

# A fizikus Eötvös Loránd és a földtani kutatás<sup>1</sup>

SZABÓ ZOLTÁN<sup>2</sup>

## Z. SZABÓ: Lorand Eötvös the physicist and the geological exploration

EÖTVÖS Lorándot gravitációs kutatásainak kezdetén a Föld alakjára vonatkozó vizsgálatok vezették. A témával foglalkozó kutatók a Föld alakját — a geoidot — a nyugalomban lévő tengerszint alakjával azonosították, melyet képzeletben a kontinensek alatt is végigvezettek. Miután a nyugalomban lévő vízfelület alakját a Föld nehézségi erőtere határozza meg, a földalak meghatározása visszavezethető a Föld nehézségi erőterének vizsgálatára.

EÖTVÖST torziós ingájának kifejlesztésekor éppen az a cél vezette, hogy műszerének segítségével minél pontosabban meghatározza a nehézségi erőter szintfelületének változásait. Gravitációs kutatásaival párhuzamosan foglalkozik a földmágneses tér vizsgálatával is: „...feladatúl 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 szolgáltatásokat tehetnek a geológiának” [EÖTVÖS 1896]. Láthatjuk, hogy már ekkor foglalkozik mérési eredményeinek földtani vonatkozásaival. A következő utalást az 1900-as párizsi fizikai kongresszusra készítet 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 nyugoti irányban hegyek emelkednek, a nehézség nagyobbodása mégis ezeknek irányában észlelhető és pedig  $\partial g/\partial s = 53 \cdot 10^{-9}$  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 fáradságos feladatot jelentett akkoriban. A sík jégfelület mindentől megkímélte a résztvevőket és csak a Tihanyi-félsziget gravi-

tációs hatását kellett meghatározniuk.

A téli mérés különleges előkészületeket kívánt. „A felszerelésünk két házikóból és egy, az eszközökkel és egyéb szükségességekkel 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: „Eljárásommal bármely helyen, ahol eszközümet felállíthatom, meg tudom határozni ... milyen az alakja a földfelület bár csak tenyérnyi nagyságú részének, ... amelynek eltérését a sík alaktól azelőtt legfeljebb gyanítani lehetett. ... 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 elhúzó tömeg-föhlalmozódás, mondjuk, egy hegygerincet fedeztem fel” [EÖTVÖS 1901].

Már a fenti idézet is mutatja, 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 jelenlétére, például az alluvium laza rétegei alatt lejtőket és hegyláncokat alkotó közettömegekre.”

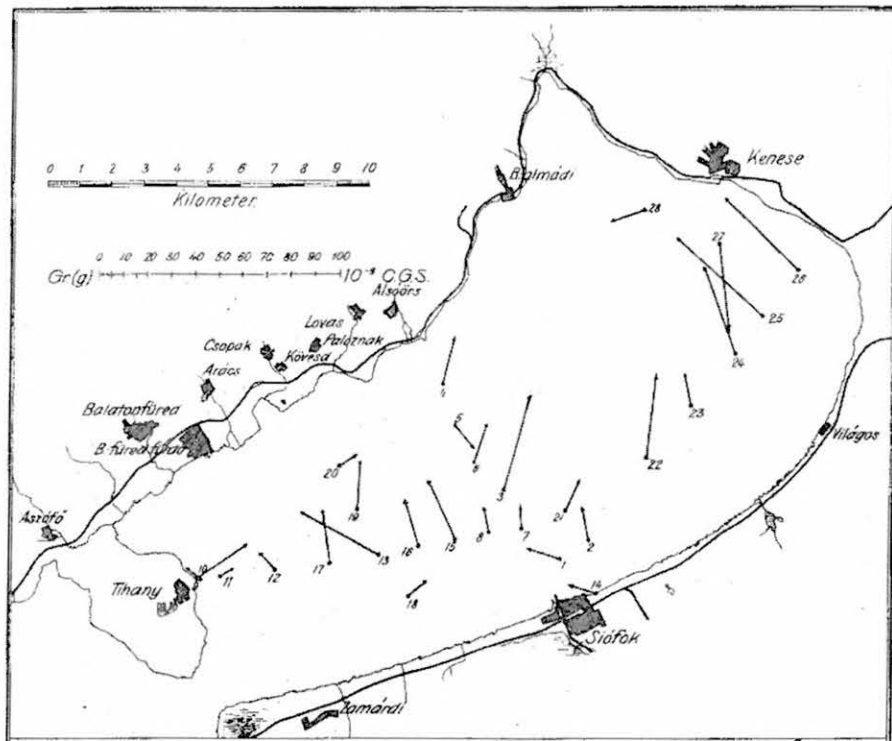
Elnöki beszédét — ars poeticájának is tekinthető — költői szépségű mondatokkal fejezte be: „Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket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

<sup>1</sup> Beérkezett: 2004. december 20-án

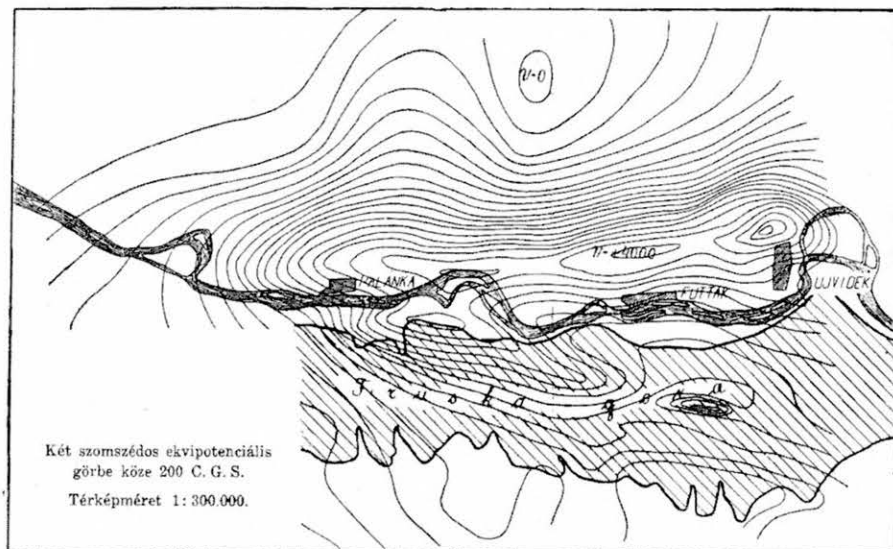
<sup>2</sup> Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

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.” Továbbá, megállapításáról, miszerint: „...az átlagban a Balaton tengelyére merőleges

roztaák 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,



1. ábra. A balatoni mérések gradienstérképe [EÖTVÖS 1908]



2. ábra. A Fruška Gora földmágneses térképe [FEKETE 1918]

gradiensek és a tengellyel párhuzamos irányítóerők a subterrán hatásokban is ily irányú tektonikai vonalról tanuszkodnak” bizvást állíthatjuk, hogy ez az első, geofizikai méréseken alapuló tektonikai következtetés (1. ábra).

A rendszeres terepi méréseket 1902-ben a Fruška Gora hegységtől északra levő területeken kezdték el. EÖTVÖS a kezdetektől fogva nagy súlyt helyezett a terepi földmágneses mérésekre is. Minden terepi torziósinga-állomáson meghatá-

majd nézetét módosítva föld alatt elhelyezkedő serpentinire gondolt, mely a Fruška Gora tetején kibúváiban megtalálható és igen nagy és zavart mágneses anomáliákat okoz (3. ábra). Mivel a területen jelentős gravitációs anomáliákat nem tapasztaltak, megállapították, hogy a serpentin sűrűsége nem tér el lényegesen környezetétől [FEKETE et al. 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 mérési eredmények közül említésre méltó a Kecskemét környékén végzett torziósingamérés, melyre az 1911. évi nagy földrengés után került sor. A gradiensek és a belőlük szerkesztett izogammák alapján a következő megállapításra jutottak: „A sűrűbb altalajban tehát a közepén egy mélyedés van, innen a szélek felé haladva a sűrűbb tömeg emelkedik,

majd ismét leesik. Szóval egy kráter szerű 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 ma sem tudunk a kecskeméti rengés eredetéről.

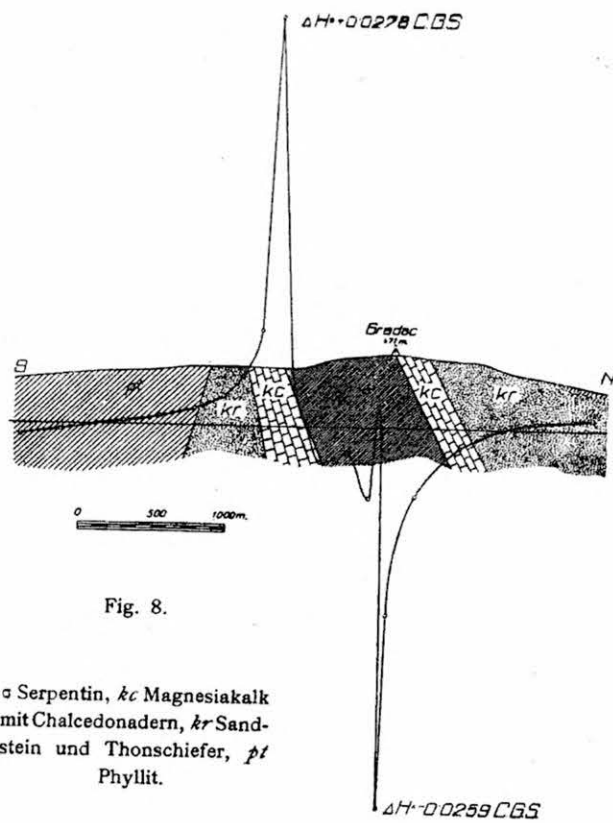


Fig. 8.

o Serpentin, k Magnesiakalk mit Chalcedonadern, kr Sandstein und Thonschiefer, p Phyllit.

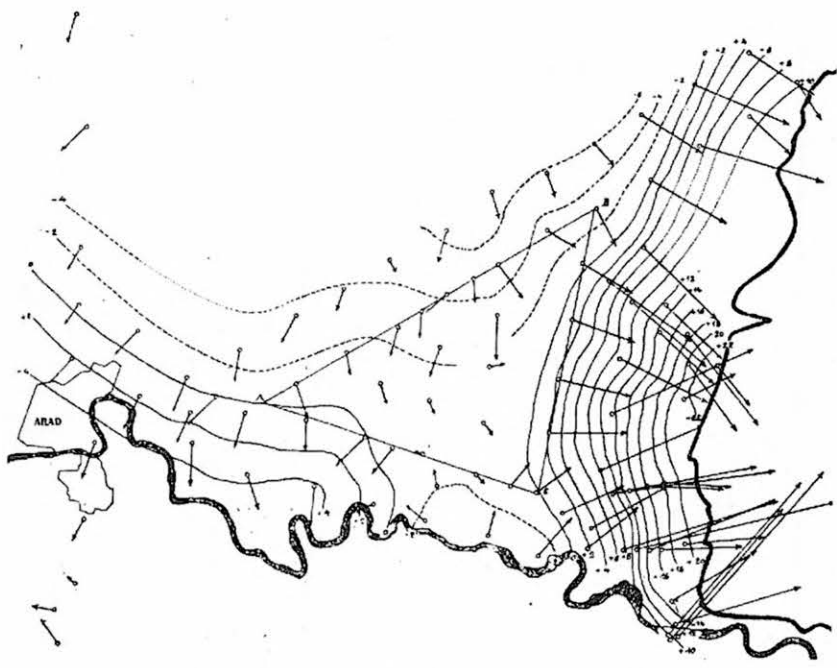
3. ábra. A Fruška Gora mágneses anomáliájának földtani értelmezése [EÖTVÖS 1909]

*Subterrane Stromgewerthe der Schwerekraft-Gradienten und Isogammen im Gradac-Gebiet.*

Verhältniß zw. zweien benachbarten Isogammen =  $2 \cdot 10^{-3}$



Maßstab der Gradienten  
Einheiten von der Ordnung  $10^{-3}$  C.G.S.



4. ábra. Arad környékének gradiens- és izogammaterképe [EÖTVÖS 1907]

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 tanuskodnak, amennyiben ott a rétegek települési módja és gyűrődései 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.”

Ebben az időszakban kezdődött az Erdélyi-medence részletes földtani térképezése, melynek 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 hivatalosságok 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, nyilván. egyetemi tanár stb. stb.

Budapest

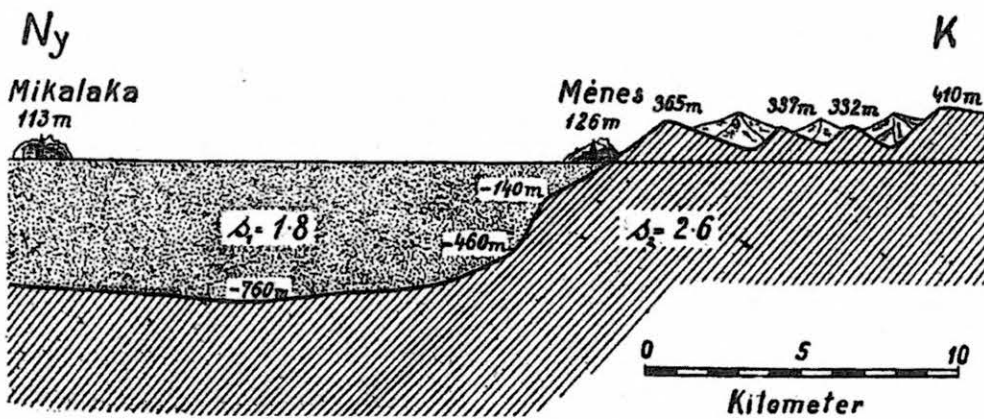
K e g y e l m e s U r a m !

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 találkoztak, arra indítanak, hogy felkérjem Nagyméltóságodat, méltóztassék nyilatkozni aziránt, valjon 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.

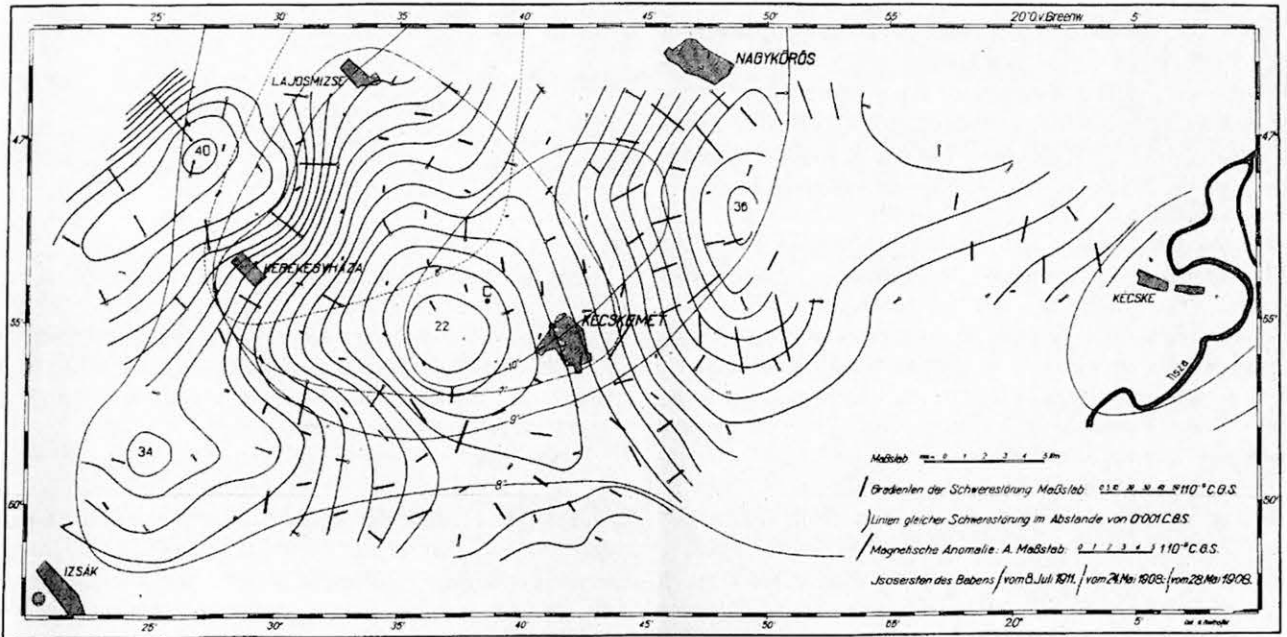
Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilvánítását.

Budapest, 1911. június 12-én

Lukács László



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



6. ábra. A kecskeméti földregés környezetének gradienstérképe [EÖTVÖS 1912]

Miután az erdélyi földgáz-előfordulások zöme antiklinális szerkezetekhez kötött, EÖTVÖS pozitív választ adott. A pénzügyminisztérium nem sokat késlekedik a felkéréssel, hogy EÖTVÖS a nagy hasznot ígérő méréseket beindítsa az Erdélyi-medencében.

Magyar Királyi Pénzügyminisztérium  
97.413. szám.

Nagyméltóságú

báró Eötvös Lóránt

belső titkos tanácsos, egyetemi rendes tanár úrnak, a  
Ferencz-József rend nagykeresztese stb., stb.

Budapest

Nagyméltóságú Báró Úr!

Folyó évi június hó 24-én kelt hozzám intézett nagybecsű beadványában foglalt ama készségért, mellyel Nagyméltóságod kutatási módszereivel a földgáz, petroleum és kalium só felkeresésében részt venni s a helyszínen dolgozó geológusainkat támogatni hajlandó öszinte köszönetemet kifejezve felkérem Nagyméltóságodat, hogy a méréseket lehetőleg ott méltóztassék végeztetni, ahol a geológusok a fúrásokat

ajánlják. Felkérem ennél fogva Nagyméltóságodat, méltóztassék 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 vezetői: dr. Böckh Hugó m. kir. főbányatanácsos és főiskolai tanár és Böhm Ferencz m. kir. bányamérnök ismételten ráutaltak arra a nagy fontosságra, mellyel az antiklinálisok belső szerkezetének pontos ismerete a fúrások 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 abban feltételezhető sötömegek helyzetét ki lehetne nyomozni. E mérésekre a sármási antiklinálison Nagy és Kissármásnál, Mezősámsondnál, Ugránál és Bánzánál (Felsőbajom) fektethető keresztiszelvényeket hozzák elsősorban javaslatba.

Ami a Nagyalföldön végzendő kutatásokat illeti arra kérem Nagyméltóságodat, hogy azok eredményeit és az eset-

leges fúrások kitűzésére vonatkozó véleményét őszintén ve-  
zett geológusokkal közölni méltóztassék.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyil-  
vánítását.

Budapest, 1911. augusztus hó 19-én

Lukács László

Már ebben a levélben felmerül BÖCKH Hugó neve, akit a sármási földgáz megtalálása után, 1908-ban megbíztak az állami szénhidrogén-kutatások vezetésével. A későbbiekben, kezdeményezésére a Pénzügyminisztériumban az állami bányászati monopóliumok és kutatások részére külön ügyosztályt állítottak fel, melynek vezetésével 1914-ben őt bízták meg. A pénzügyminiszterek által aláírt levelek mögött nyilvánvalóan BÖCKH Hugó szakmai tudása és éleslátása áll, amellyel korán felismerte az Eötvös-ingamérésekben rejlő nyersanyag-kutatási lehetőségeket.

EÖTVÖS, aki féltékenyen örködött kutatói függetlenségén, a fenti levél alapján arra következtetett, hogy a miniszterium saját fennhatósága alá kívánja vonni a torzióingaméréseket. Ezen elképzelés mögött BÖCKH Hugó „mesterkedését” véli felfedezni, emiatt kettőjük kapcsolata a továbbiakban távolról sem nevezhető harmonikusnak. 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 olvastam levelét a Magyarországon. Nagyon helyeslem, hogy a kósza híreket méltóztatott némileg calmirozni. Hiszen hihetetlen dolgokat írnak. Így pl. speciális földgáz ingáról, vagy egyik nap azt írják, hogy Kecskeméten földgázt fúrtunk meg, azután, hogy nem találtunk semmit, holott Kecskeméten csak a fúrópontokat tűztem ki! ... Megjegyzem még, hogy a különböző újsághírektől én teljesen távol állok, de nem tartom az ügy érdekében lévőnek, hogy excellentiád tisztán az ingamérések és mágneses mérések alapján oly határozottan méltóztatott nyilatkozni, hogy Kecskemét körül nem várható nagyobb mennyiségű földgáz, holott erre nézve azok a mérések önmagukban nem adhatnak semminemű támpontot. ...” Bár nem tudjuk, EÖTVÖS mire alapozta állítását, de végeredményben igaza volt.

De ezen kis kitérő után térjünk vissza eredeti témánkhöz! Minden valószínűség szerint a fentebb idézett pénzügyminiszteri levélre utal az a hagyatékban fennmaradt, ceruzával írott, sok kihúzással és javítással tarkított, sajátkezű fogalmazványa, melyet az alábbiakban idézünk: „Nagyméltóságodnak aug. 19-ikén kelt megtisztelő iratát netáni tévedéseket akarván elkerülni, válasz nélkül nem hagyhatom.

Előző iratomban jeleztem, ...misperint lehetőnek tartom, hogy vizsgálati módszereim a mélységben rejtett tömegek felmérése révén oly felvilágosításokat nyújtanak, melyek gyakorlatilag is értékesíthetők, s kijelentettem, hogy kutatásaimat ebben az irányban is kiterjeszteni szándékozom, de hozzátettem, hogy ... a sokszor túlnyomóan körülményes, exact kutatásnak lassú és azért nehézkesnek látszó útjáról el nem térhetek. Boldog volnék, ha eredményeimnek 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].

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 tisztázódására utalnak, mivel 1912-ben nagy arányú torziós-inga mérések kezdődtek a pénzügyminisztérium által kijelölt erdélyi területeken, melyek célja az antiklinálisokra utaló gravitációs maximumok, ill. esetleg sőtömzsökre 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

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 !

Az Erdélyrészi Medenczének hivatali elődöm által elrendelt részletes fölvétele és a kutatások, amint az Nagyméltóságod előtt ismeretes, különösen a földgázfelőfordulás 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 káliumsókutatás kérdését is, s e tekintetben a Medencze peremétől elég tekintélyes távolságra oly pontokat jelöltek ki, hol káliumsóra való fúrások leműlyíthetők annak eldöntése végett, vajjon a káliumsók tényleg megvannak-e, s ha igen, fejtsre érdemes mennyiségben-e?

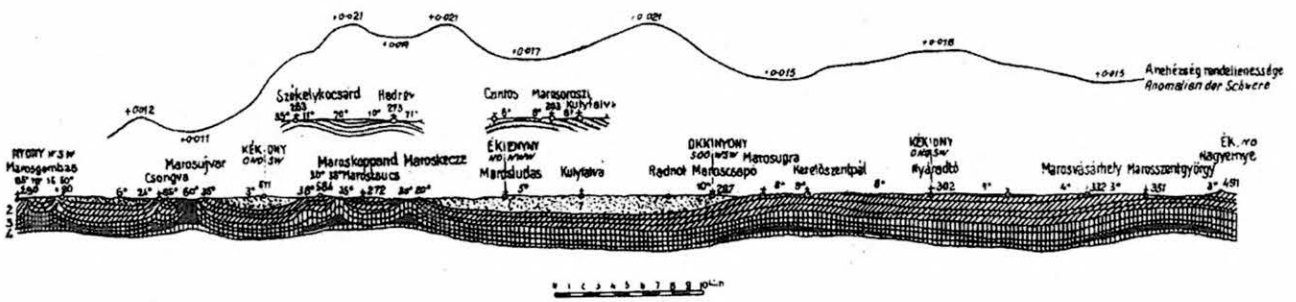
Tekintve azonban azt, hogy a káliumsót csak tekintélyes mintegy 1000–1500 m mélységben lehetne megfúrni, ily mélyfúrások költséges volta miatt azok megkezdése előtt a kérdésnek minden oldalról való részletes megvilágítását és lehető földértését kívánatosnak találom. Ezért és amennyiben tudomásomra jutott, hogy a kérdés megoldására nézve Nagyméltóságod igen nagyértékű és nagybecsű méréseket tett s azok eredménye szerint oly pontok jelölhetők ki, hol a Medencze altalajának 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, de az eredményeket nem publikálta. A pénzügyminisztériumnak leadott jelentésében javaslatot tett fúrás kitűzésére (7. ábra), amelyet — az alábbi levél tanúsága szerint — el is fogadtak.



7. ábra. A Maros völgyének geológiai szelvénye a gravitációs anomáliákkal [BÖCKH 1917]

Magyar Királyi Pénzügyminisztérium  
71.984. szám.

Nagyméltóságú

Báró Eötvös Loránd 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 Maroskoppándon a geológiai alakulások feltárása céljából egy mélyfúrás létesíttessék.

E célból az eddig Marosújváron alkalmazott Fauck féle garnitúra állítatik fel, mellyel Marosugrón 1300 m mélységet sikerült elérni. Dr. Böckh Hugó m.kir. főbányatanácsos főiskolai tanár a fúrás helyét folyó évi június hó 2-án tűzte ki.

A fúrógarnitúra leszerelése folyamatban van s remélhetőleg 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 akarátát EÖTVÖSRE ráerőltetni, önálló, gyakorlati célú gravitációs kutató részleg létrehozásának gondolatával kezdett foglalkozni.

Magyar Királyi Pénzügyminisztérium  
37.309. szám.

Nagyméltóságú Báró Ur!

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 kőzetrétegekről s azok alakulásáról, a sok helyen előforduló földgázból azonban nagy valószínűséggel arra lehet következtetni, hogy ezen a területen földgáz mellett másféle ásványok is lesznek feltárhatóak, támaszkodva azokra a megbecsülhetetlen eredményekre, melyeket a Nagyméltóságod vezetése alatt az erdélyrészi Mezőségen a múlt év folyamán keresztülvitt nehézségi mérések szolgáltatnak, 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 eszközöletni, 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 fenntarthatassák, 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 önállósulási törekvései egyelőre nem jártak sikerrel.

Nagyméltóságú

báró EÖTVÖS LORÁNT

belső titkos tanácsos, egyetemi ny. rendes tanár úrnak

B u d a p e s t

Múlt évi április hó 9-én kelt 37309 számú átíratommal volt szerencsém Nagyméltóságodat arra felkérni, hogy a folyamatban levő a petroleum 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 elsősorú 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 közlegeim által kívánok Nagyméltóságod bölcs vezetése alatt végeztetni, felkérem Nagyméltóságodat, hogy ahhoz hozzájárulni méltóztassék, hogy a most végzendő méréseknél Vnutoško Ferenc főbányatanácsos és Dr. Walek Károly főiskolai tanár is részt vehessenek.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilváníatását.

Budapest, 1915. május hó 28-án.

Teleszky

Ebben a levélben már felmerül a Morvamezőn (Egbell környékén) végzendő mérések kérdése. Az egbelli mező 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 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 fülebe is eljutott az ingyen fűtőanyag története. Rögvest jelentették a dolgot a feljebbvalóknak, mígnem 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.

A 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-inga-méréseket nem tudták végezni, PEKÁR Dezső és STEINER Lajos a következő évre tervbe vett torziósinga-mérések előkészítése gyanánt öt állomáson relatív-inga-méréseket végzett Morvamező környékén. A

méréseket a Pénzügyminisztérium hathatós anyagi és erkölcsi támogatásban részesítette.

Az Eötvös-inga-mérésekre 1916 nyarán került sor, melyeknek közvetlen előzménye a következő levélváltás volt.

Nagyméltóságú

Dr. Teleszky János v. b. t. t.

m. kir. pénzügyminiszter Úrnak

Budapest

Nagyméltóságú Minister Úr,  
Kegyelmes Uram!

A háborús viszonyok miatt múlt év folyamán a Morvamezőn csupán csak bizonyos előmunkálatokat végezhettem. Néhány állomáson ugyanis a nehézségi erő abszolút értékét határoztam meg. A nyert adatokból kiindulva ez év nyarán és őszén torziós ingáimmal óhajtom e vidéket és pedig különösen az egbelli olajfúrások környékét tüzetes vizsgálat tárgyává tenni, meghatározván illetően módon a nehézségi erő változásait, amelyek a földalatti rétegek strukturájával kapcsolatosak. Ezzel egyidejűleg a szokásos módon földmágnességi megfigyeléseket is óhajtok végezni, amely adatokból ugyancsak érdekes következtetéseket várok.

Hogy a mai nehéz viszonyok között e megfigyeléseimet sikeresen végezhessem, Nagyméltóságod kegyes támogatását kérem az irányban, hogy a szükséges munkaerők rendelkezésemre állhassanak.

Első sorban és különösen szükségem van szakképzett munkatársaimra, akik közül Fekete Jenő m. kir. geofizikus a háború kezdete óta katonai szolgálatot teljesít és pedig mint m. kir. népfelkelő tüzérfőhadnagy, a cs. és kir. 21 hegyi tüzérezred 1 sz. ágyús ütegehez van beosztva. (Tábori posta 331.) Miután reá mulhatatlanul szükségem van és pedig nem csupán maguknál a méréseknél, hanem az azt megelőző előkészületeknél is, azon kérelemmel járulok Nagyméltóságod színe elé, hogy Fekete Jenőnek a katonai szolgálat alól való felmentését lehetőleg sürgősen kieszközölni kegyeskedjék, lehetővé tévén illetően módon, hogy a méréseket minnél előbb megkezdhessem.

Egyúttal kérném Nagyméltóságod az irányú kegyes intézkedését, hogy szükség esetén az egbelli olajfúrások vezetősége a szükséges néhány állandó munkás és néhány állandó előfogat megszerzésében segítségünkre legyen. Megjegyzem, hogy e mérések összes felmerülő költsége a nagyméltóságú vallás- és közoktatásügyi miniszter úrtól csavarrási ingakísérleteim támogatására kiutalt államsegélyből fedeztetik.

Fogadja Nagyméltóságod őszinte tiszteletem nyilváníatását.  
Budapest, 1916. márczius. 30.

Báró Eötvös Loránd egyetemi tanár  
(Budapest VIII. Eszterházy u. 7.)

Magyar Királyi Pénzügyminisztérium  
5763/P.M. szám.

Nagyméltóságú

Báró Eötvös Loránt úrnak

Belső titkos tanácsos, a magyar országgyűlés főrendi házá-  
nak tagja,

a budapesti tud. Egyetem nyilv. Rendes tanára stb. stb.

Folyó év márczius hó 30-án kelt nagybecsű beadványából köszönettel vettem tudomásul Nagyméltóságodnak

amaz elhatározását, hogy a nyár és ősz folyamán a Morvamezőn s Egbell környékén szándékozik gravitációs méréseket végezni.

Kívánságához képest egyidejűleg megkerestem a honvédelmi miniszter urat, hogy Fekete Jenő geofizikust, jelenleg népfelkelő tüzérfőhadnagyot a katonai szolgálat alól mentse fel, avagy tartósan szabaddá tegye, továbbá megfelelőleg utasítottam az egbellvidéki petroleumfúrások üzemvezető-ségét, hogy a szükséges néhány állandó munkás és néhány állandó előfogat megszerzésében a méréssel foglalkozók segítségére legyen.

Abban a biztos tudatban, hogy a nehézségi erőnek a torziós mérleggel megállapítható változása a földgáz és petroleumtelepek felkutatásánál megbecsülhetetlen szolgálatot fog tenni e kérdéssel foglalkozó geológusainak s mert az ily speciális irányú kutatásokkal nem akarom Nagyméltóságodat rendszeresen s tisztán tudományos célból folytatott méréseiben akadályozni, teljes tisztelettel felkérem Nagyméltóságodat, méltóztatásuk megengedni, hogy két bányász szakemberemet, nevezetesen dr. Walek Károly selmeczi m. kir. bányászati és erdészeti főiskolai tanárt és Mazalán Pál m. kir. segédmérnököt Nagyméltóságodhoz illetve a mérésekben való részvételre utasíthassam.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló tiszteletem őszinte nyilváníását.

Budapest, 1916. évi június hó 1-én.

Teleszky

MAZALÁN Pál levele EÖTVÖS Lorándhoz:

Kegyelmes Uram!

A kolozsvári m. kir. kutató bányahivatal e hó 15-én kelt 9700 sz. leiratával arról értesített, hogy a nagyméltóságú m. kir. pénzügyminisztérium f. h 2-án kelt 13409 sz. Rendelete értelmében a gravitációs mérések és a torziós ingával való bányászati elsajátítása végett Nagyméltóságod mellé lettem kirendelve. Örömmel vettem tudomásul ezt az új beosztásomat és igyekezni fogok a reám kirovandó feladatoknak minden részletében megfelelni.

Nagyon sajnálom, hogy a méréseknél ez idő szerint még nem lehetek jelen, mert katonai felmentésem mindezekig nem érkezett le. Jelenleg a szegedi "Luftfahrarsenal Luftfahrwerkstätte"-nél teljesítek katonai szolgálatot mint pilóta és a motorműhely vezetője.

Tekintettel arra, hogy hivatalom által kilátásba helyezett felmentésem a viszonyok új alakulásánál fogva bizonytalan ideig késhet, itt rendelkezésre álló időmet új munkaköröm elméleti előtanulmányaira szeretném felhasználni; mély tisztelettel kérem Nagyméltóságodat, hogy tanszéke útján az e célra alkalmas művek címét velem közöltetni méltóztatnék, hogy azokat esetleg beszerezhessem.

Maradtam Nagyméltóságodnak legalázatosabb szolgálója:

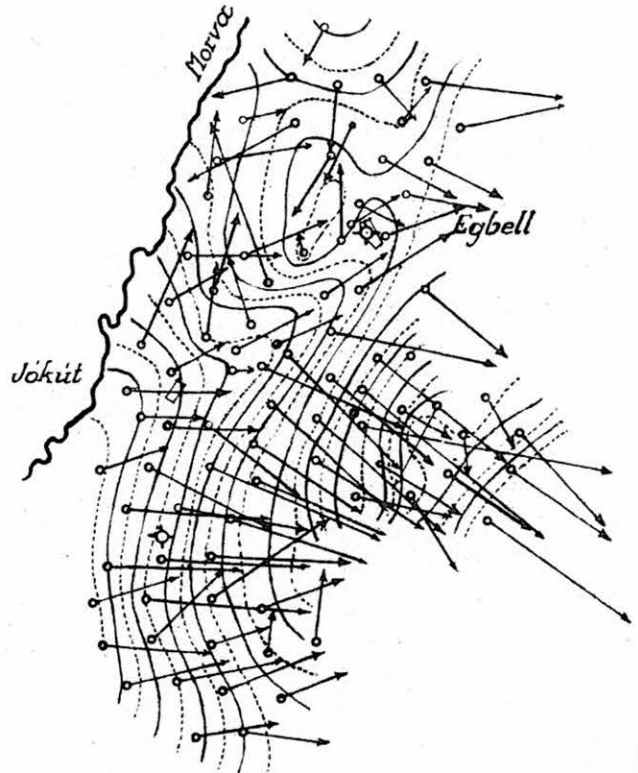
Szeged, 1916. augusztus 31

Mazalán Pál  
m. kir. segédmérnök

PEKÁR feljegyzéseiből tudjuk, hogy Egbell környékén 92 állomáson mértek és a mérésekben a minisztérium megbízásából WALEK Károly is részt vett. A másik jelölt, MAZALÁN Pál azonban mint a fenti levél bizonyítja, kato-

nai kötelezettségei miatt nem tudott a mérésekben részt venni.

Az egbelli mérések sikeresnek bizonyultak, az eredményeket PEKÁR az alábbiakban foglalta össze: „Egbell környékén, ahol olajok után kutattak, méréseinkkel teljesen olyan alakulatot állapítottunk meg, mint amelyet a geológusok is meghatároztak (8. ábra)” [PEKÁR 1941].



**EGBELL.**

8. ábra. Az egbelli antiklinális gradienstérképe [PEKÁR 1930]

E mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban és ezzel megteremtette 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 antiklinálist és sódómot fedeztek fel.

Érdekességként megemlíthetjük, hogy E. A. ECKHARDT, 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 EÖTVÖSSSEL. 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 ké-



séssel, az 1920-as évek elején következett be. Magyará-  
zatként szolgálhat a tény, hogy a háborús viszonyok miatt  
a központi hatalmak kutatóinak publikációi nem jutottak  
el a fő kőolajtermelő országokba. A torziós inga kőolaj-  
kutatási téren befutott diadalmenetét EÖTVÖS már nem  
érhette meg, az ő nevét elsősorban tudományos eredmé-  
nyei írták be a geofizika világtörténetébe. Műszerének  
anyagi hasznosítására sohasem gondolt, a gazdasági sike-  
retet utódai aratták le.

## HIVATKOZÁSOK

- BÖCKH H. 1917: Brachyantiklinálisok és dómok kimutatása torzi-  
ós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. Bányá-  
szati és Kohászati Lapok **L**, 9, pp. 265–273
- BÖHM F. 1939: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon  
1935-ig. Bányászati és Kohászati Lapok **LXXII**, 9, pp. 153–  
189
- ECKHARDT E. A. 1940: A brief history of the gravity method of  
prospecting for oil. Geophysics **V**, pp. 231–242
- EÖTVÖS L. 1896: Vizsgálatok a gravitatio és mágnesség köréből.  
Mathematikai és Természettudományi Értesítő **XIV**, 4, pp.  
37–82
- EÖTVÖS L. 1900: A nehézség és a mágneses erő nívófelületeinek  
és változásainak meghatározásáról. Mathematikai és Fizikai  
Lapok **IX**, pp. 361–385
- EÖTVÖS L. 1901: Elnöki megnyitó beszéd. Akadémiai Értesítő  
**XII**, pp. 261–269
- EÖTVÖS L. 1907: Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft  
und ihrer Niveauflächen mit Hilfe der Drehwage.  
Abhandlungen der XV. Allgemeine Konferenz der Erdmessung  
in Budapest 1906. Leiden, 59 p.
- EÖTVÖS L. 1908: A Balaton nívófelülete s azon a nehézség válto-  
zásai. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I.  
kötet 1. rész
- EÖTVÖS L. 1909: Sur les travaux géodésiques exécutés en  
Hongrie spécialement a l'aide de la balance de torsion. Rapport  
présenté a la XVI-eme Conférence Générale de L'association  
Géodésique Internationale. Hornyánszky, Budapest
- EÖTVÖS L. 1912: Bericht über Arbeiten mit der Drehwage  
ausgeführt im Auftrag der kön. ung. Regierung in den Jahren  
1909–1911. Verhandlungen der XVII. allgemeine Konferenz  
der internationale Erdmessung in Hamburg, 1912
- FEKETE J. et al. 1918: Báró Eötvös Loránd élete és tudományos  
működése. Mathematikai és Fizikai Lapok 6–7, pp. 113–295
- PEKÁR D. 1930: Travaux de l'Institut Géophysique Baron Ro-  
land Eötvös. Rapport présenté á la Quatrième Assemblée  
Générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale  
á Stockholm en aout 1930
- PEKÁR D. 1941: Báró Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves  
jubileumára. Kis Akadémia, Budapest, 340 p.
- SZILÁRD J. 1984: Eötvös Loránd csavarási-ingájának bevezetése a  
földtani kutatásba. Földtani Kutatás **XXVII**, 3, pp. 63–69