

Eötvös ingájának megalkotásával megszületett a kőolajkutató geofizika

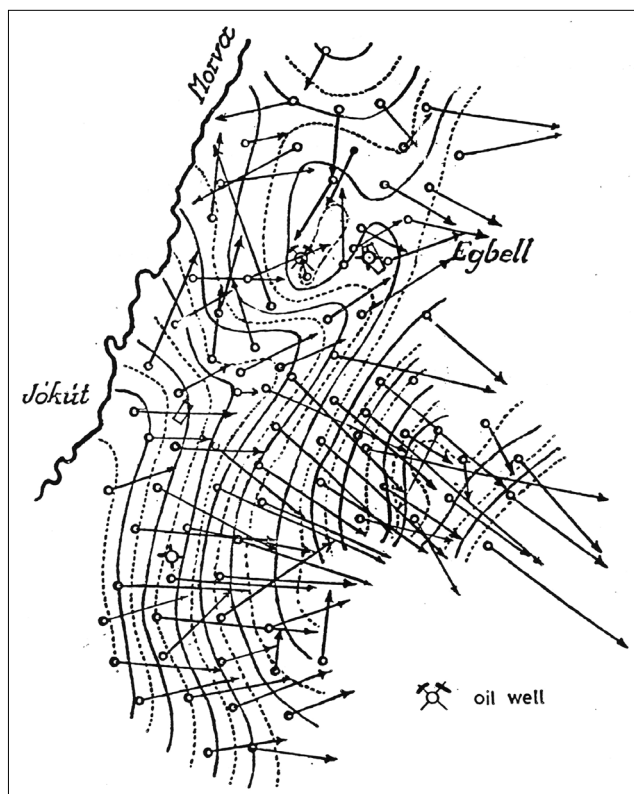
SZABÓ Z.

Eötvös Loránd az 1880-as évek második felében kezdett a gravitációval foglalkozni. A kérdés a földalak pontos meghatározásának igénye kapcsán merült fel. Ez irányú vizsgálata során jutott el a később róla elnevezett torziós inga megalkotásáig. Igen korán felismerte, hogy ingája a földalak vizsgálata mellett alkalmas felszín alatti földtani szerkezetek kimutatására is. A gyakorlati alkalmazás nem késett sokáig. A világon az első mélyfúrás, melyet Eötvös-ingamérések alapján tűztek ki 1913-ban, az erdélyi kőszó kutatáshoz kapcsolódott, melynek sikere után, a kőolaj-kutatási alkalmazás már csak egy lépésre volt.

A történet az Egbell (Gbely, Szlovákia) környéki kőolaj előforduláshoz kapcsolódik. Az egbelli kőolajmező előtörténetéhez tartozik Medlen János Amerikát megjárt földműves esete. Történt ugyanis, 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 lángra 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 geológusok kivonultak földtani térképezésre, minek eredményeként Egbell környékén egy földalatti boltozat alakja körvonalazódott. A tetején létesített fúrás 1913 végén meglepően kis mélységben, 70–160 m között földgázt, 160–250 m között kőolajat talált.

A későbbi termelőfúrások alapján a boltozat alakja és kiterjedése pontosan körvonalazható volt. Böckh Hugó, a Földtani Intézet későbbi igazgatójának javaslatára – aki már korábban figyelemmel kísérte a terepi torziósinga-méréseket – és a pénzügyminiszter kérésére Eötvös és munkatársai 1916-ban torziósinga-méréseket végeztek a területen. A mérési eredményekről Papp Simon, aki aktív részese volt a terület földtani térképezésének, az alábbiak szerint nyilatkozott: „Földtani és rétegtani eredményeim nem volt szabad közölnöm a geofizikusokkal, csak akkor, amikor munkálataikkal ők is elkészültek. Ekkor kitűnt, hogy a kétféle módszer csaknem azonos szerkezeti eredményeket adott, és ezzel az egész világon először igazolódott be, hogy a nehézségi mérések igenis alkalmasak a szénhidrogéneket tároló szerkezetek kimutatására.”

E mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban, és ezzel megteremtette a kőolajkutató geofizika alapjait.



1. ábra | Az egbelli kőolajmező gradiens- és a gradiensekből számított izogamma térképe. Az erős regionális hatás ellenére jól felismerhető a maradékanomáliaként jelentkező antiklinális

A műszer és a mérési módszer elterjedése a nagyvilágban

A külföld már igen korán felismerte Eötvös új módszerének jelentőségét. Kezdetben főleg a tudós világ, elsősorban a geodéták érdeklődtek a torziós inga iránt. F. R. Helmert, a potsdami Geodéziai Intézet nemzetközileg elismert igazgatója egyenesen a libella mellett a geodézia legegyszerűbb és egyben egyik legfontosabb műszerének tartotta. Még Eötvös életében jöttek Budapestre külföldi, elsősorban egyetemi, szakemberek, hogy megismerkedjenek az új kutatóeszközzel.

Külföldön nyersanyag-kutatási céllal elsőként W. Schweydar alkalmazta a torziós ingát. 1917 elején méréseket végzett Hamburgtól délre, az észak-német síkságon (Nienhagen-Haenigsen környékén). A mérések célja az előző évi egbelli mérések mintájára egy már fúrásokkal feltárt sötömzs körvonalainak pontosítása volt. A kapott eredményekkel meg voltak elégedve, a sötést gradiensek alapján kijelölt határvonalát a később lemélyített fúrások igazolták. Schweydar már igen korán kapcsolatba került Eötvössel, olyannyira, hogy 1910-ben Eötvös útmutatása alapján elkészíteti saját tervezésű, fotografikus észlelésű ingáját, melyhez Eötvöstől kapott torziós szálat. A külföldiek közül Európában ő tette a legtöbbet a torziós inga megismertetése érdekében.

Az I. világháborút követően a motorizáció ugrásszerű fejlődésének következtében, nagymértékben megnőtt a kőolajipari termékek iránti kereslet, ugyanakkor futótűzként terjedt el az Eötvös-inga híre a legfontosabb olajtermelő országokban. A különböző kőolajtársaságok és kutatóvállalatok egyre-másra küldték megbízottjaikat az új kutatómódszer tanulmányozása céljából az Eötvös-intézetbe (ELGI). Az első külföldi kezdeményezők a Royal Dutch Shell és az Anglo-Iranian Csoport voltak. Tudomásunk szerint az olajtársaságok közül ők végezték az első torziós-inga-mérést az egyiptomi Hurghada mezőn 1921 őszén vagy 1922 tavaszán.

Berlinből az Exploration Bodenuntersuchungs und Verwertungs GmbH igazgatója, H. Gornick kereste fel az ELGI-t. J. P. Schumacher holland geológus hosszú ideig tartózkodott Budapesten, majd mint a Torsion Balance Exploration Company (Houston, Texas) igazgatósági tagja az eszközök egész sorát rendelte Magyarországról. Az Anglo-Persian Oil Company, Ltd. (London) J. C. Templetont küldte Budapestre a műszer és módszer tanulmányozására. B. H. Wilsdon, a Punjab Irrigation Research Laboratory (Lahore, India) vezetője hindu asszisztensét, dr. N. K. Bose-t küldte az ELGI-be, aki azután Indiában végzett méréseket. A Companhia de Petroleo de Angola (Luanda) az afrikai portugál gyarmaton az ELGI-ben kiképzett H. W. Rose és J. D. La Touche geofizikusokkal végeztetett petróleumkutatást magyar ingákkal. A Kensington Museum részére szállított Pekár-féle műszerrel W. F. P. McLintock és J. Hemister mértek. A Fokföldön, Johannesburg környékén O. Weiss, alias Weisz Oszkár végzett bányakutatást célzó méréseket magyar ingákkal. A hágai székhelyű, a Shell csoporthoz tartozó, N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij Jáva szigetén Batavia (Jakarta) környékén használta a magyar műszereket. Az Aktiebolaget Elektrisk Malmletning (Stockholm) igazgatója, Helmer Hedström ugyancsak felkereste az ELGI-t, és egész különleges mérést végzett. J. Morozewitz professzor, a lengyel Panstwowy Instytut Geologiczny (Warszawa) igazgatója eszközöket rendelt, amelyekkel az ELGI-ben tanult Janczewski dolgozott. Ezenkívül a zágrábi Műegyetem Geodéziai Tanszékén Fasching Antal professzor vezetésével tudományos méréseket végeztek a kis ingákkal. Ugyancsak tudományos célt szolgált az a Kanadába

szállított eszköz, amelyet a Dominion Observatory (Ottawa) igazgatója, Klotz professzor rendelt, s amellyel A. H. Miller, az intézet főgeofizikusa dolgozott.

Az angolok és az amerikaiak kiemelkedő érdeklődésének köszönhetően mindkét helyen külön-külön kizárólagos jogú képviselő alakult az ingák forgalmazására. A Brit Birodalomban a londoni székhelyű, V. F. Adam vezette The British Geophysical Agency kapta meg a kizárólagos terjesztési jogot. Ennek a cégnek lett a későbbiekben igazgatósági tagja James C. Templeton, aki különösen szoros kapcsolatot tartott az ELGI-vel. Az amerikai kontinensen pedig a magyar származású dr. George Steiner geológus, aki Budapesten tanulta meg a torziós inga használatát, vált a kizárólagos képviselői jog birtokosává. Cégének a Texas állambeli Houstonban volt a székhelye. Steiner saját repülőgépén utazva intézte üzleti ügyeit. 1930-ban egyik üzleti útja során gépe lezuhant, és ő életét vesztette. Halála után a képviselőt és a nála tartott torziósdrót-készletet az ugyancsak Houstonban működő dr. Donald C. Barton vette át, aki szintén Magyarországon ismerkedett meg a torziós-inga-mérésekkel, és akinek érdekes Eötvös-intézeti beszámolója a későbbiekben visszatérünk. Barton azután a képviselői jogot – a magyar fél hozzájárulásával – 1934 áprilisában, az Eötvös-intézettel már ugyancsak régi kapcsolatban álló Torsion Balance Exploration Company (TORBALEX, Houston, Texas) cégnek adta át. Az 1930-as évek első felében, a legnagyobb kőolaj-kutatási konjunktúra idején, a Suess gyár kéthetente szállított torziós ingákat Amerikába.

Ily módon több mint huszonöt külföldi szakember közvetlenül a Pekár Dezső vezette Eötvös-intézetben tanulta meg a torziós inga használatát, és általuk közvetítve terjedt el azután ez az új kutatómódszer az egész világon. Közben egyre újabb érdeklődők fordultak levélben az intézethez, nem egyszer távoli, egzotikus helyekről, így pl. Honolulu-ból, Jáva és Haiti szigetéről stb.

Az amerikai kontinensen Everette Lee DeGolyer és Donald C. Barton, a második világháború előtti időszak legnevesebb kőolajipari szakembereinek nevéhez fűződik az Eötvös-ingamérések meghonosítása. DeGolyer, aki egy személyben volt az Amerada Petroleum Co. elnökhelyettese és a Mexican Eagle Oil Co. tanácsadója, megállapodást hozott létre a két olajvállalat között két Eötvös-inga megvásárlására. Az egyezmény értelmében Barton, az Amerada vállalat Harvardon doktorált geológusa utazott Magyarországra a torziós inga elméletének és gyakorlatának elsajátítása és a két inga átvétele céljából.

Miután Barton megismerkedett az inga elméletével, gyakorlatot szerzett a terepi mérésekben és az észlelési adatok feldolgozásában hazatért, és várt az ingák megérkezésére. Az első két inga meg is érkezett 1922 novemberében. Már ez év decemberében sort kerítettek az egbelli mérésekhez hasonló kísérleti mérésre, de ebben az esetben nem egy antiklinálishoz kapcsolódó olajmezőn, hanem a Gulf Coast egyik legjelentősebb kőolaj-előfordulásán, a spindletoni sötömzs (Spindletop, Texas) területén. A méréseket az Amerada Petroleum Corporation keretében

Donald C. Barton vezetésével a fizikus végzettségű Andrew Gilmour végezte, akit kimondottan az Eötvös-ingamérésekre szerződtettek. Az amerikai kontinensen ez volt az első geofizikai felmérés.

A kőolajkutató geofizika első sikerére sem kellett sokáig várni. 1924 februárjában az Amerada társaság leányvállalata, a Rycade Oil Corporation – Barton és Gilmour közreműködésével végzett torziósinga-mérések alapján kitűzött – fúrása feltárta az amerikai kontinens első, kizárólag geofizikai adatok alapján megtalált kőolajmezőjét (Nash dóm, Brazoria County, Texas). Az első találatot hamarosan követték a többiek. Ugyanakkor az egyes vállalatok igyekeztek titokban tartani kutatási módszerüket és eredményességüket. Jellemző erre dr Steiner esete, aki 1923 decemberében Pekárhoz írt levelében arra panaszkodik, hogy:

„...nagyon nehéz feladatnak tartom az itteni társaságokat meggyőzni arról, hogy nekik a műszerre szükségük van. Ezen feladat azonban csak addig lesz nehéz, míg az inga segítségével valahol olajat találtak.

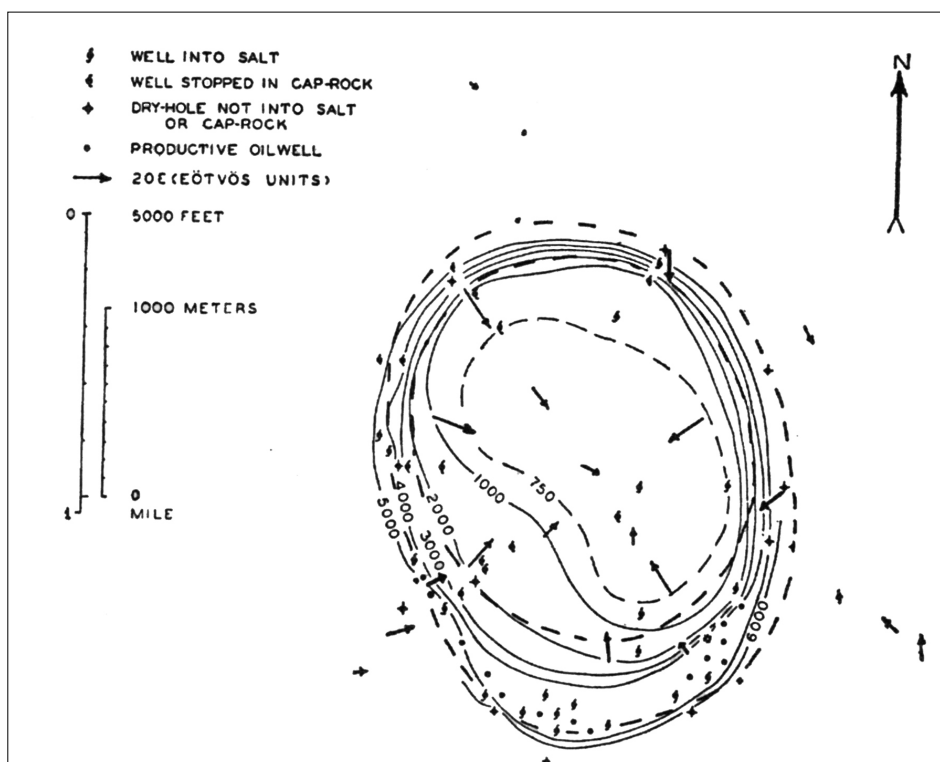
Itt a második nehézségre akadunk. Az Amerada Társaság, mely az ingát használja, és amelynek geológusa Mr Donald C. Barton a készüléket az Ön intézetében tanulmányozta, a Corsica-i petróleumtelepen nagy területeket bír, amelyek kivétel nélkül értéktelenek, míg köröskörül a többi társaságok a világ legnagyobb telepét fejlesztették ki egy pár hónap alatt. Ez ugyebár nem a legjobb ajánlás... Én megpróbáltam Mr Bartontól, kit személyesen jól ismerek, egy pár felvilágosítást szerezni és, hogy a helyzetet a lehetőségig tisztává tegyem, válaszát másolatban itt közlöm: Kedves Dr Steiner, november 17-én kelt levelét megkaptam. Boldogan válaszolnék kérdéseire, ha megtehetném.

A vállalatom véleménye szerint azonban nem válna előnyünkre ha felhívnánk más USA-beli vállalatok figyelmét az Eötvös-ingára. Ezért szigorúan megtiltották, hogy munkánkkal vagy kapott eredményeinkkel kapcsolatban bármilyen információt adjak.”

Ebből a levélből is kitűnik, hogy a Nash dómhoz kapcsolódó sikert Barton nem közölhette Steinerrel, akivel pedig jó ismeretségben volt. A nagy titkolódzás ellenére Jakosky szerint az 1930-as évek elején már több mint 125 inga dolgozott az Egyesült Államokban és 1938 elejéig – csak a Gulf Coaston – 79 olajmezőt fedeztek fel Eötvös-ingamérés alapján.

Külföldi vállalatok magyarországi érdekeltségei

A trianoni békeszerződés szinte valamennyi jelentős ásványkincsétől megfosztotta Magyarországot, és jó néhány évbe tellett, amíg a földtudomány alkalmazkodni kezdett a jelentősen korlátozott lehetőségekhez. A kőolaj- és földgázkutatással foglalkozó geológusok többsége, hosszabb-rövidebb időre, külföldi olajvállalatokhoz szegődött. A magyar kormány az igen költségesnek ígérkező szénhidrogénkutatások folytatására idegen tőkét keresett. A tárgyalások már 1919-ben megkezdődtek a világ egyik legnagyobb olajvállalatának, az Anglo-Persian Oil Company (APOC) vezetőivel. A tárgyalások eredményeként 1921-ben megalakult a Hungarian Oil Syndicate, Ltd. (HOS). Az új vállalat megalakulása új lehetőségeket teremtett a hazai szakemberek számára. Böckh Hugó és Pekár Dezső egyaránt



2. ábra | A Nash dóm gradiens- és mélységtérképe

kivált az állami szolgálatból. Böckh Hugó az Anglo-Persian Oil Co. Tanácsadója lett, és ebben a minőségében közreműködött a társaság magyar leányvállalatának, a HOS tevékenységében is. Pekár Dezső fizetés nélküli szabadság címén távozott az állami szolgálatból, és elvállalta a HOS geofizikai kutatásainak irányítását, miközben „társadalmi munkában” tovább igazgatta az Eötvös-intézetet, miközben 1922-ben az Akadémia levelező tagjává választották. A dolog pikantériája, hogy a vállalat geofizikai méréseit az Eötvös-intézet munkatársai végezték.

A társaság első fúrását, a Pávai Vajna Ferenc dőlésmérései alapján kimutatott budafapusztai antiklinálison Böckh Hugó és a vállalat nagy nemzetközi tapasztalattal rendelkező angol geológusa tűzte ki. Az 1737 m mélységű fúrás azonban jelentéktelen olajzagú gáznyomon kívül semmi érdemlegeset nem talált. Érdekességgé megemlíthjük, hogy a fúrást eredetileg északabbra tűzték ki, de az angol fúrómester nem volt hajlandó a fúróberendezést a dombra felvinni. A társaság további tevékenysége, bár koncessziós szerződését az első három év után további három évre meghosszabbították, szénhidrogén szempontból változatlanul sikertelennek bizonyult.

Az első sikertelennek bizonyult kőolaj-kutatási koncessziót 1933-ban követte a második, az EUROGASCO¹-val kötött szerződés (a MAORT² jogelődje). A vállalat vezetői földgázt szerettek volna feltárni a Kisalföldön. Bécs és Győr közelsége miatt az esetlegesen megtalált földgázt könnyen értékesíthették volna. A cél érdekében létrehozott geofizikai részleg első feladata a Kisalföld felmérése lett. 1933 októberében kezdték meg a torziósinga-méréseket Vajk Raul vezetésével (Papp 1939). A mérésekben meghatározó szerepet játszottak a báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben kiképzett Pekár-tanítványok, 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 szén-dioxid-gázt tárt fel.

Az első jelentős magyarországi szénhidrogénmező – a budafapusztai – megtalálása szintén Eötvös-ingamérésekhez kapcsolódott. Amikor 1934-ben a dunántúli Eötvös-ingacsoport a kisalföldi 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 a dimbes-dombos terepi körülmények között lehet-e egyáltalán eredményes Eötvös-ingaméréseket végezni. Az eredmények azonban megcáfolták a kételkedőket, mert az Eötvös-ingaméréseknek néhány hónap alatt sikerült körvonalaizniuk a később kőolajtárolónak bizonyult budafapusztai maximumot, melynek tengelye mintegy 1500 m-rel északabbra van az 1921-ben lefúrt eredménytelen fúrástól. Az antiklinális létét az amerikai szakemberek által 1935–36-ban végzett szeizmikus mérések is igazolták. Bár a terület gravitációs felmértsége legfeljebb áttekintő jellegű volt, ennek ellenére a maximum tengelyébe telepített Budafapuszta-2 fúrás 1937. november 21-én kőolajat talált. Ez a dátum jelzi a magyar kőolajipar születésnapját.

A tanulmány szerzője

Szabó Zoltán

Hivatkozások

Az angol nyelvű irodalomban bőséges hivatkozás található Eötvösre. Példaként néhány kézikönyv:

- Barton D. C. (1928): The Eötvös torsion balance method of mapping geologic structure. Technical Publication No. 50. A.I.M.E. Washington D.C.
- De Golyer E. (1938): Historical notes on the development of the technic of prospecting for petroleum. The Science of Petroleum. Vol. I., Oxford University Press, Oxford, pp. 268–275.
- Heiland C. A. (1940): Geophysical Exploration. SEG.
- Jakosky J. J. (1950): Exploration Geophysics. Los Angeles, Truja Publ., Co.
- Owen E. W. (1975): Trek of the Oil Finders: A History of Exploration for Petroleum. A.A.P.G. Memoirs No. 6. Tulsa, Oklahoma

¹ European Gas and Electric, Co.

² Magyar–Amerikai Olajipari Rt.