nemcsak elveszti pénztartalékait, hanem adósságba is kerül. Ráner Géza igazgatóval közlik, hogy az Intézet adja el

*a továbbiakban: Intézet

ingatlanait, és abból fedezze adósságait. Ő végigviszi ezt a leépítést, de 1993 végére egészsége megrokkban, kórházba kerül és 1994 elején kéri karkedvezményes nyugdíjaztatását. Az időközben megalakult Magyar Geológiai Szolgálatnak, az Intézet új főhatóságának, ekkor még csak ideiglenesen megbízott főigazgatója, *Verő László* főosztályvezetőt bízza meg az igazgatói teendők átmeneti ellátásával. A helyzetet súlyosbította az Intézet egy, a rákényszerített leépítések miatt meghiúsult, sokmilliósi kártérítéssel fenyegető szíriai vállalkozása, ami több éves előkészítés után megnyert olajipari szeizmikus kutatás lett volna.

1994 tavaszán a minisztérium pályázatot írt ki a Magyar Geológiai Szolgálat (MGSZ) főigazgatói és az Intézet igazgatói állásának betöltésére. A pályázat eredményeként az MGSZ főigazgatójának *dr. Farkas István* megbízott főigazgatót neveztek ki, az Intézet igazgatói beosztását pedig, *dr. Bodoky Tamás*, a Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztály vezetője nyerte el.

Az új helyzetben az Intézetnek igazodnia kellett az új elvárásokhoz, illetve az új lehetőségekhez, amelyek közül különösen az utóbbiak igen behatároltak voltak.

A költségvetés a Magyar Geológiai Szolgálatot és két intézete közül a (szintén erősen leépített) Földtani Intézetet teljes költségvetési fedezettel indítja útjára, ezzel szemben a Geofizikai Intézet a létszámleépítésből maradt adósságai mellé egy gyenge – 50%-ot sem elérő – részfinanszírozást kapott. A főhatóság álláspontja az volt, hogy a költségvetéséből hiányzó részt keresse meg szolgáltatásaival (ami mögül éppen akkor bocsátották el a szakembergárdát) a szabad piacon.

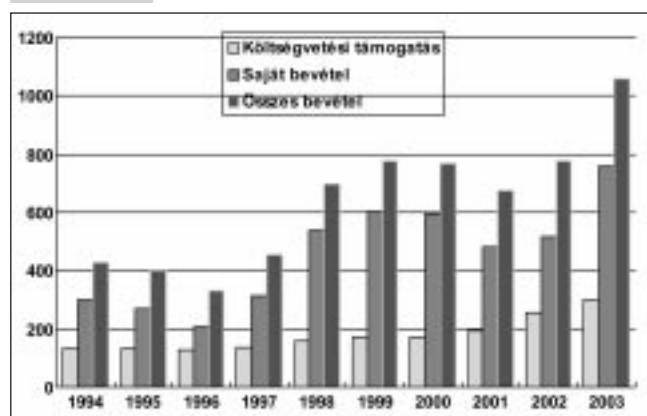
Tanulságos ebből a szempontból az Intézet környezetvédelmi, geofizikai tevékenységének sorsa. A nagy átalakulás idején kitörési lehetőségnek látszott a környezetvédelem. Az Intézet jó pozícióból indulhatott, hiszen a kivont szovjet csapatok laktanyáiban, repülőterein hátrahagyott szennyezés bizonyításában, előzetes felmérésében, az érintett államok közötti „0-szaldo” elérésében jelentős szerepe volt. Sikert is számos megbízást elnyerni, kiderült azonban, hogy ezek a geofizikai felmérés mellett a kármentesítést is tartalmazzák. Csak az ilyen ajánlatok voltak versenyképesek, ezek gazdasági kockázata pedig a durva leépítés után már messze meghaladta az Intézet lehetőségeit. Ezért nem volt más megoldás: ez a tevékenység kivált az Intézetből és hasonlóan szűnt meg a mélyfúrás geofizikai mérési tevékenysége is.

Szerencsére, a fentiekkel ellentétes példák is említhetők. A leépítések során működőképességének határára került Tihanyi Obszervatóriumot mára már előkelő helyen jegyzik a nemzetközi szakmai körökben. Rendszeresen fogad külföldi kutatókat tréningre, nemzetközi szinten kikérik véleményét szakmai kérdésekben és az

által kifejlesztett műszerek ma már az összes földrészen megtalálhatók: többek közt az USA obszervatóriumai-ban is, ahol egy fejlesztését szabványosították is. Új mérőszekizmikus műszerével és automatikus szeizmikus adatgyűjtőjével nemzetközi szinten is sikeres maradt az egy főre zsugorított szeizmikus műszerfejlesztés.

1994-től tehát a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, mint részben (szakmailag) önálló kutatóintézet, háttérintézetként tartozik a Magyar Geológiai Szolgálat-hoz. A GKM (Gazdasági és Közlekedési Minisztérium), illetve napjainkban (2008) a KHEM (Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium) felügyelete és irányítása alá tartozik. Feladatait törvények, illetve rendeletek szabályozzák. Tevékenységének finanszírozása kisebb részben költségvetési támogatásból, nagyobb részben kötelezően előírt saját bevételből történik. Az Intézet bevételeit ebben az időszakban a következő, *1. diagram* mutatja be:

1. diagram: az ELGI bevételei 1994-től 2003-ig MFT-ban

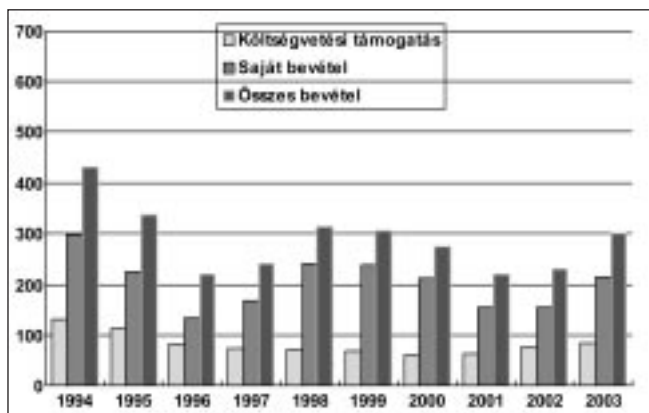


A diagramból látható, hogy az állami „támogatás” összege, ha kis mértékben is, de folyamatosan emelkedik, ugyanakkor a piac változásainak kitett külső bevételek erős ingadozást mutatnak. A külső bevételek mélypontja a „Bokros-csomag” évében, 1996-ban van, az utána megfigyelhető emelkedő, majd süllyedő szakasz döntő mértékben az olajiparnak végzett munkák bevételeit jelzi. Az olajipari munkák 2003-ban gyakorlatilag megszűnnek, ám más bevételek, elsősorban a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolójának előkészítésével kapcsolatos kutatások bevételei egy időre pótolják a kieső olajipari bevételeket.

Az *1. diagramon* látható látványos emelkedés azonban némileg más képet mutat, ha figyelembe vesszük ezen időszak alatt lezajlott nagyarányú inflációt és az adatokat 1994-re, mint bázisúvra korrigáljuk a Központi Statisztikai Hivatal hivatalosan kiadott inflációs százalékaival – ld. a *2. diagramot*:

Látható, hogy a kép lényegesen kedvezőtlenebb az 1994-es induló évre, mint a bázisra átszámított való érték. Az állami „támogatás” mértéke folyamatosan

2. diagram: az ELGI bevételei 1994-től 2003-ig Mft-ban a KSH által megadott inflációs értékekkel az 1994-es bázisra korrigálva

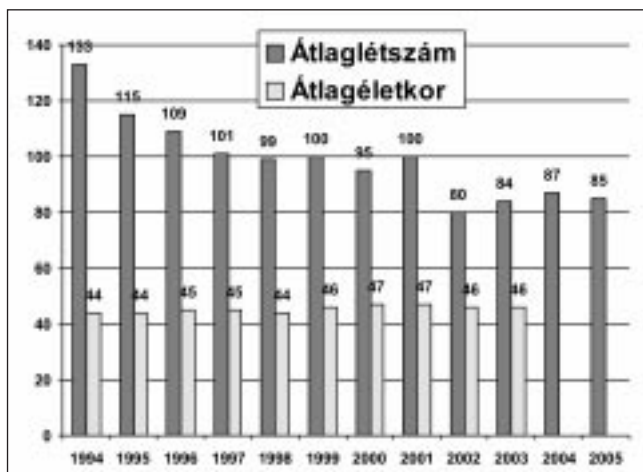


csökken 2000-ig, a kezdeti 132 Mft-ról egészen ennek 45%-ára. 2001-től egy lassú emelkedés látható ugyan, de még az utolsó évben is csak az induló év 64%-ánál tartunk. A külső bevételek 1996 után 2002-ben is egy hasonló mélypontot mutatnak. Az állami támogatás és természetesen az adóköteles külső bevételek arányának ilyen alakulása azt eredményezi, hogy az Intézet a költségvetés nettó befizetőjévé válik.

Hasonlóan tanulságos az Intézet létszámának alakulása a tárgyalt időszakban, amint azt a 3. diagram mutatja. A kezdeti 135 fős létszám (különböző törvényi okokból 1993-ban az előírt leépítés nem volt teljesen végrehajtható) fokozatosan beállt volna 100-ra. Azonban a kötelezően előírt külső bevételek 1999-es megkésztetése a bérkereteket nem érintette, vagyis azt követelték az Intézettől, hogy a szabadpiacon többletmunkával olyan bevételekre tegyen szert, amelyeknek nincs bértartalmuk. Ez a szolgáltatások terén nyilvánvaló lehetetlenség volt, és ennek eredményeképpen 2000-re annyira szűkké vált az intézeti bérkeret, hogy 2001-ben az Intézet 20%-os létszámleépítésre kényszerült csak azért, hogy az egyébként már megkeresett és a számláján lévő fizetéseket ki is fizethesse.

Az 1993-as nagy létszámleépítés után az intézeti átlagéletkor 44 év volt. Ez – a közepesnél valamivel magasabb szám – azt jelezte, hogy a leépítés eredményeként elsősorban a tapasztalt kutatók maradtak meg. A fiatalabb szakemberek nagy része vagy elhelyezkedett más, az ipari ágazathoz tartozó munkahelyeken, vagy pályaelhagyóvá vált. Így az Intézet egykori fiataljai megtalálhatók úgy a nagy multinacionális cégek (például Chevron, Amoco), mint a hazai vállalatok (például a MOL) vezetői és kutatói között, illetve olyan a szakmán kívül eső helyeken is, mint például a Siemens vagy az ÁB-Aegon. Sok sikeres kisvállalat épült az Intézetben szerzett tudásra és tapasztalatra úgy itthon, mint külföldön – például az Egyesült Államokban – is (ld. Műszertechnika, a Graphysoft vagy a Compuseis).

3. diagram: az ELGI létszámának és átlagéletkorának alakulása 1994-től 2003-ig



A távozó fiatalok pótlása éveken keresztül nagyon nehéznek bizonyult, részben a költségvetésben dolgozók alacsony jövedelme, részben a természettudományi szakokat választó diákok számának gyors csökkenése miatt. Ez az állapot 2000 után lassan változni látszik és remélhető, hogy az Intézet elöregedése megáll.

Az 1993-as átszervezést követően a Magyar Geológiai Szolgálat keretei közt működő Intézet feladatait általánosságban a 132/1993. (IX. 29.) kormányrendelet fogalmazta meg. A konkrét teendőket pedig a Magyar Geológiai Szolgálaton, majd a KHEM-en belül évről évre úgy próbálják meghatározni, hogy az állami feladatok az adott évben biztosított lehetőségeknek megfelelően a legjobban teljesüljenek az intézményrendszer tagjainak összehangolt munkája révén.

Az Intézet új helyzete jelentős irányváltást követelt tevékenységében. Míg 1990 előtt a mamutprogramok (például az „eocén-program”) földtani előkészítése, vagyis a nyersanyagkutatás képezte az intézeti feladatok túlnyomó többségét, addig az új helyzetben az állami szerepvállalás a nyersanyagkutatásban gyakorlatilag teljesen megszűnt. Felértékelődtek azonban olyan feladatok, mint az állami tulajdonú geofizikai adatok kezelése, amelyekre korábban kevés hangsúlyt helyeztek. Többek közt az Intézet törvényi kötelezettsége lett a gravitációs hálózatfenntartás, és valamivel később az ELGI vált hivatalosan is a magyarországi gravitációs alaphálózat gondozójává.

Az átszervezés utáni első években még figyelembe vették, hogy a feladatok jelentős része több éve folyó hazai, illetve nemzetközi kutatási programokhoz kapcsolódott. Annak érdekében, hogy a már megszületett eredmények el ne vesszenek, ezeket a programokat nem állították le, hanem igyekeztek a lehetőségek adta szűk keretek között minél hamarabb befejezni. Ezzel párhuzamosan az Intézet megindította, illetve intenzívebbé tette a tipikusan geológiai szolgálati tevékenység-

geket, amelyekre teljes mértékben 1998-ra tért át. Ezeket négy fő csoportba sorolja:

1. geofizikai adatkezelés és térképezés,
2. alapkutatások,
3. alkalmazott kutatások,
4. kutatóintézeti közszolgálati tevékenység.

Ezeket túl az Intézet számos egyéb, az alaptevékenységéhez kapcsolódó tevékenységet is végez nem állami feladatként, szerződéses alapon. Ezek a szerződések biztosítják a működéséhez szükséges külső bevételeket.

Az új tevékenységi struktúra új intézeti szervezet kialakítását is szükségessé tette. Az új szervezet hat főbb szervezeti egységet különböztet meg. Ezek a következők:

1. Adatkezelési Főosztály
2. Térképezési Főosztály
3. Kutatási Főosztály
4. Mérnökgeofizikai Főosztály
5. Földfizikai Főosztály
6. Mérési Főosztály

Ezeket egészíti ki az Igazgatóság, amely az Intézetnél megmaradt kevés gazdasági és tudományos adminisztrációt, a kiadványszerkesztést, a könyvtárat és a kiállításokat foglalja magában.

Az olajipar felé a kapcsolatot elsősorban a Mérési és a Kutatási Főosztályok képviselik, ezekhez a főosztályokhoz tartoznak az egykori Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztály olajipari geofizikában – elsősorban a szeizmikus mérésekben, az adatfeldolgozásban és értelmezésben – járatos szakemberei.

2004-ben dr. Bodoky Tamás nyugállományba vonult. Az Intézet igazgatói helyére kiírt pályázatot dr. Fancsik Tamás nyerte el, akit 2004. június 1-jén nevezték ki. A 2004 óta eltelt időszak szakmai szempontból a folyamatosság kiszámíthatóságát, illetve a kormányzati reformtörekvések miatti (pénzügyi megszorítások, intézeti lét megkérdőjelezése) küzdelmeket jelenti. A nukleáris hulladékártólok kutatásához kapcsolódó piaci lehetőségek beszűkültek, ebből a feladatsoporthoz származó bevételek elenyészővé váltak, ezért új gazdasági stratégia – talán nem nagy túlzással állítható, hogy egyfajta **válságstratégia** – kialakítása vált szükségessé a működés fennmaradása érdekében.

Ennek egyik fájdalmas eleme az intézeti kiadások ésszerűsítése és erős korlátozása volt. További elem a bevételek növelése érdekében a pályázati tevékenység megerősödése, amelyet egy önálló egység, az ún. Pályázati és Projektkoordinációs Osztály kialakítása fémjeléz. Ennek sikerét mutatja, hogy mára az intézeti működés finanszírozásának motorjává nőtte ki magát a pályázati tevékenység. A piaci bevételek oldalán, az alaptevékenység körében végzett szolgáltatások tekintetében is változásokra volt szükség a külső körülmények alakulása végett. Másképpen fogalmazva át kellett profilizálni a szolgáltatásainkat. A piaci és gazdasági igényekkel összhangban az ELGI-ben megerősítettük a geotermikus kutatási tevékenységet mind az állami feladatok, mind a szolgáltatások szempontjából. Az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének érdekében, a föld alatti elhelyezés lehetőségeinek kutatásában az Intézet egyedülálló szerepet tölt be a hazai, de a közép-európai régióban is. További kiemelt feladatunk a megújuló szénbányászati módszerekhez kapcsolódó hazai földtani kutatási tevékenység irányítása.

Az állami feladatok vonatkozásában az MBFH-val történő együttműködés határozza meg a szakmai tevékenység struktúráját. Kiemelt jelentőségű a geofizikai adatbázisok kezelése és fejlesztése az MBFH adatszolgáltatási tevékenységének elősegítése céljából. Az egyéb adatszolgáltatási feladatokhoz hasonlóan az országos alaphálózatok és obszervatóriumok működtetésére is nagy hangsúlyt fektetünk. Az adatbázisokra alapulóan kiemelt jelentőségű Magyarország földtani-geofizikai térmodelljének építése, a térképszerkesztés és a földtani veszélyforrások vizsgálata is.

Az elmúlt, közel 5 év során az Intézet fennmaradása nem csak pénzügyi, de szervezeti okok miatt sem volt magától értetődő. Mégis, 2007-ben ünnepeltük a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet fennállásának 100. évfordulóját. Az ünnepség a világ elsőként alapított alkalmazott geofizikai kutatóintézetének szólt, de hordozta és hordozza azt az üzenetet is, hogy a tudományos és kulturális örökség és folyamatosság talaján működő Intézet – a továbbiakban is megbirkózva a problémákkal – folytatja munkáját a mindenki által elismert magas színvonalon, szolgálva ezzel nemcsak a szakmai társadalmat, de hazánkat is egyben.

Tamás BODOKY – Tamás FANCSIK: The history of the Eötvös Loránd Geophysical Institute after the change of the political system in Hungary – new situation, new challenges

The authors present the developments of the history of the 100-year old Institute following the change of the political system in Hungary with regards to professional and organizational aspects. They analyze the far-reaching effects on the Institute's existence and future possibilities of the economic process characterized by the collapse of the COMECON, the drastic change of the state's role in the activities of the Institute and the privatization of its former partner, OKGT (National Oil and Gas Trust). The authors get us acquainted with the sequence of hard decisions, which affected hundreds of the staff and finally lead to the shaping of a new institutional profile. This is an innovation and a survival success story of a technological/economic enterprise in a fundamentally changed economic environment, which may go down in the history of Hungarian hydrocarbon production and geophysics.

Eötvös Loránd útja a Föld alakjától a kőolajkutatásig

ETO: 550.8 + 551.1



SZABÓ ZOLTÁN
geofizikus,
ny. osztályvezető.

A szerző báró Eötvös Loránd szakmai életútját mutatja be, igen érdekes adalékokkal és korabeli idézetekkel alátámasztva azt a szénhidrogén-kutatás, és -bányászat szempontjából igazi „sorsdöntő” szakmai kutatást, amely ahhoz a felismeréshez vezetett, amely egy csapásra megváltoztatta a szénhidrogén-bányászat történelmét. A cikkben bemutatott korabeli dokumentumokból kitűnik: kutatási célkitűzéseinek megvalósításához és munkájának elismerésére hazai körülmények között igen „rögös út” vezetett, amelyek a tudósok konok következetességével járt be – és amely a nagyhírű, nevéhez kapcsolódó, Intézet létrejöttéhez vezetett. Ebből a rendkívül tartalmas életútból külön is kiemelésre érdemes báró Eötvös munkájában az a közreműködőkkel szemben tanúsított önzetlenség, amely a nagyközönség számára kevésbé – vagy alig – ismert segítők érdemeit méltatja az elért sikerekben.

Gravitációs kutatásainak kezdetén Eötvös Lorándot a Föld alakjának kérdése izgatta. Az elméleti földalak – a geoid – per definicionem a nyugalomban lévő tengerszinttel azonos, amelyet a kontinensek területére is extrapolálnak. Miután a nyugalomban lévő vízfelület alakját a Föld nehézségi erőterére határozza meg, a földalak meghatározása visszavezethető a Föld nehézségi erőterének vizsgálatára. Eötvöst torziós ingájának kifejlesztésekor éppen az a cél vezetett, hogy műszerének segítségével nagy pontossággal meghatározza a nehézségi erőter szintfelületének változásait.

Az, hogy a nehézségi erő meghatározásának kérdése mennyire volt időszerű a XIX. század második felében, arra bizonyíték, hogy a Királyi Magyar Természettudományi Társulat 1878. május 15-én tartott XII. választmányi ülésén, melyen az illetékes szakbizottságok jelentései alapján megvitaták a soros pályázatok kérdését, tárgyalták Eötvös gravitációs mérésekre vonatkozó javaslatát is. Megállapították, hogy: „...hazánkban a gravitációra nézve még egyetlen adatunk sincs, úgy hogy az oktatásnál is mindig

külföldi mérésekre kell hivatkoznunk. Ezért az ajánlattevő báró Eötvös Loránd egyetemi tanár úr felkérendő volna, fordítsa figyelmét egyelőre csak Budapesten, majd az Alföldön és a Szepesi Kárpátokban a nehézségi gyorsulás megállapítására...” A téma megvalósítására 800 forintot tűzött ki a bizottság. A választmány a szakbizottsági ajánlást jóváhagyta és a 800 forintos díj odaítélése mellett megbízta Eötvöst a szükséges vizsgálatok elvégzésével. 1879-ben 400 forintot előlegként ki is utaltak, de ezt további 100 forinttal megtoldva, 1880-ban Eötvös megfelelő, mérésre alkalmas műszerek és helyiségek hiányára hivatkozva visszafizette.

Eötvöst azonban nem hagyta nyugodni a Természettudományi Társulat pályázatának kudarca, figyelme az 1880-as évek második felében egyre inkább a gravitáció és a Föld alakjának vizsgálata felé fordult. Ahogy Eötvös egy akadémiai közgyűlésen mondta: „...A középkor előítéleteinek és csodaszereinek lomtárából előkerestem a varázsvesszőt, s azt nem imádsággal, nem is ördögösséggel, hanem a vesszőhöz, melyről a varázs az idők folyamán amúgy is lekopott, jobban illő

mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon. Egyszerű egyenes vessző az az eszköz, melyet én használtam, végein különösen megerhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborogása, se a hideg és meleg váltakozása. E vesszőre minden tömeg a közelben és a távolban kifejti irányító hatását, de a drót, melyre fel van függesztve, e hatásnak ellenáll és ellenállva megcsavarodik, e csavarodásával a reá ható erőknél biztos mértéket adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, annyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvalája, csak játszani kell tudni rajta, és miként abból a zenész gyönyörködtető változásokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus, a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségnek legfinomabb változásait. Eljárásommal bármely helyen, ahol eszközömet felállíthatom, meg tudom határozni azt, hogy merre, és centiméterenként mennyivel változik a nehézség, azt is, hogy mennyivel hajlik el iránya, mikor magasabbra emelkedünk, és megállapíthatom, milyen az alakja a földfelület bár csak tenyérnyi nagyságú részének...”

Elméleti vizsgálatait során kimutatta, hogy a Coulomb-féle inga a nehézségi erőter potenciálfelületének alakváltozásaira érzékeny. Három azimutban történő méréssel meghatározható a felület gömbalaktól való eltéréseinek nagysága. El-

méleti vizsgálatait követően 1891-ben Süss Nándor közreműködésével elkészítette az általa görbületi variométernek nevezett eszközt, majd a horizontális variométert a tulajdonképpeni Eötvös-ingát, mely a görbületi adatokon kívül a nehézségi erőter horizontális irányú változásának mérésére is alkalmas. Eötvös nagyra értékelte Süss Nándor munkáját, mint a következő idézet is bizonyítja: „...*Én részemről egész nyíltsággal jelenthetem ki, hogy ami keveset tudományos kutatásaim folyamán elértem, azt Süss segítsége nélkül aligha értem volna el...*”

Eötvös, ingájával először 1900-ban lépett a nemzetközi tudományos élet nagy nyilvánossága elé, amikor a párizsi nemzetközi fizikus kongresszuson ismertette a műszer elméletét, felépítését, működési elvét és beszámolt addigi mérési eredményeiről. Beszámolóját bizonyos kétkedéssel fogadták, különösen terepi méréseinek megbízhatóságát illetően. Kétségtelen, hogy abban az időben még kevés mérési adat állt rendelkezésre, mivel a terepen végzett méréseinek száma nem haladta meg a tizet [Eötvös 1900].

Eötvös gravitációs kutatásaival párhuzamosan foglalkozik a földmágneses tér vizsgálatával is: „...*feladatul tűztem ki magamnak a földi mágneses erő térbeli változásait teljességükben mérhetőképpen, olyan értelemben, mint az nekem a nehézségre vonatkozóan sikerült...*” Torziós ingájának mintájára megalkotta mágneses transzlatométerét és asztatikus variométerét a földmágneses tér különböző komponenseinek meghatározása céljából. Mágneses műszereiről a következőket írja: „...*Eszközeim azonban nem arra valók, hogy velük egy ország, vagy világrész általános mágneses térképét vegyük fel, hanem inkább arra, hogy azokat a változásokat keressük fel, melyeket a mágneses erőben közelfekvő tömegek, hegyek, völgyek, vagy a föld belsejében elrejtett mágneses kőzetek létesítenek. Ily értelemben jó szolgálatokat tehetnek a geológiának...*” [Eötvös 1896]. Láthatjuk, hogy itt már foglalkozik mérési eredményeinek földtani vonatkozásaival is. A következő utalást az 1900-as párizsi fizikai kongresszusra készített beszámolójában találjuk, amikor a következőket írja: „...*Intézetem az északtól dél felé folyó Duna bal partján, e folyótól 1 km távolságban teljesen sík területen áll. A Duna jobb partján, a budai oldalon, tehát intézetemtől nyugati irányban hegyek emelkednek, a nehézség nagyobbodása mégis ezeknek irányában észlelhető és pedig $d\sigma/ds = 53 \cdot 10^{-9}$ értéket ér el, arról tanúskodván, hogy a hegyek lejtőinek folytatása messze a föld színe alá nyúlik...*” [Eötvös 1900].

Természetesen egy adott pontban végzett mérés nem elegendő a szintfelület alakjának meghatározásához, ahhoz nagyobb területre kiterjedő mérésekre van szükség. Kapóra jött a Balatoni Bizottság és vezetőjének,

Lóczy Lajosnak felkérése, hogy Eötvös méréseivel csatlakozzon a Balaton tudományos kutatásának programjához. Így került sor 1901 és 1903 telén a *Balaton jegén végzett mérésekre*. Eötvös és munkatársai azért is választották mérésük színhelyéül a Balatont, mert a felszíni topográfia nagymértékben befolyásolja az Eötvös-inga mérési eredményeit. Számbavétele ugyan kellő pontossággal megtehető, de akkoriban igencsak fáradságos feladatot jelentett. A sík jégfelület mindentől megkímélte a résztvevőket és csak a Tihanyi-félsziget gravitációs hatását kellett meghatározniuk.

A téli mérés különleges előkészületeket kívánt. „...*A felszerelésünk két házikóból és egy, az eszközökkel és egyéb szükségesekkel megrakott szánból állott, melyeknek továbbszállítására a jégen nyolcz derék Balaton-parti halász vállalkozott. Az egyik házikó vízhatlan ponyvából készült, s arra szolgált, hogy abban az eszközt fölállítsuk. A másik fából volt egybeállítva s lakásul berendezve, melyet egy nagyobb petroleum kályha kellemesen melegített. A házikókat szántalpakon szállítottuk egyik állomásról a másikra, s az állomásra érve a jégbe vágott léceken át fektetett rudakhoz kötöttük le, biztosítva így viharok és hófúvások ellenében...*” – írja Eötvös beszámolójában [Eötvös 1908]. A méréseket éjszaka végezték 1 óra 40 perces időközökben. Egy-egy éjszaka egy állomás lemérésére került sor. Már az első évi mérések után a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésén mondott elnöki beszédében kifejtette célkitűzéseit és beszámolt a kezdeti eredményekről: „...*több mint harminc különböző állomáson végzett mérésekből meg tudtam állapítani, merre görbül erősebben, merre kevésbé a nyugvó vizek szintje, merre és mennyivel nagyobbodik a nehézség, s mindezek alapján a jég és víz és a fenék homokja alatt egy Kenesétől majdnem Tihanyig elhúzódó tömegföthalmozódás, mondjuk, egy hegygerincet fedeztem fel...*” [Eötvös 1901].

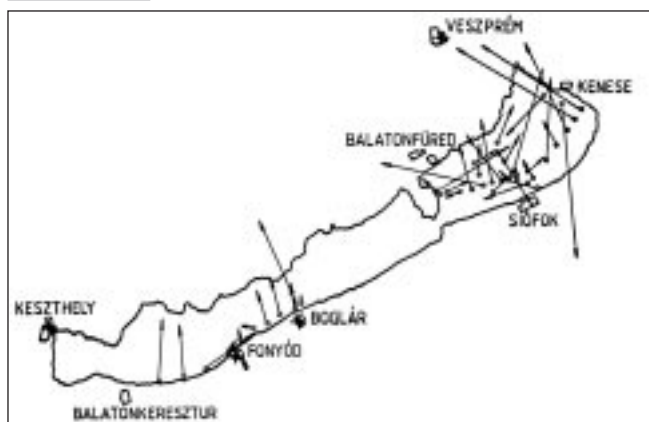
A fenti idézet is bizonyítja, hogy a balatoni mérések értelmezése során Eötvösben már teljes mértékben tudatosult, hogy eredményei túlmutatnak kezdeti célkitűzésein: nemcsak a földalak meghatározására, hanem helyi földtani alakzatok kutatására is felhasználhatók. Ezt a már idézett elnöki beszámolóban a következőképpen fejezte ki: „...*A nehézségnek és a Föld alakjának ilyen finom és részletes vizsgálata egyszersmind mély betekintést enged azon tömegek elhelyezkedésébe, melyek az erőre és ez alakra hatnak. De ne ámítsuk magunkat: az egyes tömegek hatását az összes hatástól különválasztani nem könnyű feladat; azt csak a tömegek különböző sűrűsége alapján, s csakis nagyjából tehetjük. Azért kincsek keresésére nem való ez az eljárás, de igenis biztonsággal következtethetünk segélyével kisebb sűrűségű anyagok között nagyobb sűrűségűek je-*

lenlétére, például az alluvium laza rétegei alatt lejtőket és hegylécokat alkotó közettömegekre...”

Elnőki beszédét – ars poeticájának is tekinthető – költői szépségű mondatokkal fejezte be: „...Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászokat termő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni...”

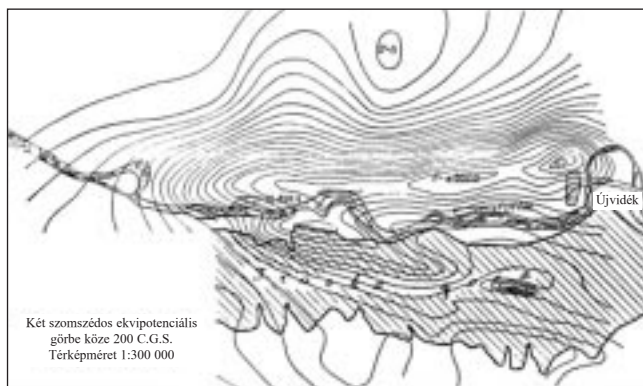
A balatoni méréseket 1902 telén, a kedvezőtlen jégviszonyok miatt szüneteltetni kellett, csak 1903 telén tudták folytatni. Összesen 40 állomáson mértek. Beszámolójában Eötvös felhívja a figyelmet, hogy: „...a Balaton felületén a gradiens rendellenességeit majdnem kizárólag a subterrán tömegek okozzák...” További megállapításáról, miszerint: „...az átlagban a Balaton tengelyére merőleges gradiensnek és a tengellyel párhuzamos irányítóerők a subterrán hatásokban is ily irányú tektonikai vonalról tanúskodnak...” ma már bizvást állíthatjuk, hogy ez az első, geofizikai méréseken alapuló tektonikai következtetés (1. ábra).

1. ábra: A balatoni mérések gradiens-térképe [Eötvös 1908]

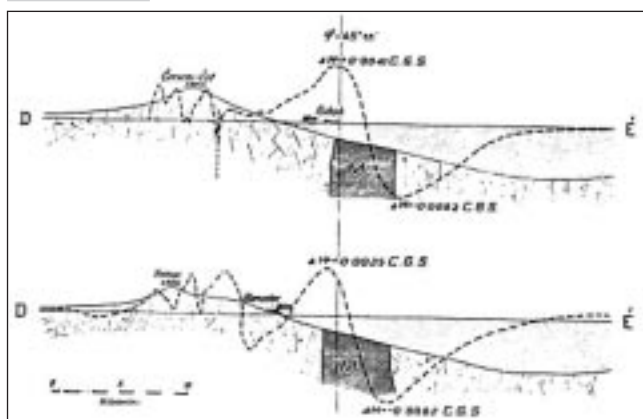


A rendszeres terepi méréseket 1902-ben a Fruska Gora hegységtől északra levő területeken kezdték el. Eötvös a kezdetektől fogva nagy súlyt helyezett a terepi földmágneses mérésekre is. Minden torziós-inga állomáson meghatározták a földmágneses tér horizontális komponensét, valamint a deklináció és inklináció értékét is. Magát a hegységet és annak környékét igen nagy részletességgel mérték fel. A földmágneses térképen a hegységtől északra, mintegy 5–6 km-re egy vele párhuzamosan elhelyezkedő, K–Ny irányú, nagy mágneses maximumot találtak (2. ábra). Az anomália okaként Eötvös kezdetben vasérc-előfordulást tételezett fel, majd nézetét módosítva föld alatt elhelyezkedő serpentinre gondolt, mely a Fruska Gora tetején kibúvában megtalálható és igen nagy és zavart mágneses anomáliákat okoz (3. ábra). Mivel a területen jelentős gra-

2. ábra: A Fruska Gora földmágneses térképe [Fekete 1918]



3. ábra: A Fruska Gora mágneses anomáliájának földtani értelmezése [Eötvös 1909]

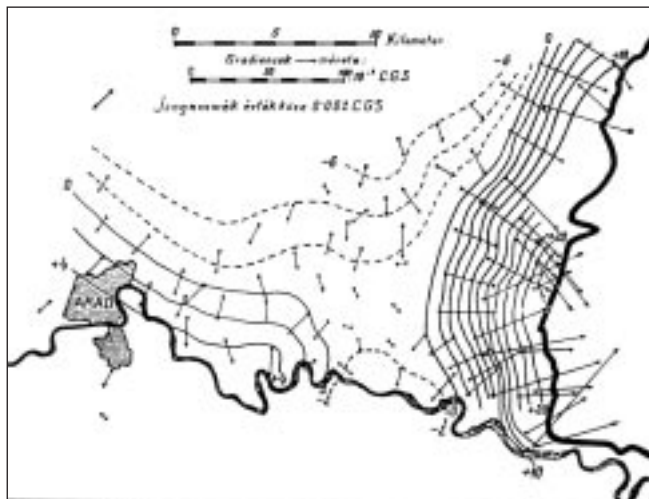


vitációs anomáliát nem találtak, megállapították, hogy a serpentin sűrűsége nem tér el lényegesen környezetétől [Fekete 1918]. A két mérés együttes értelmezésével jelentős szerepet töltött be a geofizikai komplex értelmezés megteremtésében, melynek során a geofizikus több fizikai paraméter meghatározásával próbál következtetést levonni a ható testek helyzetére, kiterjedésére és anyagi minőségére. Ezen túlmenően a különböző földtani alakzatokra modellszámításokat végzett, de a levezetett formulákat nem közölte [Eötvös 1907].

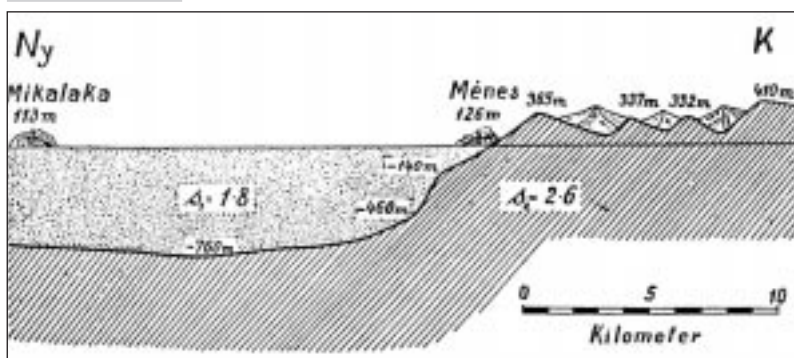
Ezt követően a területi méréseket Arad környékén folytatták. Az Arad környéki mérésekből már nemcsak gradiens térképet (4. ábra) szerkesztettek, amelyből meghatározták a potenciálfelület és a függővonal-elhajlás értékeit, hanem megkísérelték az adatok földtani értelmezését is. Ennek dokumentuma az első, gravitációs adatok alapján szerkesztett földtani szelvény (5. ábra), amely egy újabb jelentős lépés a torziós inga alkalmazott geofizikai célú felhasználása terén.

A korai felmérések közül még említésre méltó a Kecskemét környékén végzett torziósinga-mérés, melyre az 1911. évi nagy földrengés után került sor. A gradiensnek és a belőlük szerkesztett izogammák alapján a következő megállapításra jutottak: „...A sűrűbb altalajban tehát középen egy mélyedés van, innen a szélek felé haladva a sűrűbb tömeg emelkedik, majd ismét

4. ábra: Arad környékének gradiens és izogamma térképe [Eötvös 1907]



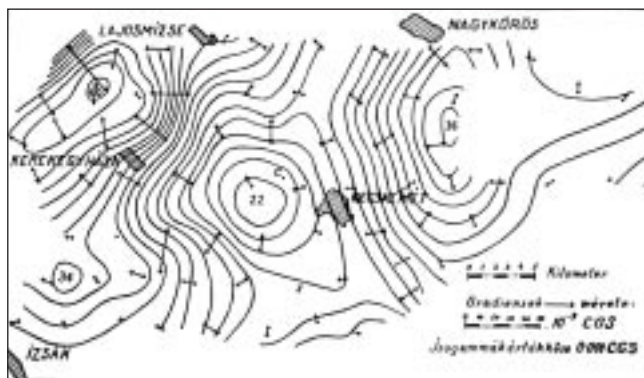
5. ábra: Eötvös-inga-mérésekből szerkesztett, Arad környéki földtani szelvény [Eötvös, 1909]



leesik. Szóval egy krátterszerű alakulattal van dolgunk, illetve helyesebben szólva, egy oly fajta 'körhegység-gel', mint amilyenek a holdkráterek. Ez a különös alakulat kétségtelenül összefügg a kecskeméti földrengéssel..." [Pekár 1941]. A rengés C-vel jelölt epicentruma a minimum közepébe esik (6. ábra). Sokkal többet még ma sem tudunk a kecskeméti rengés eredetéről.

Az Internationale Erdmessung 1912. évi, Hamburgban tartott XVII. kongresszusára készített jelentésében a torziós inga gyakorlati alkalmazhatóságával kapcsolatban Eötvös az alábbiakat írja: „...A geológusok egyetérteni látszanak abban, hogy a gázt tartalmazó területeken a legkiadósabb kiömlések a gázokat tartalmazó és takaró rétegek antiklinálisai közvetlen közelében jönnek létre. Az Amerikában (Ohio) nyert tapasztalatok és maguk az erdélyi megfigyelések is emellett tanúskodnak, amennyiben ott a rétegek települési módja és gyűrődései a földtani kutatások révén tisztázható volt. Ilyen geológiai ismertetőjelek azonban teljesen hiányoznak a nagy magyar Alföld homok és humusz borította felületéről. Aki itt és ehhez hasonló területeken gázokat tartalmazó antiklinálisokat keres, nem szabad, hogy elmulassza a torziós-ingás megfigyelésekből adódó következtetések levonását...”

6. ábra: A kecskeméti földrengés környezetének gradiens térképe [Eötvös 1912]



Ebben az időszakban kezdődött az Erdélyi-medence részletes földtani térképezése, amelynek célja elsősorban a műtrágyagyártáshoz szükséges kálisótelepek felkutatása volt. Kezdetben a sós kutak vizét analizálták, de mivel ezek a vizsgálatok nem vezettek eredményre, id. Lóczy Lajos indítványára 1908-ban Nagysármás határában fúrásos kutatás kezdődött. Az első fúrás különösebb eredményekkel nem szolgált, ezért Kissármás határában egy újabb fúrást mélyítettek, melyből oly erővel és mennyiségben tört fel a földgáz, hogy a fúrótorony faváza is kigyulladt. Ezt az első sikeres fúrást hamarosan követték a többiek [Böhm 1939].

Eötvös terepi mérései és az azokból levont földtani következtetések ebben az időszakban keltették fel a bányakutatással foglalkozó szakemberek és hivataloságok figyelmét. 1911-ben a pénzügyminiszter az alábbi levélben kéri Eötvös véleményét az ingamérések használhatóságáról a nyersanyagkutatásban.

„Magyar Királyi Pénzügyminisztérium
57.510. szám.

Nagyméltóságú báró E ö t v ö s L ó r á n t úrnak
belső titkos tanácsos, a magyar országgyűlés főrendiházának tagja, a középiskolai tanárképző tanácselnöke, nyilv. egyetemi tanár stb. stb. Budapest

K e g y e l m e s U r a m !

Ama fényes eredmények, melyeket Nagyméltóságod a földünk mélyében rejlő nagyobb tömegek elosztásának a torziós inga segítségével való meghatározásánál elért s melyek a tudományos világ osztatlan elismerésével találkozottak, arra indítanak, hogy felkérjem Nagyméltóságodat, méltóztassék nyilatkozni aziránt, valjón a földgáz petróleum és kálisó előfordulása és a föld mélyében való elosztása az említett módon meghatározható-e, s ha igen, hajlandó volna-e Nagyméltóságod az ily irányú kísérleteket egyelőre az erdélyrészi Mezőségen végezni.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tisztelem őszinte nyilvánítását.

Budapest, 1911. június 12-én

Lukács László”

Miután az erdélyi földgáz-előfordulások zöme anti-
klinális szerkezetekhez kötött, Eötvös pozitív választ
adott. A pénzügyminisztérium ezután nem sokat késle-
kedett a felkéréssel, hogy Eötvös a nagy hasznot ígérő
méréseket beindítsa az Erdélyi-medencében.

*„Magyar Királyi Pénzügyminisztérium
97.413. szám.*

*Nagyméltóságú báró E ö t v ö s L ó r á n t
belső titkos tanácsos, egyetemi rendes tanár úrnak,
a Ferencz-József rend nagykeresztese stb., stb.*

B u d a p e s t

N a g y m é l t ó s á g ú B á r ó Ú r !

*Folyó évi június hó 24-én kelt hozzám intézett nagy-
becsű beadványában foglalt ama készségért, mellyel
Nagyméltóságod kutatási módszereivel a földgáz, pet-
róleum és kálium só felkeresésében részt venni s a
helyszínen dolgozó geológusainkat támogatni haj-
landó, őszinte köszönetemet kifejezve felkérem
Nagyméltóságodat, hogy a méréseket lehetőleg ott
méltoztassék végeztetni, ahol a geológusok a fúrásokat
ajánlják. Felkérem ennél fogva Nagyméltóságodat,
méltoztassék Oltay Károly urat felhívni, hogy a
kolozsvári m. kir. bányászati kutató kirendeltséggel
lépjen érintkezésbe, s közölje vele észleleteinek
esetleges gyakorlatilag fontos eredményeit.*

*Ez alkalommal van szerencsém Nagyméltóságodat
értesíteni, hogy az erdélyrészi geológiai fölvételek ve-
zetői: dr. Böckh Hugó m. kir. főbányatanácsos és főis-
kolai tanár és Böhm Ferencz m. kir. bányamérnök is-
méltelten ráutaltak arra a nagy fontosságra, mellyel az
antiklinálisok belső szerkezetének pontos ismerete a fú-
rások telepítése szempontjából bír.*

*Felette fontos és nagy gyakorlati értékű dolog volna,
ha Nagyméltóságod által inaugurált és feltalált mérési
módokkal az antiklinálisok diapir magjának és az ab-
ban feltételezhető sötömegek helyzetét ki lehetne nyo-
mozni. E mérésekre a sármási antiklinálison Nagy és
Kissármásnál, Mezősámsódnál, Ugránál és Bánzánál
(Felsőbajom) fektethető keresztoszelveket hozzák el-
sősorban javaslatba.*

*Ami a Nagyalföldön végzendő kutatásokat illeti, ar-
ra kérem Nagyméltóságodat, hogy azok eredményeit és
az esetleges fúrások kitűzésére vonatkozó véleményét
összettel nevezett geológusokkal közölni méltóztassék.*

*Fogadja Nagyméltóságod kiváló tisztelem őszinte
nyilvánítását.*

Budapest, 1911. augusztus hó 19-én

Lukács László”

Már ebben a levélben felmerül Böckh Hugó neve,
akit a sármási földgáz megtalálása után, 1908-ban
megbízta az állami szénhidrogén-kutatások vezetése-
vel. A későbbiekben, kezdeményezésére a pénzügy-
minisztériumban az állami bányászati monopóliumok és
kutatások részére külön ügyosztályt állítottak fel,
melynek vezetésével 1914-ben őt bízták meg. A pénz-
ügyminiszterek által aláírt levelek mögött nyilvánva-
lóan Böckh Hugó szakmai tudása és éleslátása áll,
amellyel korán felismerte az Eötvös-inga-mérésekben
rejlő nyersanyag-kutatói lehetőségeket.

Eötvös, aki féltékenyen örködött kutatói független-
ségén, a fenti levél alapján arra következtetett, hogy a
minisztérium saját fennhatósága alá kívánja vonni a
torziósinga-méréseket. Ezen elképzelés mögött Böckh
Hugó „mesterkedését” véli felfedezni, emiatt kettőjük
kapcsolata a továbbiakban távolról sem nevezhető har-
monikusnak. A feszültség Eötvös élete végéig fennállt,
amit Böckh Hugó 1918 decemberében, Eötvösnek egy
újságban megjelent levelére válaszképpen írt levele is
bizonyít: „...Kegyelmes Uram! Nagy érdeklődéssel ol-
vastam levelét a Magyarországon. Nagyon helyeslem,
hogy a kósza híreket méltóztatott némileg calmirozni.
Hiszen hihetetlen dolgokat írnak. Így pl. speciális föld-
gáz ingáról, vagy egyik nap azt írják, hogy Kecskemé-
ten földgázt fűrtünk meg, azután, hogy nem találtunk
semmit, holott Kecskeméten csak a fűrópontokat tűz-
tem ki! ... Megjegyzem még, hogy a különböző újság-
hírektől én teljesen távol állok, de nem tartom az ügy
érdekében lévőnek, hogy excellenciád tisztán az inga-
mérések és mágneses mérések alapján oly határozottan
méltoztatott nyilatkozni, hogy Kecskemét körül nem
várható nagyobb mennyiségű földgáz, holott erre néz-
ve azok a mérések önmagukban nem adhatnak semmi-
nemű támpontot...” Bár nem tudjuk, Eötvös mire ala-
pozta állítását, de végeredményben igaza volt.

Ezen kis kitérő után térjünk vissza eredeti témánk-
hoz! Minden valószínűség szerint a fentebb idézett
pénzügyminiszteri levélre utal az a hagyatékban fenn-
maradt, ceruzával írott, sok kihúzással és javítással tar-
kított, sajátkezű fogalmazványa, amelyet az alábbiak-
ban idézünk: „...Nagyméltóságodnak aug. 19-ikén kelt
megtisztelő iratát netáni tévedéseket akarván elkerülni,
válasz nélkül nem hagyhatom. Előző iratomban jelez-
tem, ...miszerint lehetők tartom, hogy vizsgálati mód-
szereim a mélységben rejtett tömegek felmérése révén
oly felvilágosításokat nyújtanak, melyek gyakorlatilag
is értékesíthetők, s kijelentettem, hogy kutatásaimat
ebben az irányban is kiterjeszteni szándékozom, de hoz-
zátettem, hogy ... a sokszor túlnyomóan körülményes,
exact kutatásnak lassú és azért nehézkesnek látszó
úttjáról el nem térhetek. Boldog volnék, ha eredménye-
imnek mások is hasznát vennék, de fenn kell tartanom
kutatásom irányítására nézve teljes szabadságomat ...

Sajnálatomra nem tehetek azért eleget Nagyméltóságod azon kívánságának, hogy magamat a kolozsvári m. k. Bányászati Kutató Kirendeltségének mintegy alárendeltessem, oly módon, hogy irányítást attól várva, eredményeimmel annak számoljak be...” [Szilárd 1984].

Az, hogy a fogalmazványból született-e levél, vagy Eötvös ezt csak első felindulásában vetette papírra, nem tudjuk, de az tény, hogy az elkövetkező miniszteri levelek, ha lehet még nagyobb tisztelettel és óvatossággal íródtak. Az események mindenesetre a hatáskörök tisztázására utalnak, mivel 1912-ben nagyarányú torziósinga-mérések kezdődtek a pénzügyminisztérium által kijelölt Erdélyi területeken, melyek célja az antiklinálisokra utaló gravitációs maximumok, ill. esetleg sőtömszökre utaló gravitációs minimumok kijelölése volt. A pénzügyminiszter-váltás nem befolyásolta az ingamérések folytatását, sőt az új miniszter, Teleszky János még nagyobb figyelmet fordít a kutatási eredményekre.

„Magyar Királyi Pénzügyminisztérium
151.926. szám.

Nagyméltóságú báró E ö t v ö s L ó r á n d
belső titkos tanácsos úrnak, a Ferencz József rend
nagykeresztese stb. Budapest.

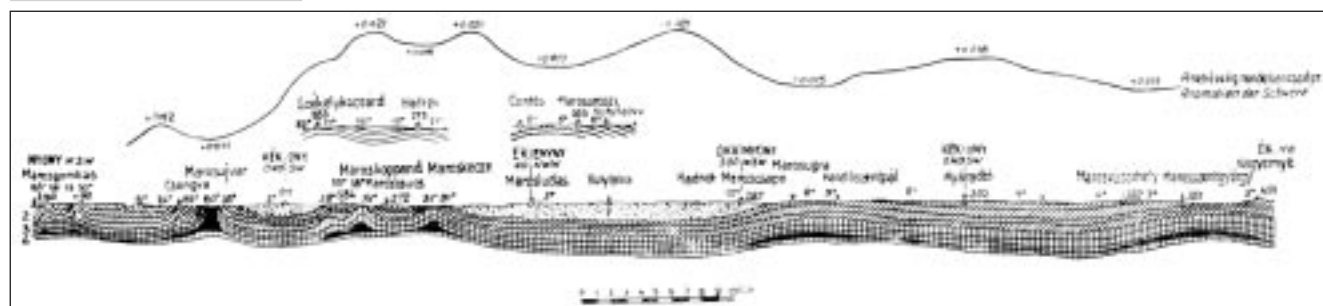
N a g y m é l t ó s á g ú B á r ó Ú r !

Az Erdélyrészi Medencének hivatali elődöm által elrendelt részletes fölvétele és a kutatások, amint az Nagyméltóságod előtt ismeretes, különösen a földgáz-előfordulás tekintetében jártak kedvező eredménnyel, amennyiben több antiklinális vonulatot sikerült kinyomozni, melyen a földgázra való fúrások eredményesek voltak.

A kutatással megbízott szakemberek kutatásaiknál mindenkor szem előtt tartották a káliumsó kutatás kérdését is, s e tekintetben a Medencze peremétől elég tekintélyes távolságra oly pontokat jelöltek ki, hol káliumsóra való fúrások lemélyíthetők annak eldöntése végett, vajjon a káliumsók tényleg megvannak-e, s ha igen, fejtésre érdemes mennyiségben-e?

Tekintve azonban azt, hogy a káliumsót csak tekintélyes mintegy 1000-1500 m mélységben lehetne megfúr-

7. ábra: A Maros völgyének gravitációs és földtani szelvénye [Böckh 1917]



ni, ily mélyfúrások költséges volta miatt azok megkezdése előtt a kérdésnek minden oldalról való részletes megvilágítását és lehető földterítését kívánatosnak találom. Ezért és amennyiben tudomásomra jutott, hogy a kérdés megoldására nézve Nagyméltóságod igen nagyértékű és nagybecsű méréseket tett s azok eredménye szerint oly pontok jelölhetők ki, hol a Medencze altaljának szerkezetére nézve felvilágosítást nyújthat, van szerencsém Nagyméltóságodat teljes tisztelettel felkérni, nem volna hajlandó a Medencze szerkezetét feltáró fúrások helyére nézve javaslatot tenni, s eddigi mérési eredményeinek bármily rövid leírását rendelkezésemre bocsátani.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilvánítását.

Budapest, 1913. márczius hó 22-én.

Teleszky”

A terepi méréseket Eötvös maga értékelte ki (7. ábra), de az eredményeket nem publikálta. A pénzügyminisztériumnak leadott jelentésében javaslatot tett fúrás kitzésére, amelyet – az alábbi levél tanúsága szerint – el is fogadtak.

Magyar Királyi Pénzügyminisztérium
71.984. szám.

Nagyméltóságú B á r ó E ö t v ö s L ó r á n d b.t.t.
úrnak, a magyar országgyűlés főrendiházának tagja,
ny. r. egyetemi tanár úrnak, a Ferencz József rend
nagykeresztese stb. Budapest.

Az erdélyrészi Mezőségen a múlt év folyamán végzett nehézségi mérések adatait és eredményeit magában foglaló folyó évi április hó 1-én kelt nagybecsű jelentéséért köszönetemet fejezve ki, van szerencsém Nagyméltóságodat teljes tisztelettel értesíteni, hogy az abban foglalt ajánlathoz képest intézkedtem, hogy Marosköpönyökre a geológiai alakulások feltárása céljából egy mélyfúrás létesítessek.

E célból az eddig Marosújváron alkalmazott Fauck-féle garnitúra állítatik fel, mellyel Marosugrón 1300 m mélységet sikerült elérni. Dr. B ö c k h H u g ó m. kir. Főbányatanácsos, főiskolai tanár a fúrás helyét folyó évi június hó 2-án tűzte ki.

A fúrógarnitúra leszerelése folyamatban van, s re-

mélhetőleg addig, amíg a fúrás előkészítéséhez szükséges munkálatokkal elkészülnek, a fúrógarnitúra leszerelését s a netán szükséges javításokat is befejezik, úgy hogy a fúróberendezés felállítása és felszerelése e hó folyamán kezdetét veheti.

Egyben utasítottam a kolozsvári m. kir. kutató bányahivatalt, hogy a mélyfúrás folyamán előforduló fontosabb mozzanatokról Nagyméltóságodat időről időre közvetlenül értesítse.

Végül teljes tisztelettel felkérem Nagyméltóságodat, hogy a szóban forgó méréseket ez évben is folytatni, s az eredményről engem annak idején értesíteni méltóztassék.

Budapest, 1913. június 23-án.

Teleszky”

A levélben említett maroskoppándi fúrás eredményéről ez ideig semmiféle információt nem sikerült találnunk. A következő levél azonban arra enged következtetni, hogy a geológusok az erdélyi méréseket és az azokból származó földtani információkat fontosnak és sikeresnek tartották. Erre fel is hívták az illetékes hatóságok figyelmét. Az alábbi levél arról tanúskodik, hogy miután a Pénzügyminisztérium nem tudta akaratát Eötvösre ráerőltetni – önálló, gyakorlati célú gravitációs kutatórészleg létrehozásának gondolatával kezdett foglalkozni.

„Magyar Királyi Pénzügyminisztérium

37.309. szám.

N a g y m é l t ó s á g ú B á r ó Ú r !

A folyó évben a Nagy-magyar Alföld is bevonatik a földgáz és nyersolaj után való kutatások körébe.

Miután azonban ezen a nagy területen egyáltalán lehetetlen közvetlen szemlélet útján támpontokat nyerni a mélységben rejlő közetrétegekről s azok alakulásáról, a sok helyen előforduló földgázból azonban nagy valószínűséggel arra lehet következtetni, hogy ezen a területen földgáz mellett másféle ásványok is lesznek feltárhatók, támaszkodva azokra a megbecsülhetetlen eredményekre, melyeket a Nagyméltóságod vezetése alatt az erdélyrészi Mezőségen a múlt év folyamán keresztülvitt nehézségi mérések szolgáltattak, elhatároztam, hogy a Nagy-magyar Alföldön, annak keleti peremétől kezdődőleg rendszeres nehézségi méréseket végeztetek.

Tudva azt, hogy az ily mérésekre a Nagyméltóságod által szerkesztett torziós mérleg a legalkalmasabb, ezzel szándékozom a szóbanforgó méréseket eszközöltetni, még pedig saját közegeimmel azért, mert nem akarom Nagyméltóságodat rendszeresen s tisztán tudományos célból folytatott méréseiben akadályozni. Ez oknál fogva ez alkalommal csak arra kérem Nagyméltóságodat, méltóztassék megengedni, hogy két bányász-

szakemberemet Nagyméltóságodhoz utasíthassam a végből, hogy a szóbanforgó méréseket, azok elméletét és főképp gyakorlati alkalmazását tanulmányozhassák, s maguknak a műszerek kezelésében gyakorlatot szerezhessenek.

Végül még arra kérem Nagyméltóságodat, ha akadályokba ütközik, méltóztassék olyképp intézkedni, hogy az idén a Nagyméltóságod által végzendő mérések lehetőleg a Nagy-magyar Alföldön eszközöltessenek, egyrészt azért, hogy mérnökeim Nagyméltóságod munkatársaival a kapcsolatot állandóan fenntarthassák, s esetenként útmutatást nyerhessenek, másrészt, hogy Nagyméltóságod mérései által az említett mérnökök eredményei ellenőrizhetők legyenek.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilvánítását.

Budapest, 1914. április hó 9-én

Teleszky”

A több mint egy évvel később keletkezett alábbi levélből azonban kitűnik, hogy a minisztérium önállósági törekvései egyelőre nem jártak sikerrel.

„Magyar Királyi Pénzügyminisztérium

8114. szám.

Nagyméltóságú báró E Ö T V Ö S L O R Á N T
belső titkos tanácsos, egyetemi ny. rendes tanár
úrnak
Budapest

Múlt évi április hó 9-én kelt 37309. számú átiratommal volt szerencsém Nagyméltóságodat arra felkérni, hogy a folyamatban levő a petróleum és földgáz előfordulások tanulmányozását célzó geológiai kutatások előmozdítására gravitációs méréseket méltóztassék végeztetni.

A háborús állapot a Nagy Alföld keleti részeiben való mérést jelenleg megakadályozza. Ezért arra való tekintettel, hogy a tömegelosztások és a tektonika közötti összefüggés megállapítása a kutatás szempontjából is elsőrangú fontosságú, teljes tisztelettel arra kérem Nagyméltóságodat, hogy ez év folyamán a Morvamezőn és esetleg Horvátországban Ivanic, Klostar és Bregi körül méltóztassék gravitációs méréseket végeztetni.

Miután egyes speciális feladatok megoldására irányuló méréseket idővel saját közegeim által kívánok Nagyméltóságod bölcs vezetése alatt végeztetni, felkérem Nagyméltóságodat, hogy ahhoz hozzájárulni méltóztassék, hogy a most végzendő méréseknél Vnuto Ferenc főbányatanácsos és Dr. Walek Károly főiskolai tanár is részt vehessenek.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilvánítását.

Budapest, 1915. május hó 28-án.

Teleszky”

Ebben a levélben már felmerül a Morvamezőn (Egbell környékén) végzendő mérések kérdése. Az egbell

li mező egyik közszáján forgó előtörténetéhez tartozik *Medlen János* Amerikát megjárt földműves esete. Történt pedig, hogy János gazda Amerikában megtakarított pénzén földet vásárolt Egbell környékén. Szántáskor furcsa szagra figyelt fel. Amerikában hallott sikertörténetek nyomán megállapította, hogy földgáz szivárog a talajból. Feltételezésének kísérleti ellenőrzése sikerrel járt, a szivárgó gáz lánggra lobbant. Praktikus elme lévén, a gázt téglából épített csatornán bevezette a házába és azzal fűtött és főzött. Az esetnek híre ment a környéken, a hatóság fülébe is eljutott az ingyen fűtőanyag története.

Rögvest jelentették a dolgot a feljebbvalóknak, míg nem eljutott a hír a pénzügyminisztériumba is. A továbbiakban már szakmai útra terelődött a dolog: *Böckh Hugó*, *Lázár Vazul* és *Papp Simon* kivonult földtani térképezésre, minek eredményeként Egbell környékén egy antiklinális alakja körvonalazódott. A tetején létesített fúrás 1913. végén, meglepően kis mélységben, 70–160 m között földgázt, 160–250 m között kőolajat talált. A későbbi termelő fúrások alapján az antiklinális meglehetősen pontosan körvonalazható volt.

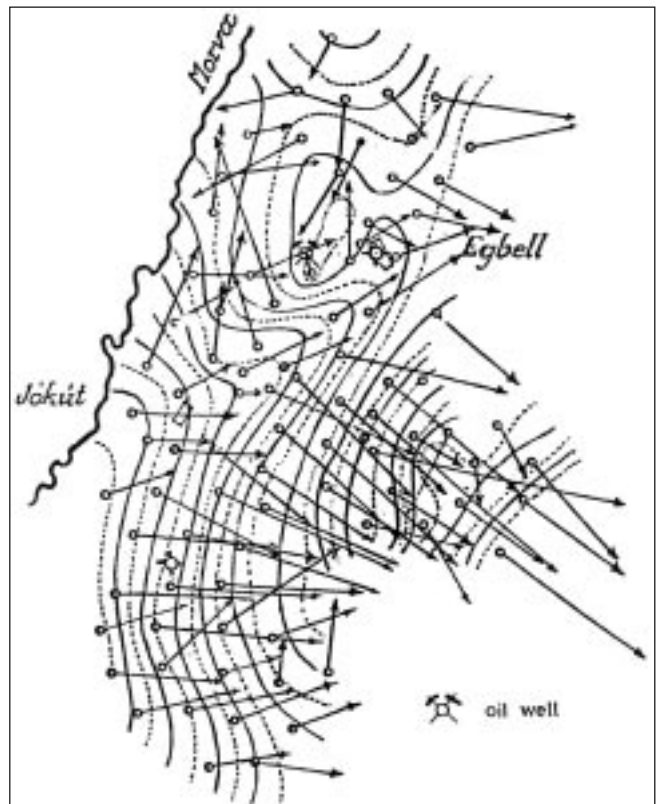
Az előbbi levélből az is kiderül, hogy a minisztérium nem adta fel az önálló gravitációs kutató részleg felállításának tervét. *Eötvös* viszont miniszteri felkérésre megkezdte az egbelli mérések előkészítését. Miután 1915-ben a háborús viszonyok miatti észlelő- és segédmunkáshiány következtében a szokásos *Eötvös*-ingaméréseket nem tudták végezni, *Pekár Dezső* és *Steiner Lajos* a következő évre tervbe vett torziós-ingamérések előkészítése gyanánt öt állomáson relatív ingaméréseket végzett Morvamező környékén. A méréseket a pénzügyminisztérium hathatós anyagi és erkölcsi támogatásban részesítette.

Az egbelli *Eötvös*-ingamérésekre 1916 nyarán került sor, *Pekár* feljegyzéseiből tudjuk, hogy Egbell környékén 92 állomáson mértek. A mérések sikeresnek bizonyultak, a gradiensekből számított izogamma térképen jól felismerhetően kirajzolódott a fúrási adatokból már jól ismert, kőolajat és földgázt tartalmazó, antiklinális kontúrja. A térkép alapján *Pekár* megalapozottan jelenthette ki, hogy: „...Egbell környékén, ahol olajok után kutattak, méréseinkkel teljesen olyan alakulatot állapítottunk meg, mint amelyet a geológusok is meghatároztak...” (8. ábra) [Pekár 1941].

E mérés bebizonyította az *Eötvös*-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban és ezzel megeremtetette a kőolajkutató geofizika alapjait. Ez a mérés alapozta meg az *Eötvös*-inga későbbi világhírét, mert segítségével szerte a világon, de főleg az Egyesült Államokban igen nagy számú kőolajat és földgázt tartalmazó antiklinális és sódómot fedeztek fel.

Érdekességként megemlíthetjük, hogy *E. A. Eck-*

8. ábra: Az egbelli antiklinális gradiens térképe [Pekár 1930]



hardt, a gravitációs módszer történetéről szóló cikkében [Eckhardt 1940] az *Österreichische Monatschrift* 1920 augusztusi számára hivatkozva megemlíti, hogy egyesek szerint az egbelli mérések a D'Arcy Exploration Co., az Anglo-Persian Oil Co. leányvállalata részéről történtek. Szerinte az ellentmondás feloldható, ha feltételezzük, hogy a D'Arcy Exploration Co. *Böckh Hugó* közvetítésével került kapcsolatba *Eötvössel*. Szerintünk viszont a dokumentumok mindkét állítást egyértelműen cáfolják, hiszen *Böckh* csak 1921-ben lett az Anglo-Persian Oil Co. szakértője és tanácsadója.

Eckhardt idézett cikkében azt is megemlíti, hogy az egbelli mérés rendkívül sikeres volt és nagyra értékeli az eredmények gyors közzétételét. Ennek ellenére a torziós inga bevezetése a kőolajkutatásba csak viszonylagos késéssel, az 1920-as évek elején következett be. Magyarozatként szolgálhat a tény, hogy a háborús viszonyok miatt a Központi Hatalmak kutatóinak publikációi nem jutottak el a fő kőolajtermelő országokba.

Az I. világháborút követően azonban gyorsan elterjedt a sikeres egbelli mérés híre. Minden magára valamit is adó olajvállalat felfigyelt a hírre és elküldte geológusait Budapestre, hogy az *Eötvös* Intézetben elsajátítsák a torziósingamérések technikáját, az adatok feldolgozását és értelmezését. Az *Eötvös* Intézet a 20-as évek közepére a kőolajkutató szakemberek valóságos Mekkájává vált. E szakemberek jelentős hányada a ké-

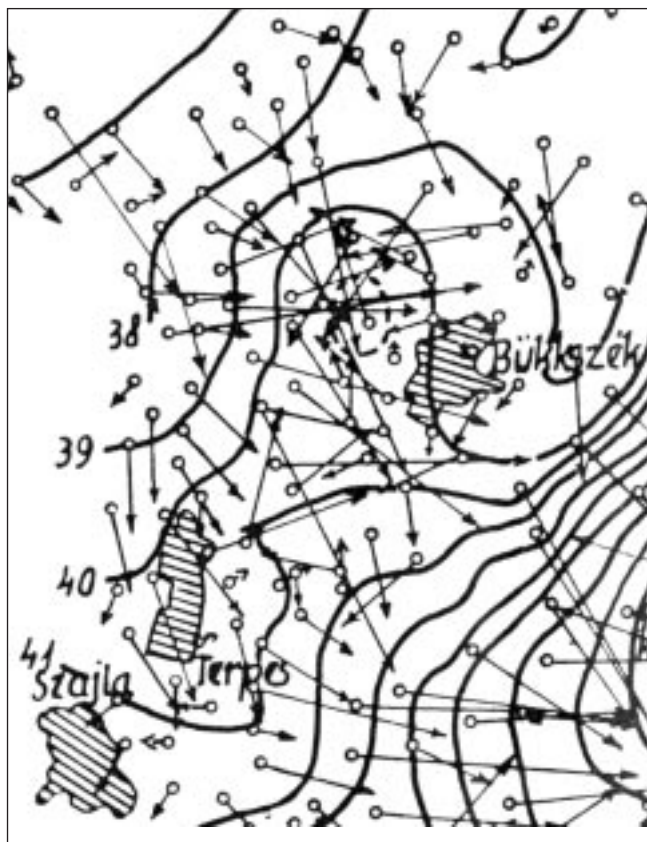
sőbbiekben vagy vezető posztokat töltött be különböző olajvállalatok kutatási részlegeinél, vagy önálló geofizikai vállalatot létesített. Elsősorban nekik köszönhető, hogy a 20-as évek közepétől jelentősen megnőtt a kereslet egyrészt a magyar torziós ingák, másrészt a magyar geofizikus szakemberek iránt. Magyar geofizikusok dolgoztak az USA-ban, Mexikóban, Venezuelában, Chilében, Franciaországban, Indiában, Perzsiában stb.

A torziós inga kőolajkutatás terén befutott diadalmenetét Eötvös már nem érthette meg, az ő nevét elsősorban tudományos eredményei írták be a fizika és geofizika történetébe. Műszerének anyagi hasznosítására sohasem gondolt, a gazdasági sikereket utódai aratták le.

A trianoni békeszerződés szinte valamennyi jelentős ásványkincsétől megfosztotta Magyarországot, és jó néhány évbe tellett, amíg a földtudomány alkalmazkodni kezdett a jelentősen korlátozott lehetőségekhez. Ifj. Lóczy Lajos, aki 1932-ben Böckh Hugót követte a Földtani Intézet igazgatói székében, szakított elődje sóformációkhoz kötött szénhidrogén-kutatási elképzeléseivel és a kutatást az Északi-középhegység peremvidékére irányította. A területen 1936-ban a Geofizikai Intézet Eötvös-inga-méréseket végzett, melyek eredményeként az alábbi megállapítások születtek: „...Bükkszék vidékén egy ... DDNy-ÉÉK irányú antiklinális vonulat gravitációs hatását láthatjuk. NyÉNy-i szárnyát a gradiensek világosan jelzik, KDK-i szárnyának hatása azonban meglehetősen bizonytalan. A vonulat tengelye DDNy felől Terpesnél kezdődik, Bükkszék felől ÉNy-ra halad el, és egészen Fedémesig követhető. Bükkszék felől ÉNy-ra, a Gyöngyvirág-tető és a Csonkás-hegy között a vonulatban kisebb, de határozott felboltozódás jelentkezik, amelyet zárt izogamma is jellemez. Mint ismeretes, ez a felboltozódás és környéke az azóta végzett nagy számú fúrás szerint kisebb kiterjedésű és kapacitású olajmezőnek bizonyult...” (9. ábra). A földtani térképezés kiterjedt a környéken már régóta ismert kőolajszivárgások vizsgálatára is. Ezek során Schréter Zoltánnak felszíni dőlésmérésekkel is sikerült kimutatnia a Bükkszék környéki antiklinális. A kutatásokat felügyelő Iparügyi Minisztérium X. Bányászati ügyosztályát vezető Telegdi Róth Károly Lóczy előterjesztése alapján elrendelte a bükkszéki boltozat megfúrását. A fúrás 1937. február 21-én az egbelli mezőhöz hasonló mélységben (263 m) kőolajra bukkant, melynek kitermelése 1937. április 28-án megkezdődött. A feltárás során hamarosan kiderült, hogy egy alig 1 km² kiterjedésű telepről van szó, amelyből a 10 évi művelés során mindössze 11 600 t kőolajat sikerült kitermelni.

A koncessziós kőolajkutatásban az EUROGASCO¹ (a MAORT² és az OKGT, majd a MOL jogelődje) ve-

9. ábra: Bükkszék környékének gradiens és izogamma térképe [Fekete, 1939]



zetői földgázt szerettek volna feltárni a Kislalföldön, ahol Bécs és Győr közelsége miatt az esetlegesen megtalált földgázt könnyen értékesíthették volna. Ennek megfelelően a geofizikai csoport első feladata a Kislalföld felmérése lett. 1933 októberében kezdték meg a torziósinga-méréseket Vajk Raul vezetésével [Papp 1939]. A mérésekben a báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben kiképzett szakemberek, Oszlaczky Szilárd, Scheffer Viktor és Facsinay László vettek részt, akik a későbbiekben a magyar kőolajipari geofizika meghatározó képviselőivé váltak. Elegendő talán megemlíteni, hogy Oszlaczky Szilárd és Facsinay László 1953-ban Kossuth-díjat kapott a nagylengyeli kőolajmező felfedezéséért. A Geofizikai Intézet az általa kiképzett szakembereken kívül torziós ingák kölcsönzésével is segítette a kőolajkutató geofizika megindulását. A vállalat első fúráspontját, a Mihályi-1 fúrást, a kimutatott gravitációs maximum tetőpontjára telepítették, amely földgázkutatás szempontjából ugyan meddőnek bizonyult, de jelentős mennyiségű, értékes és nagy tisztaságú, szén-dioxid gázt tárt fel. A fúrás befejezésekor néhány szeizmikus szelvényvel ellenőrizték a maximum jelenlétét.

Az első jelentős magyarországi szénhidrogénmező – a budafapusztai – megtalálása is Eötvös-inga-mérésekhez kapcsolódott. Az első, meddőnek bizonyult buda-

¹European Gas and Electric Co., ²Magyar-Amerikai Olajipari Rt.

fapusztai fúrást *Pávai Vajna Ferenc* felszíni geológiai térképezése alapján *Böckh Hugó* tűzte ki 1920-ban. Az 1737 m mély fúrás azonban jelentéktelen olajszerű gázyomon kívül semmi érdemlegeset nem talált. Amikor 1934-ben a dunántúli Eötvös-inga csoport a kislétföldi síkságról a dél-zalai dombok közé költözött, a vállalkozást hazai körökben elég kockázatosnak ítélték. Az volt ugyanis az általános felfogás, hogy a Dunántúl medencéje sokkal sekélyebb, mint az Alföldé és az altalaj is sokkal inhomogénebb. Kérdésesnek tartották, hogy lehet-e ott egyáltalán eredményes Eötvös-inga-méréseket végezni. Az eredmények azonban megcáfolták a kételkedőket, mert az Eötvös-inga-méréseknek néhány hónap alatt sikerült körvonalazniuk a később kőolajtárolónak bizonyult budafapusztai maximumot, melynek tengelye mintegy 1500 m-el északra van a *Böck Hugó* által, földtani adatok alapján 1920-ban kitűzött eredménytelen fúrástól. Ezt az 1935–36-ban végzett szeizmikus mérések, valamint a fúrás kitűzése után megkezdett, a Houston Oil Co.-tól kölcsönzött Truman-graviméterrel történő felmérés is igazolták. Bár a terület gravitációs felmérése legfeljebb áttekintő jellegű volt, ennek ellenére a maximum tengelyébe telepített *Budafapuszta-2* fúrás 1937. november 21-én kőolajat talált. Ma ez a dátum jelzi a magyar kőolajipar születésnapját. Érdekességként megemlíthetjük, hogy *Pávai Vajna* szerint a fúrás eredetileg északra tűzték ki, de az angol fúrómester nem volt hajlandó a fúróberendezést a dombra felvinni. Lám-lám, ilyen „fontos” momentumokon múlhat egy kőolajmező felfedezése.

Irodalom

- Böckh H.*: Brachyantiklinálisok és dómok kimutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. *Bányászati és Kohászati Lapok*, 1917. 9. sz., pp. 265–273.
- Böhm F.*: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. *Bányászati és Kohászati Lapok* LXXII., 1939. 9., pp. 153–189.
- Eckhardt E. A.*: A brief history of the gravity method of prospecting for oil. *Geophysics* V., 1940. pp. 231–242.
- Eötvös L.*: Vizsgálatok a gravitatio és mágnesség köréből. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* XIV., 1896. 4., pp. 37–82.
- Eötvös L.*: A nehézség és a mágneses erő nivófelületeinek és változásainak meghatározásáról. *Mathematikai és Fizikai Lapok* IX., 1900. pp. 361–385.
- Eötvös L.*: Elnöki megnyitó beszéd. *Akadémiai Értesítő* XII., 1901. pp. 261–269.
- Eötvös L.*: Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hilfe der Drehwage. *Abhandlungen der XV. Allgemeine Konferenz der Erdmessung in Budapest 1906*. Leiden, 1907. 59 p.
- Eötvös L.*: A Balaton nivófelülete s azon a nehézség változásai. *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* 1908. I. k., 1. rész.
- Eötvös L.*: Sur les travaux géodésiques exécutés en Hongrie spécialement à l'aide de la balance de torsion. *Rapport présenté à la XVI-eme Conférence Générale de L'association Géodésique Internationale*. Hornyánszky, Budapest, 1909.
- Eötvös L.*: Bericht über Arbeiten mit der Drehwage ausgeführt im Auftrage der kön. ung. Regierung in den Jahren 1909–1911. *Verhandlungen der XVII. allgemeine Konferenz der internationale Erdmessung in Hamburg*, 1912.
- Fekete J.* et al.: Báró Eötvös Loránd élete és tudományos működése. *Mathematikai és Fizikai Lapok*, 1918. 6–7. sz., pp. 113–295.
- Fekete J.*: Jelentés a m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1936–38. években. Budapest, 1939. 62 p.
- Pekár D.*: Travaux de l'Institute Géophysique Baron Roland Eötvös. *Rapport présenté à la Quatrieme Assemblée Générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Stockholm en aout 1930*.
- Pekár D.*: Báró Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves jubileumára. *Kis Akadémia*, Budapest, 1941. 340 p.
- Szilárd J.*: Eötvös Loránd csavarási-ingájának bevezetése a földtani kutatásba. *Földtani Kutatás* XXVII., 1984. 3. sz., pp. 63–69.
- Szurovy G.*: A kőolaj regénye. *Hírlapkiadó Vállalat*, Budapest, 1993.

Zoltán SZABÓ: Loránd Eötvös's road from the shape of the Earth to oil exploration

Supported by very interesting facts and contemporary documents, the author presents the professional career of Baron Loránd Eötvös with special emphasis on his research, which led to a historical turning point in hydrocarbon exploration and production. The contemporary documents presented here clearly show that he had to go along a rather „bumpy” road with the stubborn coherence of a true scientist to implement his research goals and receive recognition for his work under the contemporary circumstances in Hungary. This road finally lead to the creation of the famous Institute now bearing his name. From the facts of Baron Eötvös's rich professional career, his unselfishness towards his helpers – little or hardly known to the general public – in recognizing their work and merits in his achievements deserves special mention.

Az ELGI és a szénhidrogén-kutatás néhány kapcsolatáról

ETO: 550.8 + 553.98 + 622.32



DR. POSGAY KÁROLY
geofizikus,
akadémiai doktor,
ny. főosztályvezető.

A szerző a 100 éves múltira visszatekinthető Intézet szakmai tevékenységét mutatja be, kiemelve annak szénhidrogén-bányászati jelentőségét. Megismerhetjük az Intézet szénhidrogén-kutatáshoz kapcsolódó nemzetközileg is elismert műszerfejlesztési tevékenységének kiemelt jelentőségű eseményeit. Megtudhatjuk: milyen szerepet játszottak a magyar szakemberek a kínai olajkutatásban, amelyben elért siker a mai napig Kína egyik olajközpontjának a bázisát jelenti. Képet kapunk arról is, hogy hogyan alakult az Intézet és a hazai szénhidrogénipar kapcsolatrendszere, milyen volt az Intézet szerepe az elért hazai sikerekben.

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) 2007-ben ünnepelte 100 éves alapítását. A neve többször is módosult. Kezdetben volt Magyar Királyi Bátor Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, majd Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet – a szakmai zsargonban MÁELGI. Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet mindig szerepelt a névben, ezért a továbbiakban is ennek ELGI rövidítésével hivatkozom az intézetre.

A jelen cikkben az ELGI és a szénhidrogén-kutatásnak a második világháború utáni kapcsolatát néhány olyan példával kívánom jellemezni, amelyekhez személyes élményem is fűződik. Remélem, hogy a valóságot így tudom legjobban megközelíteni.

1949. év végén az államosított MAORT geofizikai csoportját az ELGI-be helyezték át (Polcz 2003). Kiváló szakemberekkel (közülük ketten később Kossuth-díjat is kaptak) erősödött az intézet, akiknek tapasztalata jelentősen hozzájárult az ELGI ipari kutatási szemléletének fejlődéséhez.

Az ELGI egy csoportjának a MASZOLAJ Rt. részére történő átengedésével és középkeretű képzésével segítséget nyújtott a MASZOLAJ Rt. Geofizikai Vállalat megalakulásához (Molnár 2004).

Az intézeti szeizmika a második világháború utáni első években egy

régi berendezés többször modernizált változatával dolgozott. Az eredeti szeizmikus berendezés az ELGI megrendelésére, a Pogány tanszéken, 1936–38-ban készített 2 x 6 csatornás eszköz volt. Az ELGI-ben 1951-ben a 6 csatornás berendezések korszerűsítésekor és egy 1949-ben vásárolt svéd gyártmányú műszerrel szerzett tapasztalatok felhasználásával egy új 24 csatornás szeizmikus műszert fejlesztettek ki. Ez a műszer lett a későbbiekben – 26 csatornás változatban – egyik induló gyártmánya (1. kép) a Geofizikai Mérőműszerek Gyárának, amelynek termékei az ELGI megnövekvő terepi kutatásait és 1956-ban a kínai magyar expedíciót is elősegítették.

A huszadik században a magyar geofizika legnagyobb és legeredményesebb külföldi vállalkozása a kőolajkutató kínai geofizi-

kai expedíció volt. Az expedíció 1956 nyarán kezdődött. Két szeizmikus, egy-egy tellurikus és Eötvös-ingás csoport szakértői – a megfelelő műszerekkel és egyéb felszerelésekkel – a Kínai Földtani Minisztérium által megadott helyen: a Ningsia (Ningxia) Autonóm Tartományban kezdte meg a kuta-

1. kép: 26 csatornás szeizmikus műszerkocsi egy kínai szakadékos lösz úton



2. kép: ÉK-Kína. A bekeretezett rész a következő ábra területét jelzi



tást (2. kép). A felszerelések eladása érdekében az expedíció szervezését a Nehézipari Külkereskedelmi Exportvállalat: NIKEX jelentősen segítette (Szurovy, 1993). A munkák jelentős része a Hoang-ho nagy kanyarjában, az Ordosz fennsíkon is folyt. Mintegy 60 magyar szakértő – családjával együtt – utazott az expedíciós munkákra. A kiutazók többsége az ELGI dolgozója volt. Az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt (Bese Vilmos, 1956) dolgozói – ezen belül a Kőolajkutató és Feltáró Vállalat szakemberei – is jelentős részt vállaltak az expedícióban. A tellurikus csoportot az akkor még Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem Sopronban működő Földmérőmérnöki Kar szervezetéhez tartozó Geofizikai Tanszék és az MTA Geofizikai Kutató Laboratóriuma állította ki. Az expedíciót az ELGI Szeizmikus Osztályának vezetője irányította. A kínai kollégák sajátos udvariassággal vettek részt az expedíció vezetésében, a minisztériummal és hatóságokkal történő kapcsolattartásban. A geológiai miniszter és a pekingi (Beijing-i) geofizikai tanszék vezetője is látogatta az expedíciót. Általában minden szakember mellé adtak megfelelő végzettségű társat, akik a munkát segítették és el is sajátították azt. Sok kínai tolmács, sofőr, őr, szakács és segédmunkás is részt vett a csoportok munkájában.

A Kínai Minisztertanács 1957. év végi határozata alapján a Földtani Minisztérium 1958 tavaszán a Szungliao (Songliao) és a Hajlar-i medence vizsgálatára szervezte meg a kőolajkutató Északkelet Kínai Expedíciót, melynek szakmai irányítását a magyar szakértőkre bízta. A magyarok mellett kínai geofizikai csoportok is részt vettek a kutatásban. 1958 és 1959 folyamán kb. 600 000 km² kiterjedésű területen az expedíció kijelölte az olajkutatásra legalkalmasabb területeket, a területi átnézetes mérések során meghatározott 30–40 szerkezet egy részén részletes méréseket végzett és a reflexiós, refrakciós, graviméteres, tellurikus, ellenállás-szelvényezési, légimágneses eredmények és geológiai ismeretek együttes értelmezésével több szénhidrogénkutatásra reményteljes szerkezetet állapított meg.

A 1. ábra mutatja a Szungliao-i medencében 1958–59-ben mért szeizmikus szelvények helyszínrajzát. A vastag vonal a Ty-1 szelvény helye. A reflexiós szelvényen (2. ábra) egy feldomborodás alatt a refrakciós eredményekből az idősebb közetrögök kiemelke-

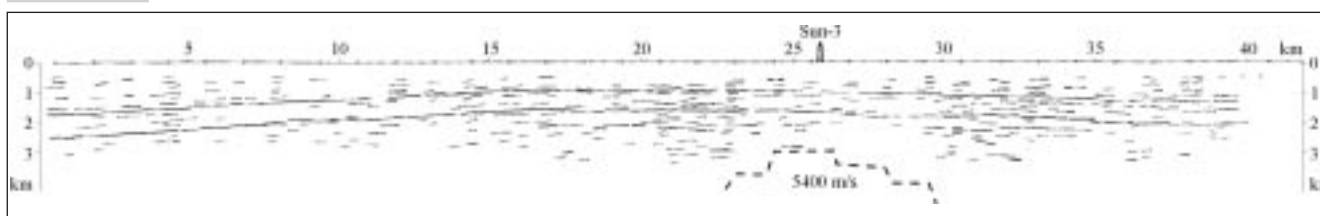
1. ábra: Szungliao-i medencében 1958–59-ben mért szeizmikus szelvények helye. A vastag vonal a Ty-1 szelvény, Sun-3 a Ta-csin-i olajmezőt felfedező fúrás helyét jelzi.



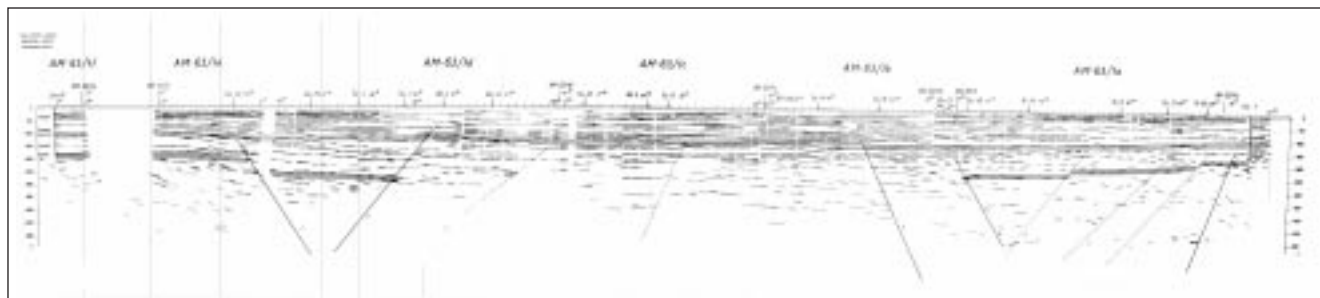
désére lehetett következtetni (szaggatott vonal). Ezt egy gravitációs mellékmaximum és a légimágneses mérésből szerkesztett mélységterkép is alátámasztotta. Ennek a szerkezetnek a megkutatására mélyült a Sun-3 fúrás. Ez a mélyfúrás 1959 nyarán ipari jelentőségű olajréteget harántolt. Az Északkelet Kínai Expedíció megtalálta Kína ma is (2008) legnagyobb szénhidrogén-mezőjét. Az olajmező termelése évi csaknem 50 millió tonna. A hatalmas siker és a Kínai Népköztársaság megalakulása tizedik évfordulójának emlékére a közeli Ta tungcsen helységet Ta csing (Da Qing)-nek, azaz „Nagy Ünnepe”-nek nevezték el. Ma itt sokszázeres város van nagy teljesítményű olajfeldolgozóval.

A kínai kollégák lelkesedését jellemzi az a bordószínű, bársony, zászlószerű falborító (ld. hátsó borító),

2. ábra: A Ty-1 szeizmikus szelvény. Szaggatott vonal a refrakciósan meghatározott mélysíntet vázolja



3. ábra: AM 63/1 alföldi módszerkutató szeizmikus szelvény



amelyre arany betűkkel az alábbi szöveget hímezték:

Emlékiül a magyar szakértő csoportnak.

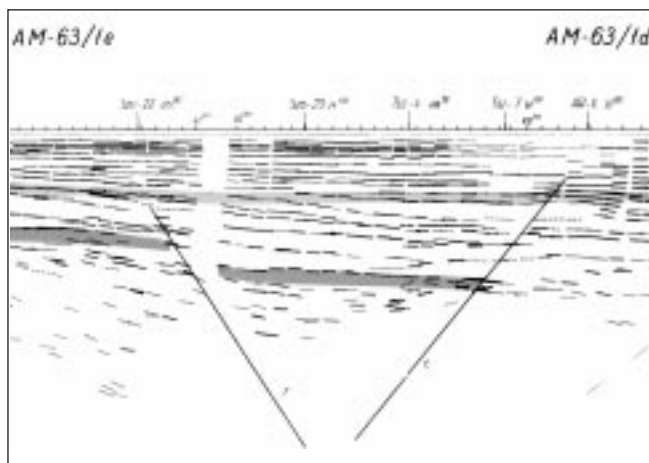
*A Szungliao síkságon megtalált ipari jelentőségű olaj
a kínai-magyar barátság kikristályosodása.*

*A Kínai Népköztársaság Geológiai Minisztériuma
1960.*

A kőolajkutatás és az ELGI kapcsolatának egyik fontos eseménye volt az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt Kőolajipari Szeizmikus Kutatási Üzeme (OKGT–SZÜ) néhány fiatal vezető kutatójának és az ELGI két szeizmikus vezetőjének 1962 őszi találkozója. Az ELGI ekkor fejezte be 20 csatornás mágnesszalagos berendezésével a kísérleti méréseit (Kovács, 2005). Az országban ez volt az első mágnesszalagos berendezés. Előnyös tulajdonságainak bizonyítására a találkozó résztvevői megállapodtak abban, hogy az ELGI módszertani kísérleti méréseket végez 1963-ban Szolnok és Kisújszállás között, ahol az OKGT–SZÜ jelentős eltérést talált a helyi alsó/felső pannon szintvonalas térképeinek illesztésénél (Varga E., 1963).

A 3. ábra mutatja be azt a Szolnok és Kisújszállás közötti szelvényt, melynek egy részlete a 4. ábrán látható. A mágnesszalagos berendezésnek az addig használt fotoregisztrálós berendezéseknél lényegesen nagyobb dinamikatarományja és a mágnesszalagról történő utólagos szűrési lehetősége a szeizmikus szelvény mélységi behatolását és felbontóképességét is megnö-

4. ábra: AM 63/1 c, d szelvényrészlet. A halványzürkével kiemelt szint az alsó/felső pannon határ



velte. Az alsó/felső pannon határt, mint diszkordancia-felületet lehetett meghatározni, amelyen az alsó pannon szeizmikus szintek sok helyen kiékelődtek (Kilényi, 1965; Dank, 1964). Amennyiben az alsó/felső pannon határ szerkesztésénél az értelmező valamelyik kiékelődő szintet követte, az a különböző területeken szerkesztett térképek találkozásánál eltéréshez vezethetett. A módszertani kísérletek további érdekes eredménye volt, hogy a fiatal üledékeket harántoló, tektonikai eredetű elmozdulási felületekre lehetett következtetni.

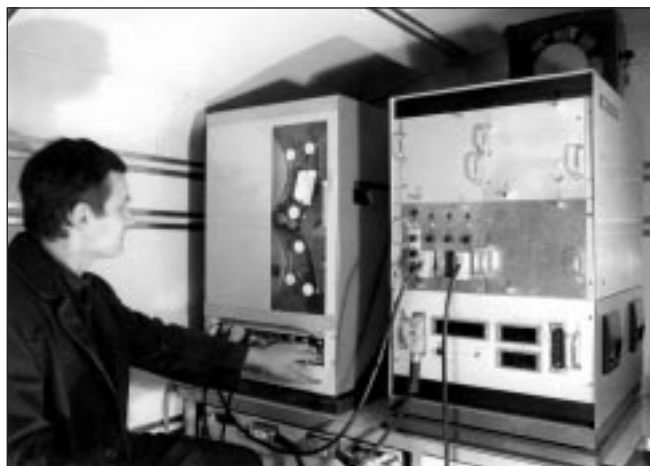
A sikeres mérést követően az OKGT 1964-ben a szolnoki 100 000 méretarányú térképlapon szeizmikus, geoelektromos, mágneses és gravitációs mérések kivitelezésével bízta meg az ELGI-t. Ez a megbízás lehetővé tette, hogy az ELGI a szénhidrogén-kutatási tapasztalatok alapján is javítsa műszer- és módszerfejlesztését. Az ehhez szükséges létszám kiegészítésére is mód nyílt. Az OKGT–SZÜ az általa időközben külföldről beszerzett mágnesszalagos műszerekkel nyert tapasztalatok átadásával segítette az ELGI-berendezés továbbfejlesztését. A műszert a Gamma Optikai Művek Geofizikai Gyáregysége az ELGI-vel együttműködve gyártásba vitte (3. kép). Ennek előnye volt, hogy mind az OKGT–SZÜ, mind az ELGI hazai piacról (azaz „keményvalutas” megtakarítással) tudott korszerű műszereket beszerezni.

Az SDT–1 szeizmikus digitális berendezés (4. kép)

3. kép: SzM 24+6 frekvenciamodulációs, mágnesszalagos berendezés



4. kép: SDT-1 szeizmikus digitális berendezés



az MTA támogatásával 1968-ban készült el az ELGI-ben. A későbbiekben az ELGI az OKGT Geofizikai Kutatási Üzemének (OKGT-GKÜ) tapasztalatait és kívánásait is figyelembe vette, amikor német együttműködéssel a berendezés kisszériás gyártását megkezdte. Az ELGI fővállalkozásában készült SD-10 típusú berendezésekből az OKGT-GKÜ is vett egy szériát. Az ELGI- és a kooperáló VEB Geophysik is korszerűsítette műszerparkját, és Lengyelországba, Cseh-szlovákiába és Romániába is szállított ilyen szeizmikus műszereket.

Érdemes megemlíteni az 5. képen látható ESS-01-24 típusú, terepen összegző digitális mérnökszeizmikus berendezést, amely az ELGI műszeres tevékenységének egyik legsikeresebb exportterméke volt. Ennek a berendezésnek a gyártásba vitelénél is felhasználta az ELGI az OKGT Geofizikai Kutatási Üzem tapasztalatait. Az üzem az ESS-01-24 típusú berendezéseket a reflexiók méréseinél korrekciómeghatározásra használta. A berendezés a KGST országokon kívül is sikerrel volt értékesíthető. Az ELGI fővállalkozásában 11 országba 128 darab került eladásra. (A 100 darab feletti értékesítés a nyugati világban is ritkaságnak számított.)

5. kép: ESS-01-24 típusú mérnökszeizmikus berendezés



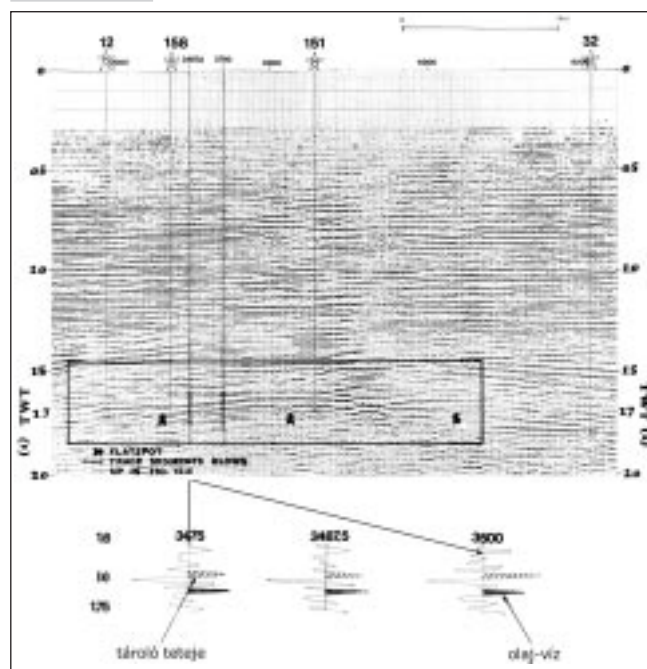
1986-ban a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat (NKFV) a Szeghalom bányatelek területére és környékére szeizmikus mérésekkel bízta meg az ELGI-t. Ez volt az első – egy mező termeltetése céljából kitzendő fúrások optimális telepítése érdekében végzett – szeizmikus mérés Magyarországon. Az ELGI a terepi mérések módszerét és a szeizmikus anyag számítógépes feldolgozásának módját a művelési tervek megalapozását szem előtt tartva választotta meg. A kutatás egy érdekes eredményét az 5. ábra mutatja, melyen a tároló tetejéről és az olaj-víz határról észlelt reflexiók láthatók (Albu, Pápa, 1992).

A hazai kőolajkutató intézmények és az ELGI jó kapcsolatát a megbízási és együttműködési szerződéseken kívül az ELGI nemzetközi vállalásainál megmutató baráti együttműködés is bizonyítja, így pl.:

- amikor az ELGI görög és osztrák szénhidrogén-kutatási pályázatokat nyert neves, tőkeerős világcégekkel szemben, az OKGT Geofizikai Kutatási Üzem jelentős segítséggel járult hozzá ezek sikeréhez. Például a görög mérésekhez szükséges szeizmikus műszer késedelmes szállításakor az OKGT-GKÜ egyik műszerét adta két hónapra kölcsön és egy feldolgozásban jártas geofizikusuk is részt vett a kutatásban.

- az OKGT-GKÜ készséggel megosztotta tapasztalatait az ELGI-vel akkor is, amikor az a hazai társintézményekkel (Videoton, SZKI, KFKI) együttműködve magyar–szovjet–német kooperációban készített speciális rázás- és nedvességálló, számítógépvezérelt, navigációs, továbbá tengeri szeizmikus felvevő, real time feldolgozó és színes megjelenítő rendszert (6. kép), amely a nagy világcégeket megelőzve került sorozat-

5. ábra: A tároló tetejéről és az olaj-víz határról észlelt reflexiók szeghalom térségében



6. kép: Volna 96 típusú real time adatgyűjtő és feldolgozó tengeri berendezés szeizmikus egységei



gyártásra. A tengeri szeizmikus mérések teljesítménye lényegesen nagyobb, mint a szárazföldi méréseké. A nagy teljesítmény miatt különös jelentősége van az eredmények gyors feldolgozásának, megjelenítésének, mert ezek figyelembevételével tervezhetők, javíthatók a további felvételezések. Az ELGI fővállalkozásában ebből a berendezésből 34 példány készült a Szovjetunióba a Fekete- és a Barents-tengeri és egy Lengyelországba a Balti-tengeri szénhidrogén-kutatások részére.

– hasonló kooperációban készültek az ELGI fővállalkozásában a konténerekbe szerelt, nagy hőmérséklet-tartományt tűrő, a szeizmikus eredmények gyors (real time) feldolgozására és színes megjelenítésére alkalmas rendszerek a nyugat-szibériai, Hanti-Mansy autonóm tartományi szénhidrogén-kutatások számára. Ezen a területen csak a téli nagy fagyban lehet szeizmikus méréseket végezni. A csoportok különös szervezettséggel és felszereléssel nagy teljesítményt érnek el. Az eredmények gyors feldolgozása és megjelenítése ezért jelentős segítséget jelentett a munkák irányítóinak.

A fentiekén túlmenően még számos más szeizmikus kutatási példát is lehetne felsorolni az ELGI és a kőolajkutatás kapcsolatának jellemzésére ismertetett együttműködésről. A szeizmikus példákon kívül az ELGI többi kutatási területéről, pl. a lyukgeofizikairól, geoelektromosról, gravitációsról és mágneses mérésekéről is hasonló eredményeket lehetett volna felsorolni, amelyre azonban egy cikk terjedelme nem lenne elegendő. Ennek ellenére remélem, hogy az ELGI és a kőolajkutató intézmények baráti viszonyán alapuló eredményeit sikerült röviden vázolni.

Felhasznált irodalom

- Albu, I., Pápa, A.:* Application of high-resolution seismics in studying reservoir characteristics of hydrocarbon deposits in Hungary. *Geophysics*, 1992. 57/8. p. 1068–1088.
- Dank V.:* A délföldi kőolaj- és földgázkutatások története, eredményei és kilátásai. *Bányászati Lapok*, 1964. 11. sz.
- Kilényi É.:* Jelentés az ELGI 1963. évi alföldi módszerkutató szeizmikus méréseiről. *Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár*, 1965.
- Kovács B.:* Szeizmikus műszeres tevékenység. Kézirat, 2005.
- Molnár K.:* Az általános és gyakorlati geofizika első hazai műhelyei. (50 éves a Magyar Geofizikusok Egyesülete. Főszerkesztő: Bodoky T.) Budapest, 2004. p. 17–20.
- Polcz I.:* A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Története. I. rész. Budapest, 2004. 82.
- Szurovay G.:* A kőolaj regénye. Hírlapkiadó V. 1993. p. 352.
- Varga E.:* 71. sz. jelentés az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt Kőolajipari Szeizmikus Kutatási Üzemének a Tiszaföldvár-Törökszentmiklós-Kenderes kutatási területen 1962-ig végzett reflexiós méréseiről. *Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár*, 1963.

Károly POSGAY: The Eötvös Loránd Geophysical Institute (ELGI) and hydrocarbon exploration

The author presents the professional activities of the 100-year old Institute with special emphasis on the significant role it played in hydrocarbon production. Outstanding events of the Institute's internationally recognized instrument developmental activities related to hydrocarbon exploration are discussed. Information is given about the success of Hungarian experts in China's oil exploration, which laid the foundation for one of China's still significant oil centres. The author also describes the development of the system of relationships between the Institute and the Hungarian hydrocarbon industry and the Institute's role in the achievements of this industry.

MOL-hírek

A MOL kurdisztáni befektetése
A MOL 2009. május 15-én megálla-
podást írt alá, amelynek keretében 10
százalékos részesedést vásárolt a Pearl
Petroleum Company Limited-ben (Pearl)
a Crescent Petroleum-től és a Dana Gas
PJSC-től (a Pearl az Irak Kurdisztáni
régiójában található Khor Mor és Chem-
chemal gáz- és kondenzátummezők min-
den jogának tulajdonosa). A befektetés
eredményeként a Crescent Petroleum és a
Dana Gas 3–3%-ban MOL tulajdonjogot
szerezett. Ezzel a tranzakcióval a MOL
tovább erősítette stratégiai partnerségeit a
Közel–Keleten. Ez a második nagyobb
volumenű tranzakció az elmúlt két évben,
amelynek keretében a MOL a közel-
keleti régió vezető olaj- és gázvál-
lataival köt stratégiai partnerséget.

**Szénhidrogén-bányászat a Kiskun-
ságban:** a MOL Nyrt. KTD Eurázsiai
Kutatás Termelés Magyarországi Mező-
fejlesztés és Termelés szervezetében, a
kőolaj- és földgázbányászattal foglalkozó
szakterületről és a Kiskunhalas térségé-
ben megvalósuló termelési tevékenység-
ről ad ipartörténeti áttekintést *Várady
Géza* cikke.

Elkészült a MOL erdei sétány
2009. május 21-én a piliscsabai civil szer-
vezetek egyedülálló kezdeményezésére
3,5 km hosszú erdei sétányt avattak a Pi-
lisben az FGSZ Zrt. újonnan épült veze-
tékének nyomvonalán. A túraösvény a
Piliscsaba–Százhalombatta gázvezeték-
építést követő helyreállítási munkák so-
rán épült ki (az FGSZ Zrt. együttműködé-
sével, a MOL-csoport támogatásával és a
Pilis Parkerdő Zrt. generálkivitelezésé-
ben) új túrázási lehetőséget kínálva a kör-
nyéken kirándulóknak.
(*MOL Panoráma VI. évf. 11–12. sz.*)

**A MOL-csoport 2009. I–II. negyed-
évi eredményei:** az igen nehéz külső kör-
nyezet ellenére is stabil működési ered-
mény jellemzi a MOL tevékenységét.
Hernádi Zsolt elnök-vezérigazgató straté-
giai szempontból két jelentős lépést emelt
ki: az INA feletti működési kontroll átvé-
telét, és az iraki érdekeltségű Pearl Petro-
leum Companyban való 10%-os részesé-

dés megszerzését, amelyek nemcsak
megerősítették a MOL jelenlétét Horvát-
országban és a Közel–Keleten, de fontos
hosszú távú növekedési potenciált is biz-
tosítanak a csoport számára.

**Újabb szénhidrogénkincset találtak
Pakisztánban:** a Tal-blokkban 1999 óta
folytat szénhidrogén-kutatást az Oil and
Gas Development Co. Ltd (OGDCL), a
Pakistan Petroleum Limited (PPL), a
Pakistan Oilfields Ltd (POL), a Govern-
ment Holdings (Pvt.) (GHPL) cégekből,
valamint a MOL-ból – mint operátorból –
álló konzorcium. Az újabban felfedezett
(*Maramzai-1*) készletből körülbelül
12 millió köblábnyi gáz és 430 hordó
kondenzátum termelhető ki naponta.

**Személyi változások a MOL-cso-
port Kiskereskedelem vezetésében:**
Gesztai László ügyvezető igazgatót 2009.
június 10-től az INA Igazgatóságának el-
nökévé választották meg. A csoportszin-
tű kiskereskedelmi ügyvezetői feladato-
kat 2009. október 1-jétől *Piry László* ve-
szí át, aki 2004. júniusa óta a MOL-cso-
port petrokémiai divíziójának kereskedel-
mi és marketing igazgatójaként tevé-
kenykedett. Helyét 2009. október 1-jétől
Petrényiné Szabó Krisztina tölti be.

Olvasó Árpád kitérítése: augusz-
tus 20-a alkalmából Tiszaújváros önkor-
mányzatának képviselő-testülete nevében
Koscsó Lajos polgármester nyújtotta át a
„PRO URBE” kitérítést a TVK vezér-
igazgatójának Tiszaújváros építése, fej-
lesztése, társadalmi, gazdasági értele-
mben vett erősítése érdekében végzett ki-
magasló munkája elismeréseként.

ZMB megállapodás: rendkívüli
ülést tartott a Zapadno-Malobalik
(„ZMB”) igazgatósága augusztus 6-án
Budapesten. A ZMB 50–50 százalékos
tulajdonosai (Russneft és a MOL) a me-
zón a kőolajjal együtt termelt kísérőgáz
felhasználására vonatkozóan a Rosz-
nyedr által támasztott követelmények ki-
elégítéséről határoztak. A ásványvagy-
onvédelemmel foglalkozó Rosznyedr 2009.
július 1-jétől számított fél éves időt adott
arra, hogy a koncesszió szerint gondos-
kodjanak a termelt gáz 95%-ának hasz-
nosításáról, amely évi 68–55 Mm³-t tesz
ki. Az igazgatóság által jóváhagyott mun-
kaprogram értelmében a mezőn kitermelt
gáz 95 százalékának hasznosítása céljá-
ból a ZMB egy 16 MW teljesítményű,

mintegy 22,25 MUSD beruházást igény-
lő, gázturbinás erőműegységet fog üzem-
be helyezni, amelyben a termelt elektro-
mos áramot a mező termeltetéséhez szük-
séges műszaki berendezésekhez (mélyszí-
vattyúzás, térvilágítás, szivattyúmeghaj-
tás stb.) fognak felhasználni. Az igazga-
tóság döntött további 12 új termelő kút le-
mélyítéséről is.

**A nyugat-magyarországi szénhid-
rogén-termelés bemutatása:** a *Várady
Géza* tollából megjelent 4 oldalas cikk a
MOL Kutatás-Termelés Divízió, Eurázsiai
Kutatás-Termelés, Magyarországi
Mezőfejlesztés és Termelés, Nyugat-ma-
gyarországi Termelésének, azaz a dunántúli
szénhidrogén-bányászat, -termelés
működését mutatjuk be a kezdetektől
napjainkig. Az egykori budafai, lovászi,
nagylyngyeli üzemek ma már régi formá-
jukban ugyan már nem léteznek, azonban
a szénhidrogén-termelés Vas, Zala és So-
moggy megyék területén tovább folytatódik.
A cikk a három művezetési terület:
Nehézolaj Művezetési Terület (nagylyng-
gyeli, sávolyi és sávoly-délkeleti gyűjtő-
állomások, valamint Ölbő gázüzem), a
Dél-Zalai Művezetési Terület (budafai,
lovászi gyűjtőállomások, Ortaháza és Ba-
jánsénye-Őriszentpéter gázüzemek), va-
lamint a Somogyi Művezetési Terület
(Bajcsa és Belezna gyűjtőállomások, Me-
zőcsokonya és Mezőcsokonya-Nyugat
gyűjtőállomások, valamint Barcs-Nyugat
és Babócsa gázüzemek) vezetőinek (ter-
melési vezető: *Katona Tibor*; szakmai irá-
nyítók: *Bognár Árpád*, *Szabó Zoltán*,
Tóth Péter és a művezetők) segítségével
ad történeti áttekintést és jövőképet a du-
nántúli szénhidrogén-bányászatról. E tér-
ség kiemelt jelentőségű, megoldandó fe-
ladatai: a közelmúltban sikeresen megta-
lált új előfordulások termelésbe állítása
(pl. az INA-val közösen feltárt Zalata
gázmező), vagy a jelenleg is művelés
alatt álló mezők kihazatalának növelésére
tervezett új termelő kutak lemélyítése és
termelésbe állítása (Barcs-Ny, Sávoly-
Ny, Sávoly-DK), a növelt hatékonyságú
művelési módszerek (EOR/EGR/IOR)
alkalmazásának tervezett további kiter-
jesztése (pl. Nagylyngyel EOR III. ütem),
illetve az egyéb mezőfejlesztési elképze-
lések megvalósítása. Hangsúlyt kap a
nagy inert-tartalmú gázok kitermelése és
helyi telepítésű erőművek felé történő ér-
tékesítése több területen is (Babócsa,
Csombárd, Inke, Liszö). További remé-

nyekre adhatnak okot a horvát határvidéken tervezett új kutatófúrások (pl. Vízvár, Heresznye, illetve Potony térségében), vagy a Dráva-medencében végzett felszíni geofizikai mérések kiértékelési eredményei.

A zalai olajmezőket ért háborús légi támadások: a II. világháborúban a szénhidrogéniparban nemcsak a feldolgozást, hanem a termelést is súlyos károk érték az angolszász bombázások folytán. A témában már korábban közölt írás (szerző: *Cseh Valentin*) folytatása az ország akkori legjelentősebb zalai olajmezőit ért konkrét légitámadásokról, valamint a zavaró repülésekről szól.

A szén-dioxid-piacok fejlődése: az egyes országok szén-dioxid-kibocsátási kvótáit és ezek csökkentésével kapcsolatos kötelezettségvállalását az ENSZ Klímavédelmi Egyezménye, majd a Kiotói Egyezmény volt hivatott szabályozni. Az egyezményt a föld országainak jelentős része (de az USA, Kína, India nem) ratifikálta. Az egyezmény hatálya 2012-ig tart, az idén ősszel megtartandó koppenhágai csúcson határoznak a további feltételekről. A szén-dioxid kvóták piacát a CER (Certified Emission Reduction) és az ERU (Emission Reduction Unit) szabályozza. Az európai szén-dioxid-piacot érintően az ETS (Emission Trading Scheme) rendszer piaci eszközökkel csökkenti a kibocsátásokat. A rendszer alapja, hogy a szereplőknek allokált kvótamennyiséget maximálják és a nagy ipari kibocsátókat (erőművek, acélművek, finomítás) próbálják kibocsátás-csökkentésre ösztönözni (a legnagyobb kibocsátó, a közlekedés pillanatnyilag nem része a rendszernek). A kereskedés alapegysége az EUA (European Union Allowance), amelyet a kibocsátók részére allokálnak, de korlátozottan felhasználhatók még megtakarítási egységek is (CER, ERU). Európában a kereskedést különböző időszakokra osztották, az első periódus 2005–2007-et, míg a második 2008–2012-t öleli fel. A harmadik fázis 2013–2020 között valósul meg.

A MOL-csoport számára egyre fontosabb az európai CO₂-kereskedési rendszer. A csoport tevékenységei közül az első fázisban a finomítók, az upstream tevékenység és földgáztárolás, valamint a szállítás, a Slovnaft erőmű, míg a másó-

dik lépcsőben már a petrokémiai létesítmények is a rendszer részesévé váltak. A csoport CO₂-kereskedelmi pozíciója 2013 után változik jelentősen, ugyanis a CEZ-zel közösen épített erőműveknek már a teljes kibocsátott mennyiséget a piacon kell megvenniük. A CO₂-kereskedelmet illetően a csoporthoz tartozó INA Horvátország EU-csatlakozása után fog az ETS hatálya alá esni, amely már érinti az ottani finomítást, olaj- és gázkitermelést is. A MOL szén-dioxid pozíciójának optimalálásával a Trading Platform foglalkozik. Az EBK-tól és üzletektől kapott adatok alapján ez a szervezet tartja a kapcsolatot a piaccal, szerzi be a hiányzó kvótákat, illetve adja el a felesleget és próbálja az év során a lehető legkedvezőbb árat elérni.

(*MOL Panoráma VI. évfolyam 15–18. szám*)

Első ítéletek a szén-dioxid-kibocsátási perekben

Az Európai Elsőfokú Bíróság ebben a tárgykörben meghozta első ítéleteit az Európai Bizottság ellen számos tagállam – köztük Magyarország – által indított perben, a 2008–2012 közötti időszakra javasolt nemzeti szén-dioxid-kibocsátási határértékek lecsökkentése miatt. Az Észtország és Lengyelország esetében meghozott döntés elmarasztalja a bizottságot, mert szerinte „erősen túllépte” a ráruházott jogkört akkor, amikor az EU szén-dioxid-kibocsátási rendszerében (ETS) a nemzeti kiosztási terveket felülbírálván – a tagállami javaslatokat megnyirbálva – határozta meg a kiosztható CO₂-kvótákat. Az így meghatározott értékeknek azért van jelentős szerepük, mert az ETS-szabályok alapján, amennyiben egy vállalat a nemzeti kiosztási tervben megengedett mennyiség felett bocsát ki, akkor vagy kvótát kell vásárolnia, vagy büntetést kell fizetnie. Az Európai Bizottság a 2008–2012-es időszakra vonatkozóan azért nyirbálta meg a tagállami javaslatokat, mert az előző 2005–2007 közötti időszakban az országok jelentősen több egységet osztottak ki a cégek számára és így nem ösztönözték azokat a kibocsátásuk csökkentésére. Az Elsőfokú Bíróság azonban ennek ellenére a bizottságot marasztalta el, mert a szabályozás szerint, csak indokolt esetben utasíthatja el a nemzeti terveket, s a testület

szerint ez sem Lengyelország, sem Észtország esetében nem állt fel.

Ezen döntésnek jelentős hatása lehet a másik hét tagállam, köztük Magyarország folyamatban lévő perére is. Hazánk az Európai Bírósághoz 2007. június 26-án küldött keresetében azonban nem csupán hatáskörtúllépéssel vádolja a bizottságot, hanem indoklási kötelezettsége elmulasztásával is, mivel nem indokolta meg kellőképpen, hogy miért hagyta figyelmen kívül a magyar kiosztási tervet. (*Unió Figyelő 40. hét, 2009. szeptember 28.*)

Az energiapiaci versenyről

Az Európai Bizottság 2009. június 25-én eljárást indított Ciprus és Málta kivételével minden tagállam ellen azért, mert nem számolták fel nemzeti szabályrendszerükben a hatékony és versenyalapú európai energiapiac létrejöttét akadályozó elemeket. Magyarországgal szemben a bizottság fő problémája a gázszállítói és a villamosenergia-hálózatokhoz való egyenlőtlen hozzáférés volt. Brüsszel nehezményezte, hogy egyes, domináns piaci helyzettel rendelkező cégek lényeges információkat tartanak vissza és ezzel nagymértékben akadályozzák, hogy az ellátó vállalatok megfelelő mértékben hozzáférjenek a hálózatokhoz. Az eljárás megindítását követően a Magyar Energia Hivatal kötelezte a hazai villamosenergia – átviteli rendszert üzemeltető MAVIR-t, hogy tegye elérhetővé az erőművek adatait. További uniós rosszallást eredményezett, hogy hazánkban hiányzik a koordináció és az együttműködés a villamosenergia-piaci átvitelirendszer-üzemeltetők és a hatóságok között.

(*Unió Figyelő 40. hét, 2009. szeptember 28.*)

Előadás a geotermikus energia kutatásának jogi szabályozásáról

A Zalakaroson 2009. május 13–15-én tartott XIII. Bányászati szakigazgatási konferencián *Kujbus Attila* vezérigazgató (CEGE Zrt.) „Műszaki lehetőségek és szabályozási korlátok a hazai geotermikus energia kutatásban” címmel tartott előadásában szólt a hazai szabályozási korlátokról és bemutatta az egyes EU-tagállamokban az ezzel kapcsolatos gyakorlatot.

Buda Ernő nevét vette fel a Lovászi Általános Iskola

A Lovászi Általános Iskola 2009. augusztus 31-én megtartott évnyitóján felvette *Buda Ernő* bányamérnök nevét, aki hosszabb időt töltött el Lovásziban fűrómérnökként és a rétegrepesztési tevékenység megszervezésével is megalapozta szakmai hírnevét. Rokonai és tisztelői jelenlétében az iskola előterében leplezték le a zalaegerszegi MOIM-ban álló mellszobrának gipszmásolatát. A *dr. Szalóky István* közreműködésével *Pataky Béla* szobrász által felújított szobrot a MOL-csoport nevében *Holoda Attila* és *Katona Tibor*, a Rotary Zrt. nevében *Szlávik Tibor* avatta fel (1. kép).

1. kép: Szoboravató



Az évnyitón előadás hangzott el *Buda Ernő* életéről, az iskola előterében tablók mutatják be a névadó életútját. Tervezik egy emlékszoba kialakítását is.

(Udvardi Géza)

Szakmai előadás a Makói árokról

Az OMBKE BSZO Dorogi Helyi Szervezetének meghívására „A nem-hagyományos földgázlelőhelyek kitermelési lehetőségei Magyarországon” címmel tartott nagyszerű, reprezentatív ábrákkal és diagramokkal gazdagon illusztrált előadást *dr. Szabó György*, a FALCON-TXM Oil and GAS Ltd. igazgatóságának elnöke Dorogon, 2009. október 5-én.

2012-ben jöhet a makói gáz

A Makó térségében felfedezett óriási gázmező kutatásába és feltárásnak előkészítésébe a Falcon Oil and Gas Ltd. eddig 500 millió dollárt fektetett be. Hol tart a makói projekt jelenleg? ...Az ExxonMobil és a MOL milyen szinten vesz részt a projektben? ...Mekkora

valójában a makói gázkészlet? ...Mikor várható, hogy megtalálják gáz felszínre hozatalához megfelelő technológiát? ... Ha elkezdődik a makói gáz kitermelése, akkor ez átrajolja-e a térség energiapolitikáját? ...Hogyan rendezi át egy ilyen új fejlemény az Európai Unió gázellátását? ...A makói gáz hogyan hat majd a magyarországi gázárakra?

Ilyen és még hasonlóan lényegre törő kérdésekre kapott választ a riporter a *dr. Szabó Györggyel*, a beruházó Falcon-TXM Oil and Gas Ltd. hazai vezetőjével készített riportban.

(Ingatlan Magazin, 2009. aug. 09.)

A Nagykanizsai Olajos Hagyományápoló Kör rendezvénye

Szakmai kirándulás a Potony-1 jelű fűrópontonál: a Kanizsai Szeniorok Hagyományápoló Köre és a Kreatív Klub tagjai – a Rotary Zrt. segítségével – 2009. szeptember 18-án szakmai látogatást tettek a Dráva-medence kutatását végző *Potony-1* jelű fűróponton (a jelenlegi kutatást a MOL a horvát féllel, az INA-val közösen végzi).

A résztvevők meghallgatták *Horváth Zsolt* geológus részletes, térképekkel is illusztrált előadását a Dráva menti kutatásról. Menet közben – a termelő mezők mellett elhaladva – megismerhettük a Dráva melléki kőolaj- és földgáz kutatás korábbi történetét, eredményeit.

A Barcshez közeli Potony fűrósi ponton a ROTARY Zrt. R-67 jelű berendezése (1. kép) dolgozik. A Kínában vásárolt, a mai kornak megfelelő, korszerű diesel-elektromos berendezésnél *Szlávik Tibor* és munkatársai adtak szakszerű, részletes ismertetést és alkalmunk volt a berendezés részleteit is tanulmányozni.

(Udvardi Géza)

1. kép: R-67 berendezés szivattyúegységei



Kitörésvédelmi és -elhárítási konferencia

(Szolnok, 2009. szeptember 8-9.)

Az Erdélyi-medencében kálisókutatás közben 1909. április 22-én a 301,9 méter mélységben beszüntetett *Kissármás-2.* számú fűróból 99,25% metántartalmú száraz, vízmentes földgáz tört szabályozatlanul a felszínre. A fűrólyukat nem tudták lezárni és ezután a kút több mint 27 hónapon keresztül termelt napi 864 000 köbméter tiszta metángázt a levegőbe. Ez volt Magyarországon az első dokumentált szénhidrogén-kitörés. Ez a kissármási gázkút akkor a világon a negyedik, Európának a legnagyobb hozamú gázkútja volt. A nagy műszaki tudást és ismeretanyagot magába foglaló mentési terv alapján, óriási bátorságot megkövetelő kockázattal, a *Böhm Ferenc* bányamérnök tervezte és vezette munkák eredményeképpen, a kutat 1911. július 30-án sikeresen lezárták. 1911 és 1914 között zárva volt. A gázkút 1914 és 1933 között a Sármás – Torda – Marosvásárhely földgázvezetékre kapcsolva részt vett az erdélyi földgázellátásban.

Azóta összesen 81 kitörés következett be:

- A mai Magyarország határain kívüli – akkor magyarországi – területeken 3
- Vízkutatás – termálvíz kutatás közbeni szénhidrogén-kitörés 4
- Dunántúli szénhidrogén-bányászatban 24
- Nagyalföldi szénhidrogén-bányászatban 50

Az első magyarországi szénhidrogén-kitörés 100. évfordulója alkalmából, az utóbbi évek kitörésmentes tevékenysége és a nemrég ismét megkezdett nagymélységű, magas nyomású és magas hőmérsékletű mélyfűrósas szénhidrogén-kutatás tapasztalatainak összegzésére az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya 2009. szeptember 8-9-én Szolnokon a Garden Hotelben Kitörésvédelmi és -elhárítási konferenciát szervezett. A 150 regisztrált résztvevő közül 41 volt külföldi. Összesen 46 különböző hazai és külföldi társaságtól, szerviz cégtől, intézettől, egyetemről és hatóságoktól jöttek a konferenciára, négy mini kiállítás tette színesebbé az elhangzott előadásokat:

• *Galicz Gergely – id. Ősz Árpád* (MOL Nyrt.): Száz év kitörései (1909–2009)

• *James Chopty* (Weatherford): Szabályozott nyomású fűrés

• *Szabó Tibor*, PhD (ME) – *Dr. Kovácsné Federer Gabriella* (ME MFKI): Az alulegységnyozott fűrés kitörésvédelme

• *Don Hennegan* (Weatherford): A korszerű forgó szabályzó eszközök

• *Federer Imre*, PhD (ME): A kútintegritás legfontosabb tényezői a megfelelő kútszerkezet kialakítása

• *Allen Duke – Ahmed Fourati – James Kopecky* (Boots & Coots): Módszer a kútbiztonság és integritás felmérésére a megelőző intézkedések előírásához

• *Pugner Sándor* (Geoinform): A műszerkabinok szerepe a fűrészek biztonságos leemelésében, a kitörésveszélyes helyzetek kialakulásának megelőzésében

• *Christian Martinescu* (M-I SWACO): I-BOSS* Az öblítési veszteség megelőzésének átfogó módszere az M-I SWACO-tól

• *Szepesi Csaba* (CED Kft.) – *Dr. Kovácsné Federer Gabriella* (ME MFKI): Lyukegység helyreállítási alkalmazhatóságának vizsgálata hosszú nyitott lyukszakaszok esetén

• *Simon Balázs – Muhammad Sajjad* (MOL Pakisztán): Kútszabályozás során kialakult rétegekárosodás következményei. „A pakisztáni Makori-1 kutatófűrés esetleírása”

• *Magyar József* (MOL Nyrt.): A kitörések elhárításának és felszámolásának szervezeti, technikai lehetőségei Magyarországon. (Vészhelyzet-reagálás/Kitörésvédelem)

• *Zeljko Bolaric – Tomislav Soric – Zeljko Habijanec – Antun Stanisic* (INA-Naftaplin): A Kuthjak-1 A geotermikus kút fűrésének és kiképzésének műszaki megoldása

• *Bánhidi István* (TXM): Magas hőmérsékletű és magas nyomású (HTHP) kutak kitörésgátló rendszereinek számszerűsített kockázatelemzése

• *Tóth János* (MOIM): Magyarországi kitörések dokumentumai a Magyar Olajipari Múzeumban.

A konferenciához csatlakozva tartotta meg a soron következő kitörésvédelmi és elhárítási gyakor-

latát a szolnoki gyakorlótelepen a MOL Nyrt. irányításával működő kitörés-elhárítási szervezet (1–5. kép). A látványos gyakorlaton az alábbi programot teljesítették:

• Vízrendszer beüzemlése, 2 db nagyteljesítményű vízágyúval

• Turbóoltó („Big Wind”) berendezés beüzemlése

• Égő gázkút oltása vízágyúk és a turbóoltó berendezés alkalmazásával

• Az eloltott kút lezárása tuskével, manipulátor segítségével

• Biztonsági-csap zárása

• Tüske kiemelése, aknatarakítás

• Sérült karácsonyfa eltávolítása a rögzítő bilincsek lerántásával.

1. kép: Kitörésvédelmi gyakorlat nézői



2. kép: Égő gázkút hűtése



3. kép: Égő gázkút oltása a „Big Wind”-del



4. kép: Manipulátor munka közben



5. kép: „Nagyfőnöki mustra”



- A kitört kútra lehúzzható csigák felszerelése, kitörésgátló ráhúzása és rögzítése, kitörésgátló működtető egység bekötése

- Kitörésgátló zárása

Bemutatásra kerültek továbbá a hazai fejlesztésű és külföldről megvásárolt speciális eszközök és szerszámok.

A MOL Nyrt. főszponzorálásával, a CROSCO, a ROTARY Fúrás Zrt., a Weatherford és a TXM társaságok szponzorálásával, valamint a MONTANPRESS Kft. szervezésében rendezett konferencia – mint a visszajelzések bizonyítják – nagy sikert aratott. A szervezők már a jövő évi, a kőolajtermelés területét érintő konferencia szervezését elindították.

(*Id. Ősz Árpád*)

A Budapesti Olajos Hagyományápoló Kör szakmai napja (Budapest, 2009. június 25.)

ABOK és az OMBKE KFVSz Budapesti Helyi Szervezete júniusi szakmai napjának „nyitányaként” *Götz Tibor* ismertette a II. félév programját, melyet a jelenlévők meg is kaptak, felhívta a figyelmet pl. a Földtani Hivatal közreműködésével megszervezhető kiállítás megtekintésére, a társszervezetek – mint pl. az ETE Senior Klub – hasonló szakmai programjain való részvétel lehetőségére. *Dr. Csákö Dénes* az Egri Hagyományörző Egyesület részéről szervezett igen sikeres szakmai tanulmányút tapasztalatairól számolt be, amelyről részletes beszámolót a Kőolaj és Földgáz lapunk meg is fog jelentetni!

Dr. Dank Viktor a BOK elnöke a jelen szakmai naphoz kapcsolódóan méltatta a szénhidrogén-kutatásban ma már nélkülözhetetlen geofizika szakmai múltjában és jelenében is kiemelt szerepet játszó 100 éves ELGI-t, amely intézet 33 országban szerzett hírnevet a magyar szakmának, majd felkerlte a 100 éves szakmai múltra visszatekintő Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (az ELGI) igazgatóját – *Dr. Fancsik Tamást* – előadásának megtartására, aki rendkívül színes és nagy érdeklődést kiváltó tájékoztatást adott az intézet múltjáról, a rendszerváltást követő időszak „felszámolásához közeli” átalakulási és fennmaradási küzdelmekről, valamint az intézet jelenlegi helyzetéről, jövőbeni elképzeléseiről és lehetőségeiről!

Előadásából számos olyan érdekes, a szakma szempontjából igen nagy jelentő-

ségű – ám alig közismert – információkkal ismerkedhettünk meg, mint pl.:

– *Einstein* és *Báró Eötvös* kapcsolatáról, amely kapcsolatáról *Einstein* úgy emlékezett meg, hogy relativitás elméletének 2 jelentős alapkövét *Eötvös* és a matematikus *Bólyai* rakták le, vagy

– hogyan ismerték el a szeizmikát a szénhidrogén-kutatási gyakorlatban? – amely elismerést éppen az Eötvös-ingás mérések tették lehetővé, ugyanis *Egbell* már fúrásokkal feltárt és lehatárolt – geológiaiailag feldolgozott – területén *Pekár Dezső* végzett Eötvös-ingával „visszaellenőrző” mérősort, amelynek eredményei tökéletesen egybeestek a már ismert szerkezeti képpel. Így már a gyakorlatban is visszaigazolást nyert az inga ilyen kutatási célú alkalmazhatósága, amely aztán óriási, napjainkban sem lassuló, fejlődési spirált indított be. Már az Eötvös korabeli kormányzat is felismerte az inga és a hozzá kapcsolódó technológiák jelentőségét, amelyet az is bizonyít, hogy egyrészt a korban jelentősnek minősülő összegekkel támogatták a fejlesztést, majd a létrehozott állami intézetet. A világ első alkalmazott geofizikai kutatóintézeteként nyilvántartott intézet 1907-ben már az ország költségvetésében önálló sorral is szerepelt – ezután ez legközelebb már csak 2007-ben fordult elő.

Az inga alkalmazása a szénhidrogén-kutatásban „gyújtószikra” jelentőségű volt, mivel bizonyítottan növelte a kutatásokban – a segítségével kijelölt fúrásokban – a produktív kutak arányát...és ez világszerte hihetetlen fejlődési lendülettel bírt, és közvetlen hatást is gyakorolt a ma közismert „szénhidrogén-ipari hegemonia” kialakulására és fejlődésére! Az ELGI szakembereinek ebben közvetlen közreműködése is volt – Texastól, Mexikón, Indián át számos európai országban. A kínai Tacsing óriási olajmező feltárása volt, amelynek első kutatófúrás kútjait az ELGI szakemberei tűzték ki...és a mező 50 Mt/év termelésével jelenleg is a legnagyobbak közé tartozik! Ezek a nemzetközi sikerek – a „tradíciók” – ma is aktívan hatnak a gazdasági kapcsolatokra, így pl. a magyar-kínai kormányközi gazdasági tárgyalásokon az ELGI jelenléte „szokásosnak” és főleg igen hatékonynak minősült és reményeink szerint a jövőben is annak fog minősülni.

Kevéssé ismert az az intézeti tevékenység, amely a víz- és üregekutatás, a

bányageofizika területén mutatott fel kiváló eredményeket. Így pl. 1928-ban a Dorog térségi szénbányászatonál egyre nagyobb gyakoriságú vízbetörések okoztak súlyos anyagi – és olykor emberáldozattal is járó – problémákat, e vízbetörési okok felkutatására vállalkozott az intézet. *Pekár Dezső* mérősortalattal feltárta azt az üreghálózatot, amely a vízbetörések okozója volt, és ezek eltömésével a megszünt vízbetörések fényesen igazolták a mérések e területi alkalmazhatóságát is!

Az intézeti tevékenység elmúlt 50–60 éves időszakában a „több lábón állás” volt a jellemző, amelynél az 1967 utáni években a műszerfejlesztés kapott kiemelt hangsúlyt és ért el rendkívüli gazdasági-nemzetközi sikereket! Ez az 1967–1985 közötti időszak volt az intézet virágkora, amikor a közel 1400 fős intézeti létszám az ország egyik igen jelentős export-árbevételét is produkálta!

A rendszerváltást követően kialakult gazdasági környezet az intézet számára rendkívüli nehézségekkel járt, meg kellett válni a műszerfejlesztésektől, csökkentek a hazai megbízások – inkább külföldi partnerek kapták ezeket – és a létszám 400 fő, majd ez alá csökkent! Kérdéssé vált magának az intézetnek is a léte és önállósága. A küzdelmes időszakból a „lét” – az intézet fennmaradása – megmaradt, az önállóság azonban nem. A különféle szerkezeti átalakulások a kialakított állami földtani-geológiai szervezet egyik elemeként számolnak az Intézettel!

A „fennmaradás” érdekében azonban a neves szakmai munkatársak zömének elvesztésével is járó fájdalmas szervezeti átalakulások mellett igen jelentős „tevékenység-szerkezeti” váltást is végre kellett hajtani, azaz bizonyítani kellett: milyen szakterületek miatt van létjogosultsága az intézetnek a fennmaradáshoz. Ez a „szerkezeti átalakítás” a gyakorlatban egykor oly fontos szénhidrogén-ipari kapcsolatoknak a megbízások hiánya, ill. minimális rendelésállomány miatti felszámolását is jelentette.

Ehhez szorosan kapcsolódott egy olyan szakterületi fejlesztés, amely a mai hazai viszonylatokban használatos és igen változatos mélyfúrás-geofizikai tevékenység olyan azonos standard alapokra való helyezését biztosító technológia és műszerkalibrációt tud biztosítani, mint amilyennel az olajipar rendelkezik! Ez rendkívül jelentőségű kérdés, hiszen az

eltérően alkalmazott mérés technológiák és változatos mérőműszer állomány nem kompatibilis adatszolgáltatásokat tud csak biztosítani – azaz amit az egyik rendszer „A”-nak mér, az egyáltalán nem biztos, hogy a másik rendszerben is „A”! Ezek az anomáliák a gyakorlati tervezésekben súlyos problémák kiindulópontjai lehetnek!

Speciális és különleges jelentőségű intézeti profilként alakult ki a litoszférakutatás, amely jelenleg egy Szeged térségetől kiinduló Fehéroroszországon áthaladó vonal mentén nemzetközi megbízás alapján folyik.

E mellett a valóban speciális tevékenység mellett ma már az intézet profiljába tartoznak olyan tevékenységek, mint a geofizikai adatbázis és geodéziai alaphálózat (GES) kialakítása és naprakészégének biztosítása; a magyarországi földtani modell fejlesztése, 3D-s szeizmikus alap kutatás; geofizikai tér-adat-infrastruktúra létrehozása és aktuális fejlesztései; geofizikai térképtár létrehozása és naprakészégének biztosítása; obszervatóriumi (mágneses mérések) műszerfejlesztés és -gyártás; szakterületi könyvtári-múzeumi tevékenység; geotermikus energia vagyon felmérés, nyilvántartás, kezelés; a CO₂ föld alatti tárolás kérdései; földrengés-földmozgás és üregekutatás; vízkutatás; ásványvagyon (szén-, uránstb.)-kutatás stb.

Visszatekintve az intézet 100 éves tevékenységére – becslés alapján – mintegy 300 Mrd Ft értékű munkavégzés igazolja az intézet működésének létjogosultságát és hatékonyságát, ami jó kiindulási alapot jelent ahhoz, hogy a jövőbeni tevékenység hasznossága és szükségessége ne lehessen vita tárgya, és az intézet megtartsa a 100 év alatt kivívott nemzetközi tekintélyét és pozícióit úgy a mindennapi gazdaságban, mint a tudomány berkeiben.

(Dr. Csáky Dénes)

Az ellátás biztonságát szolgáló földgázszállítási fejlesztések

Az országban jelenleg is több nagy-szabású gázvezeték beruházást folytat a MOL, melyek mind a biztonságosabb gázellátást célozzák (1. kép). Közülük a hosszban és átmérőben is legnagyobb gázvezeték az Algyő mező Szőreg-telepre kiképzett stratégiai-kereskedelmi föld alatti gáztárolót fogja ellát-

ni, két másik pedig a román, illetve a horvát vezetékrendszert köti össze a magyarral. A vezetékek építetője és szakmai koordinátora az FGSz Földgázszállító Zrt., míg a kivitelezést mindegyik esetben a TÁSZ Beruházás szervezet irányítja.

A biztonsági tárolóhoz kapcsolódó távvezetékfejlesztések

Ahhoz, hogy az új föld alatti tároló működése az előírt paraméterek mellett (legalább 45 napon keresztül 20 millió m³/nap kitarólagási kapacitás) biztosítható legyen, a meglévő hazai nagynyomású távvezetékrendszert új létesítményekkel kellett kiegészíteni. Az országhatár és Beregdaróc között 5 km hosszú, 1400 mm átmérőjű vezeték épült, Beregdaróctól Hajdúszoboszlóig 123 km-en 5 db szakaszoló állomással 1000 mm-es vezeték, Algyő és Kiskundorozsma–Városföld között 80 km hosszban szintén 1000 mm-es vezeték és 3 db szakaszoló állomás létesült. A megnövekedő gázforgalom lebonyolításához kibővült a meglévő városföldi csomópont és a beregdaróci kompresszorállomásra 3 db, egyenként 11 MW teljesítményű, a hajdúszoboszlói kompresszorállomás területére pedig 2 db, egyenként 8 MW teljesítményű kompresszort kellett telepíteni.

A műszaki tartalom alapján látható, hogy grandiózus feladatról volt szó: ilyen átmérőjű vezetékek Magyarországon még nem épültek, és 200 km vezeték egyidejűleg a '70-es évek óta nem létesítettek. A vezetéképítés óriási logisztikai-szervezési kihívását jellemzi, hogy pl. mintegy 15 000 db, egyenként 5 tonna súlyú, csőszál érkezett vasúton és vízi úton, amelyeket a nyomvonalra ki kellett szállítani (2. kép) és 6600 érintett földtulajdonossal kellett elfogadtatni a projekt

1. kép: Az FGSz beruházásában folyó távvezeték fejlesztések



fontosságát és megegyezni földje igénybeviteléről.

A kivitelezés során több helyen fokozottan védett természetvédelmi területet kellett keresztezni, ahol szigorú előírásoknak, időbeli korlátozásoknak kellett megfelelni. Át kellett fúrni a Tisza, több csatorna, közút és vasút, sőt egy fokozottan védett ürgepopuláció élőhelyeül szolgáló rét alatt is. Minderre a közbeszerzési procedúrákat, a tervezést, engedélyeztetést, lőszermentesítést, régészeti feltárásokat és magát a kivitelezést beleértve kettő és fél év állt rendelkezésre.

A tervezett elvárásoknak megfelelő időpontra a vezetékek összehesztése minden szakaszon elkészült, földbe fektetésük, nyomáspróbájuk, tisztításuk megtörtént. A szakaszoló állomások és a csomópont elkészültek, üzemkészen állnak. Május hónapban került sor a teljes vezetékrendszer földgázzal való feltöltésére

2. kép: Az EGERFÉM NA-1000 csőszállítást végez a nyomvonalon



3. kép: Az Algyő/Szőreg stratégiai FAT-tároló



és júniusban megkezdődött a próbaüzem. A kompresszorállomások és a rendszer egyéb létesítményei is próbaüzemre készen állnak. Összességében elmondható, hogy határidőre, költségkeretet tartva, a megkövetelt minőségben elkészült a tároló működtetéséhez szükséges távvezetékrendszer és a tároló feltöltésének szállítórendszeri akadálya nincs, így 2009. augusztus 23-án beüzemelésre kerülhetett az algyő/szőregi stratégiai/kereskedelmi FAT (3. kép) – és megkezdődött a tárolóba történő visszasajtolás. A tárolóba teljes kapacitással szeptembertől indul meg a visszatárolás, amelyhez a tárolandó gáz szállítására kiírt tender győztesével – az EMFESZ-szel – kötött szerződés értelmében az EMFESZ biztosítja a gázt.

Nemzetközi gáztávvezetési kooperációs kapcsolatokat bővítő beruházások

Az FGSz stratégiai céljainak megfelelően elkezdődött a szomszédos országok gázhálózataival való összekapcsolódás is, melynek révén Közép-Kelet-Európa gázellátásának biztonsága fokozható. Ennek a programnak a gyorsított ütemű megvalósítását segíti elő az EU 2009. július 1-jén immár hivatalosan is jóváhagyott – mindösszesen 4 Mrd³ értékben – „energetikai beruházási listája”, amely az uniós államok gáz- és elektromos rendszereinek összekapcsolását hivatott elősegíteni. Magyar vonatkozásban ez igen jelentős, mert ezzel a döntéssel 4 programban van jelentős érdekeltségünk: a Nabucco 200, a román–magyar gázvezeték 30, a szlovák–magyar

gázkapcsolat 25 és a horvát–magyar gázvezeték 20 MEUR-s támogatást kapott. Ez a már EU által anyagilag is támogatott fejlesztési koncepció megvalósítási feltételeit is.

- A korábbi román–magyar

megállapodás értelmében terep-előkészítési és vonalba hegesztési munkák nagy ütemben folynak Algyő térségében a magyar és a román gáztávvezeték-rendszer összekötését célzó, kb. 9 Mrd Ft-os beruházást igénylő, Algyő/Szeged – Csanádpalota-országhatár – Arad gáztávvezeték 700 mm átmérőjű 65 bar üzemnyomásra tervezett vezeték 47,5 km-es magyar rendszer a tervek szerint 2009 decemberében kerülhet átadásra, illetve üzembe állításra.

Ehhez a fejlesztéshez kapcsolódik az a 2008-as pályázati kiírás, amelyben a MOL-FGSz Zrt. és a román S.N.T.G.N. Transgaz S.A. kiírta a térség első „open season” (a vezeték szabad kapacitásának bérbevétele!) pályázatát a megépülő Algyő–Arad gáztávvezeték szabad kapacitásának értékesítésére!

A leendő vezeték ugyanis már egy olyan balkán-térségi kooperáció alapját teremti meg a már meglévő-működő orosz/ukrán–magyar–szerb–bosnyák hálózat mellett, amely összekapcsolja az orosz/ukrán–magyar–román–bolgár–török–görög hálózatokat, ha megvalósításra kerül a bolgár gázrendszert üzemeltető Bulgargaz és a román gázrendszerért felelős Transgaz 2008 augusztusi egyeztető tárgyalás tárgyát képező – és a 2 országos rendszert összekapcsoló – Rusze–Giurgiu közötti 8 km-es gáztávvezeték a tervezett 1,5 Mrd³/év szállítókapacitással.

- Ezzel a munkával párhuzamosan a 100%-os MOL tulajdonú FGSz Földgázszállító Zrt. és a horvát gázellátást biztosító állami PLINARCO 2009. március 3-án aláírták a Városföld–Dráva-szabolcs–Dráva folyó keresztezés–Slobod-

nica gáztávvezeték (NA–800, NNY–64 bar, L=235 km) megépítésére vonatkozó szerződést, amely szerint a 2 fél saját országa területén (magyar szakasz 208 km és 2 kompresszorállomás építendő, horvát szakasz 88 km) finanszírozza az építés költségeit. A szerződés aláírását követően megkezdődött a városföldi csomóponttól kiinduló vezeték, a Dráva folyókeresztesítés után Slobodnicánál csatlakozik a horvát távvezeték-rendszerhez, amely Szlovénián keresztül – a SOL-távvezeték rendszerrel – kapcsolatban áll a Baumgarteni Csomóponttól kiinduló és az olasz hálózathoz kapcsolódó TAL-távvezeték rendszerrel. Az így kialakuló hálózat már algériai–olasz–osztrák–szlovén–magyar–orosz/ukrán közvetlen kapcsolatot teremt, azaz valódi komplex, európai szintű földgázszállítási-forgalmazási hálózatot valósít meg. A szerződésnek megfelelően a tervezési és engedélyezési munkák nagy ütemben folynak és szeptemberben megkezdődhetett a kivitelezés. Az üzembe helyezés várható időpontja 2011. december 15.

- Az EU földgázszállítási kooperációt támogató előirányzatához szervesen kapcsolódik az a 2009. június 25-én aláírt MOL-FGSz Zrt. és a szlovák Eusteam szándéknyilatkozat, amely egy Vecsés-Velky Krtiš (Nagykürtös) közötti 100 km-s gáztávvezeték megépítését irányozza elő és amelynek tervei 2012-re készülnek el.

Hazai távvezetési fejlesztések

A nemzetközi projektek mellett természetesen folytatódott a hazai gázrendszer fejlesztése is. 2008 decemberében fejeződött be a Pilisvörösvár–Százhalombatta között létesített 800 mm átmérőjű, 54 km-es vezeték építése (4. kép), amely jelentősen hozzájárul Budapest biztonságos gázellátásához. Jelenleg folyik egy vezetéképítés Gönyű térségében, ahol egy épülő EON gázturbinás erőművet (5. kép) kiszolgáló gázátadó állomáson, amelyet egy 15 km-es, 500 mm átmérőjű vezetékkel együtt kell üzembe helyezni 2009. év végére.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az utóbbi időszakban az elmúlt 15 évhez viszonyítva példátlan méretű és mértékű földgázvezeték-építések zajlanak, komoly kihívás elé állítva az építető/üzemeltetőt, a beruházót és a tervező-kivitelező cégeket egyaránt.

4. kép: A vonalba hegesztett Pilisvörösvár-Százhalombatta gáztávvezeték



5. kép: Az EON Gönyüi Erőmű látványterve



(A szerkesztett hírt összeállította dr. Csákö Dénes, forrása: Internet, Reuters, MTI-Eco, Világgazdaság, MTI, MOL–Panoráma FGSz Zrt. cikke, Devnyik, HVG, Bruxinfo.)

TÖRTÉNETI HÍREK

40 éves megalakulását ünnepelte a Magyar Olajipari Múzeum (MOIM)

(Zalaegerszeg, 2009. szeptember 26.)

A Magyar Olajipari Múzeum elődjét – a Dunántúli Olajipari Múzeumot – 1969. szeptember 27-én nyitották meg Zalaegerszegen, közvetlenül a Göcseji Falumúzeum mellett. Így jött létre az országban, de szinte Európában is egyedülálló múzeumi együttes, mivel a néprajzi múzeum (skanzen) és egy speciális ipari vonatkozású műszaki múzeum egymás szomszédságában található.

A MOIM Iparbemutató kiállítási termében szép számban megjelent ünneplő közönséget (1. kép) a rövid kulturális műsor után dr. Dank Viktor egyetemi tanár, a Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány Kuratóriumának elnöke, Holoda Attila, a MOL Nyrt. Eurázsiai Kutatás-Termelés igazgatója, Tombi Lajos (2. kép) Zalaegerszeg Megyei Jogú Város alpolgármestere és dr. Wanek Ferenc kolozsvári egyetemi tanár köszöntötték.

Tóth János, a MOIM igazgatója „A MOIM 40 éve képekben”, Farkas Iván Károly mb. kutatóhely vezető „A MOIM Geotermikus Regionális Kutatóhely 10 éve”, dr. Tihanyi László, a ME Műszaki Földtudományi Kar dékánja „Olajmérnöképzés és a MOIM”, Kovacsics Árpád az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) főtít-

kára a „Bányász-kohász hagyományápolás és a MOIM” címmel tartott előadást.

A társ műszaki múzeumok képviselőjében Kócziánné dr. Szentpéteri Erzsébet (az MMKM főigazgatója) „A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum és a MOIM” kapcsolata”,

Dr. Lengyelne Kiss Katalin (az MMKM Öntödei Múzeum igazgatója) „A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Öntödei Múzeuma és a MOIM együttműködése”,

Dr. Vándor László igazgató (Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága) „Egyedülálló múzeumegyüttes Zalaegerszegen” című előadásaiban méltatta a MOIM jelentőségét és az ipartörténeti munkák során kialakult gyümölcsöző együttműködési kapcsolatokat.

A vendéglátók az ünnepi alkalomra két kiállítást is rendeztek. A „Múzeumtörténeti kiállítás” amelyet dr. Szabó György, a TXM Olaj- és Gázkutató Kft. igazgatója nyitott meg, gazdag fotó- és dokumentumanyagával mutatja be a múzeumalapítás és -gyarapítás negyven éves történetét. A történeti anyag és az expozitumok gyarapodása mellett a kiállításon emléket állítottak azoknak a szakembereknek is, akik az alapításkor és a későbbi fejlesztésekben is jelentős szerepet töltek be. Ezen szakemberek közül sokan jelen is voltak, tevékenységüket a MOIM Alapítvány Kuratóriuma emléklappal és tetszetős emlékéremmel ismerte el. Az emléklapot és az érmeiket dr. Dank Viktor, a kuratórium elnöke adta át. Az emlékérmet (3. kép) Koplár Katalin tervezte.

Juhász Csaba, a Földgázszállító Zrt.

üzemeltetési igazgatója által megnyitott „70 éves a zalai 8”-os” című kiállítás 1940–1941 években – a MAORT időszakában – megépült kőolaj-távvezetékét mutatja be. Az Újudvartól a Balaton déli partján keresztül, a péti és almásfüzitői

3. kép: Emlékérem



(szőnyi) finomítóba vezető leágazásokkal a csepeli finomítóig kiépített 200 milliméter átmérőjű vezeték ma is jó állapotban van, döntő részét napjainkban

2. kép: Holoda Attila megnyitója



is használják, gázszállításra. A kiállításon látható egy, a vezetékéből kivágott 8” hosszúságú darab is, amelyet *Tarsoly Gyula*, a KVV Kőolajvezetéképítő Zrt. vezérigazgatója adott át e jeles nap alkalmából.

A gazdag program fogadással zárult, ahol *dr. Laklia Tibor*, a Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium gázipari szakértője mondott megható pohárköszöntőt.

(dé)

1. kép: A hallgatóság



„Harc a petróleumért” – avagy az olaj szerepe a modern háborúban c. konferencia (Zalaegerszeg, 2009. június 3.)

A MOIM és a HM Hadtörténeli Intézet és Múzeum (HM HIM) által rendezett konferencián szakmánk képviselőjében *Somfai Attila* igazgató (A MOL Csoport kutatásai Irakban és Pakisztánban), *Magyar József* EBK szakértő (A magyar kitörés-elhárítási mentőcsapatok

tevékenysége az Öböl-háború utáni Kuvaitban), a MOIM képviselőjében *Cseh Valentin* muzeológus (Angolszász légitámaszpályák a hazai olajipar ellen 1944-ben) és *Székely Lajos* történész (A vádak és a valóság – a zalai olajtermelés és a II. világháború) tartott előadást. A levezető elnöki tisztet *dr. Dank Viktor*, a MOIM Alapítvány kuratóriumának elnöke töltötte be. A résztvevők egy csoportja az 1. képen látható.

1. kép: A konferencia résztvevői



Hozzászólás a BKL Kőolaj és Földgáz 2008/6. számában (14–15. old.) dr. Csákos Dénes tollából közölt cikk „A BOK közreműködésével megtartott Szakmai Napon az ELGI és a hazai kőolajkutatás kapcsolatának 100 éves története” híryanaghoz

A híryanagban többek között a következő olvasható: „A törvényt 1911. november 17-én fogadta el a világon másodikként az Országgyűlés – az 1911. évi VI. sz. „Az ásványolajfélékről és a földgázokról” szóló törvény (Bányatörvény) néven...”

Az említett dátum helyett „1911. január 17.” a helyes időpont és elnevezés „1911. VI. tc. Az ásványolaj-félékről és

a földgázokról”, ahogy ez olvasható a *dr. Alligander Ödön* – *dr. Bán Imre* – *dr. Tassonyi Ernő*: Magyar bányajog (A bányászatra vonatkozó törvények, rendeletek, döntvények és elvi jelentőségű határozatok teljes gyűjteménye. Budapest, 1931. p. 41–48.), valamint a *Corpus Iuris Hungarici* „Magyar Törvénytár 1911. évi Törvényczikkek. VI. Törvény-czikk” p. 405-416.

Hozzászólásomat azért tettem, mert ha 1911-ben 100 éves megemlékezést akarnánk tartani, arra januárban és ne novemberben kerüljön sor.

Jó szerencsét!

Csath Béla
aranyokleveles bányamérnök

KÖZLEMÉNY

A Petroltraining Alapítvány (adószám: 18067680143) Kuratóriuma a vonatkozó jogszabállyal összhangban ezúton teszi közzé, hogy a 2007. évi személyi jövedelem adó 1%-ából 433 360 Ft bevétele származott.

A befolyt összegből 141 426 Ft-ot képzési és konferencia előadás tartás költségeinek hozzájárulásához használt fel.

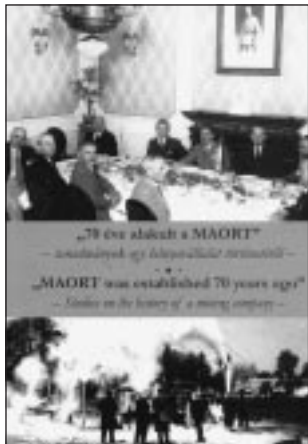
A fennmaradó 291 934 Ft-ot támogatási céltartalékba helyezte, amelyet 2010. október 31-ig köteles felhasználni.

Ezúton tisztelettel köszönetet mond mindazoknak, akik felajánlásukkal támogatták az alapítvány céljainak megvalósítását.

Budapest, 2009. szeptember 21.

Könyv a „70 éve alakult a MAORT” szimpóziumról

Magyar és angol nyelvű könyv formájában megjelent a MOIM által 2008. június 11-én rendezett jubileumi ünnepségen elhangzott előadások anyaga. A Magyar Olajipari Múzeum Közleményei 37., egyben a Magyar Olajipari Múzeum Konferenciakötetei 1. kiadványaként, a „70 éve alakult a MAORT” – Tanulmányok egy bányavállalat történetéből címen megjelent könyv elő-



szavát *dr. Dank Viktor*, a MOIM Alapítvány Kuratórium elnöke, vezetőjét *Tóth János*, a MOIM igazgatója írta. A képekkel gazdagon illusztrált, szép kivitelű könyv megjelenését a MOL Nyrt. és az NKA Múzeumi Szakmai Kollégiuma támogatta, szerkesztője *Cseh Valentin* muzeológus, az angol nyelvű fordítás *Illich Lajos* munkája.

(d-)

Helyreigazítás

A BKL Bányászat-Kohászat-Kőolaj és Földgáz 2009. évi 4. (közös) számában, az első belső borítón a jogi tagvállalataink felsorolásánál az *ABM Kuprál Kft.-t* tévesen szerepeltettük a *Bányászati Szakosztálynál*, a cég az *Öntészeti Szakosztály jogi tagja, támogatója*.

Ugyanezen lapszámomban, az OMBKE 98. *Küldötgyűlésén* kitéüntetett tagtársaink bemutatásánál sajnálatos fényképcserét követtünk el: a 15. oldalon szereplő, Oklevélben részesült *Kovács József* és a 20. oldalon szereplő Sóltz Vilmos emlékéremben részesült *Kovács József* fényképeit cseréltük el. Helyesen:

Kiemelkedő egyesületi munkáért
OKLEVÉL kitéüntetésben részesült:



Kovács József
bányagépész-technikus

40 éves egyesületi tagságért
SÓLTZ VILMOS-
emlékérem kitéüntetésben részesült:



Kovács József
okl. bányamérnök

(A lap internetes változatában – www.ombkenet.hu – a fenti hibákat már javítottuk.)

Tisztelt jogi tagunktól, érintett tagtársainktól és valamennyi kedves Olvasónktól ezúton kérünk elnézést!

Podányi Tibor felelős szerkesztő

Megjelent a KPMG Energetikai Évkönyv 2008

Az Évkönyv az energetika ma legnagyobb érdeklődésű témáival foglalkozik, neves szakemberek véleményét és nagyon sok hasznos információt tartalmaz. Fontosabb témakörei:

– A pénzügyi világválság hatása és ennek hosszú távú érvényesülése a primer energiahordozók árára, bemutatva ezen hatások érvényesülését a kereslet-kínálati egyensúlyok várható alakulására;

– A nemzetközi és a hazai energiaipari trendek jellemzői és ezek egymásra gyakorolt hatásai;

– Hogyan érvényesül az európai ellátásbiztonság, az energiahordozók szabadpiaci versenye a gyakorlatban és mindez a fenntartható fejlődés tükrében;

– Az energetika területén hatályos EU szabályozások olyan legfontosabb kérdéseinek megjelenése a mai hazai gyakorlatban, mint az emissziós kvótaelosztás, az unbundling-szabályok átalakulása – a „tisztá” versenyfeltételek megteremtése – vagy a megújuló energiahordozók részesedésének bővítésére irányuló törekvések és ezek gyakorlati alkalmazási problémái.

Az Évkönyvben megszólaltatott energiaipari vezetők ezekről, a gazdasági életet hosszú távon alapvetően befolyásoló, kérdéskörökről fejtik ki véleményüket többek között arról, hogy mik a legégetőbb kérdések, milyenek lehetnének a legoptimálisabb megoldások és ezek hogyan érvényesülhetnek saját szűkebb szakterületeiken és mik lehetnek a végrehajtás várható forgatókönyvei?

Az említett kérdéskörök szakmai vezetői jól áttekinthető fejezetsorozatba rendezetten foglalják össze álláspontjaikat. Ezek a főbb fejezetek – és megszólaltatott szakértői:

A villamosenergia-ipar részéről: *Fekete Csaba* (KPMG), *Bakács István* (E.On Hungária Zrt.), *Hornai Gábor* (CEZ Magyarország Kft.), *Hónig Péter* (még mint a Budapesti Erőmű Zrt. vezetője), *Mártha Imre* (MVM Zrt.), *Tari Gábor* (MAVIR Zrt.);

A földgázipar területéről: *Góczi István* (EMFESZ Kft.), *Klaus G. Hammer* (E.On Földgáz Trade Zrt.), *dr. Laczó Sándor* (ÉGÁZ-DÉGÁZ Zrt.), *Mosonyi György* (MOL Nyrt.), *dr. Szabó György* (TXM Kft.), *dr. Tóth József* (Magyar Ásványolaj Szövetség);

A fenntarthatóság és megújuló energia témakörben: *Herczeg Sándor* (KPMG), *Bercsi Gábor* (Magyar Kapcsolt Energia Társaság), *dr. Kövesdi Zoltán* (ELMŰ-ÉMÁSZ Nyrt.), *Ürge-Vorsatz Diána* (Közép-európai Egyetem), *Wolf Vilmos* (Alstom Hungária Zrt.).

A főbb fejezetek mellett rendkívül érdekes összefoglalókat találhatunk „Olajár a körhintán”, „Finisben az energiapiaci liberalizáció”, „Földgázcsapda”, vagy a „Nabucco vs Déli Áramlat” témakörökről.

A Nézőpont c. fejezet a hazai energiaipar „hogyan tovább” gondolatkörében nagyon elgondolkodtató felvetéseit *dr. Csom Gyula* „Gátfutás”, *Kerényi A. Ödön* „Vízierővel”, *dr. Stróbl Alajos* „Túlpolitizálva” és *dr. Tombor Antal* „Távlatosan” címszavakban fogalmazza meg! ...míg *Hlavay Richard* (energiainfo.hu) zárszavának címe a „Korszakváltás” érzékelteti egy valóban elkerülhetetlenül megújítandó energiapolitika kihívásait!

A magyar nyelvű ingyenes kiadvány az energy@kpmg.hu e-mail címen megrendelhető, vagy elérhető a KPMG honlapján.

(Dr. Csákos Dénes)



**EMLÉKÜL A MAGYAR SZAKÉRTŐ CSOPORTNAK
A SZUNGLIAO SÍKSÁGON MEGTALÁLT
IPARI JELENTŐSÉGŰ OLAJ
A KÍNAI-MAGYAR BARÁTSÁG KIKRISTÁLYOSODÁSA.**

A KÍNAI NÉPKÖZTÁRSASÁG GEOLÓGIAI MINISZTERIUMA 1960.