

Az első világháború felhívta a figyelmet egy akkoriban új energiahordozó, a kőolaj fontosságára. Versenyfutás kezdődött az olajmezők felderítésért, birtoklásáért. Ezt a versenyt egy rövid ideig lassította ugyan a nagy gazdasági világválság 1930-ban, de nem szakította meg. Az első évtizedben vezető szerepe volt az Eötvös-ingákkal végzett méréseknek. Egyszer Pekár Dezső mondta: „*Harminc államban több mint száz ingánkat használják és sok helyütt tanítványaink dolgoznak velük.*” Az 1923–1925-ös évek az Eötvös-inga nagy sikerét hozták elsősorban Texasban és Arizonában: Pekárék minden második héten exportáltak kettős nagy ingát az Amerikai Egyesült Államokba.

Eötvös Loránd tudományos tevékenysége során több tucat szakcikket és tanulmányt írt. Az Akadémiai Kiadó 1953-ban jelentette meg Selényi Pál *Kossuth-díjas* fizikus szerkesztésében összegyűjtött írásait *Roland Eötvös gesammelte Arbeiten* címmel.

Báró Eötvös Loránd családjáról és magánéletéről: 1875. július 28-án kötött házasságot Marienbadban Horváth Gizellával, Horváth Boldizsár igazságügyminiszter és Schenck Klára leányával. Frigyükből három leány született: 1878. január 10-én Rolanda Mária Ágnes, aki 1953. április 13-án halt meg, és 1880. június 4-én Ilona, aki 1945. február 15-én hunyt el.¹¹ (Az elsőszülött, Jolán 2 évesen távozott az élők sorából.)

Eötvös a tudomány és a családja mellett az anyatermészetet szerette különösen. Már akkoriban, amikor a kerékpározás még igen megvetett sportág volt, Eötvös Loránd, egyetemi tanár létére, nem restelt kerék-hátra ülni s messzi kirándulásokat tenni. Sőt, még ennél is furcsább dolgot is cselekedett. Úrinő akkoriban még nemigen ülhetett nálunk a nyilvánosság előtt kerékpárra. Eötvös Loránd ellenben két leánya számára vásárolt ilyen járművet s aztán hármásban együtt bebarangolták az Alpések világát, hátizsákból éltek s valósággal vakmerőségszamba menő túrákat csináltak Tirolban. Ha egyetemi tanárkollégái tudomást szereztek volna a báró furcsa „bogaráról”, alighanem professzori méltóságukon esett csorbának minősítik Eötvös Lorándnak ezt a forradalmi cselekedetét.

Eötvös Loránd 1919. április 9-én, alig egy héttel felesége március 30-án bekövetkezett halála után hunyt el Budapesten. Halálával a két nagy tudóst adó Eötvös ág kihalt.

Pozsonyi József

Eötvös Loránd, a geofizikus

Halálának 100. évfordulóján tisztelettel emlékezünk Eötvös Lorándra, a magyar természettudomány kimagasló alakjára, akinek gazdag életműve jól szemlélteti, hogyan vezethet a tudomány útja az alapkutatástól az alkalmazott kutatásig, illetve Eötvös esetében ennél is többre, egy új tudományág, az alkalmazott geofizika, konkrétan a szénhidrogén-kutató geofizika megteremtéséig.

Maga kereste és tűzte ki kutatási céljait, amelyekre előtte senki sem gondolt. Az anyagi részecskék között működő három erő: a kapilláris, a nehézségi és a földmágneses erő képezte kutatásainak tárgyát. E három erő annyira természetes, megnyilvánulásai annyira közismertek, hogy még a legnagyobb tudósok is elmentek mellettük anélkül, hogy valami új, megoldandó problémát ismertek volna föl bennük. Eötvös éles, analízáló szellemének kellett jönnie, hogy ott, ahol senki semmi újat nem remélt, új felismerések szülessenek.

11 *Gudenus János József: A magyarországi főnemesség XX. századi genealógiája. I. kötet. Bp., 1990. 340.*

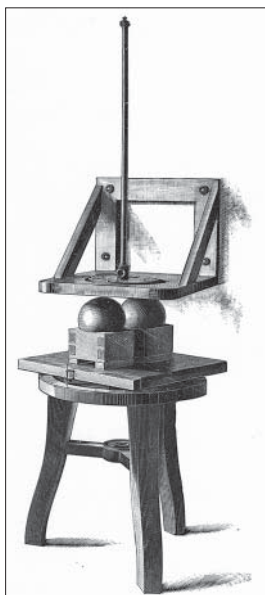


Eötvös Loránd

Kezdeti tudományos munkássága a folyadékokhoz kapcsolódik, első tudományos sikereit a kapillaritás vizsgálata terén érte el. A folyadékok felületi feszültségével kapcsolatos kutatásainak eredménye a később róla elnevezett Eötvös-törvény és Eötvös-állandó.

A gravitációs mérések problémakörére valószínűleg a Természettudományi Társulat 1878. évi pályázata hívta fel a figyelmét. A pályázat keretében felkérték Eötvöst, hogy a nehézségi erő meghatározására az ország lehetőleg minél több pontján végezzen méréseket. A feladatot elvállalja, de hamarosan rádöbben arra, hogy sem megfelelő műszerezettség, sem megfelelő laboratóriumi körülmények nem állnak rendelkezésre a mérések végrehajtásához, ezért a megbízást visszaadja. A nehézségi erő mérésének problémái azonban megragadták képzeletét és az 1880-as évek közepétől figyelme egyre inkább a gravitáció felé fordul.

Első gravitációs műszerét, a tömegvonzás szemléltetésére, 1887-ben készíti el. Ez a műszer a *gravitációs multiplikátor* kezdetleges alakja. Klasszikus Coulomb-féle torziós inga – torziós szálon függő vízszintes kar, két végén elhelyezkedő azonos nagyságú tömeggel. A falra szerelt inga alatt forgatható asztalon két ólomgolyót helyezett el, melyeket az asztal forgatásával lehetett az inga egyik oldaláról a másikra áthelyezni. Ha az ólomgolyókat az inga lengésidejének periódusában helyezzük át a lengő rúd egyik oldaláról a másikra, akkor az eltérítő golyók tömegvonzása következtében az inga – a meg-meglökött hintához hasonlóan – egyre nagyobb amplitúdóval leng. Később az ólomgolyók áthelyezését automatikusan működő szerkezet végezte, az inga lengéseit pedig fotografikus úton regisztrálták. Eszközével a tömegvonzás jelenségét nagyszámú hallgatóság előtt is demonstrálni tudta. Ezekről a kísérleteiről *Vizsgálatok a gravitáció és mágnesség körében*¹ címmel számolt be a Magyar Tudományos Akadémia III. Osztályának.



Gravitációs multiplikátor

A tömegvonzás szemléltetése során vetődött fel benne a kérdés, hogy kitérítő tömegek hiányában mi dönti el, hogy a Coulomb-féle inga hol áll meg. Elméleti vizsgálatai során megállapította, hogy az inga egyensúlyi helyzetét a földi nehézségi erőter szintfelületének alakja (mely definíció szerint megegyezik a Föld alakjával) határozza meg. Ha azonban az ingakaron elhelyezkedő tömegek közül az egyiket egy vékony szál segítségével alacsonyabb szintre helyezi, akkor az így módosított ingával a Föld alakján kívül a nehézségi erőter legnagyobb vízszintes irányú változásának (gradiensének) irányát és nagyságát is meg tudja határozni.

Az első műszer tulajdonképpen laboratóriumi célokra készült, tükrös leolvasása külön állványra helyezett skála és távcső segítségével történt. Műszeréről Eötvös maga a következőket mondja: „Egyszerű

1 *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* XIV. 1896. 4. 1–46.

egyenes vessző az az eszköz, melyet én használtam, végein különösen megterhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborgása, 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 erőknek biztos mértéket adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, annyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvolája, 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.²

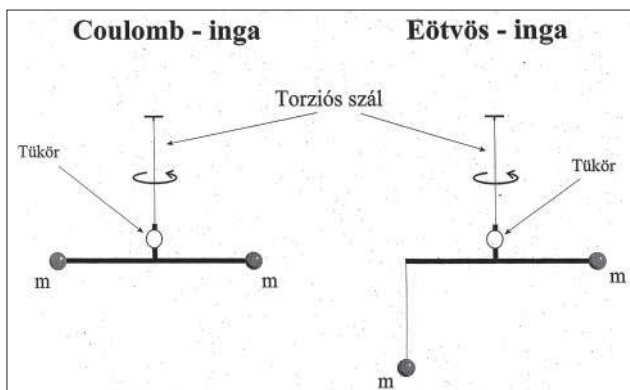
Az Eötvös-ingáról szólva okvetlenül meg kell emlékeznünk Süss Nándorról, aki műszerész dinasztia tagjaként a németországi Marburgban született 1848-ban. 1876-ban a kolozsvári egyetem hívására települt át Magyarországra. A vallás- és közoktatásügyi miniszter 1884-ben Budapestre rendelte és megbízta egy mechanikai tanműhely felállításával. Ebből a tanműhelyből fejlődött ki az idők során a Magyar Optikai Művek.

Eötvös ingájának megszerkesztésekor került kapcsolatba Süss Nándorral, aki kiváló érzékénél és képzettségénél fogva ettől kezdve állandó partnereként részt vett az ingák mechanikai tervezésében és megépítésében. Elsősorban neki köszönhetjük, hogy Eötvös műszerei esztétikai szempontból is kiemelkedő alkotások.

A laboratóriumi kísérleteket követően Eötvös a pestszentlőrinci házának kertjében felállított vászonsátorban végzett méréseket, melyek nappal a nagy hőmérsékleti változások miatt megbízhatatlan eredményeket adtak, éjjel viszont az egyenletesebb hőmérsékleti viszonyoknak köszönhetően jó eredményeket kapott.

Az első tényleges terepi mérésre 1891 augusztusában került sor a Celldömölk melletti Ság-hegyen. A helyszín kiválasztásakor Eötvöst két szempont vezérelte. Egyrészt az akkor még szabályos csonkakúp alakú, ma már lebányászott hegy gravitációs hatása aránylag könnyen számítható volt és ezáltal alkalmasnak ígérkezett a mérési eredmények ellenőrzésére. Másrészt előzőleg Sterneck ezredes, a bécsi Katonai Földrajzi Intézet munkatársa relatív-inga méréseket végzett a hegytető mintegy 150 m távolságra levő két pontján és a két szomszédos pont között 33 mGal különbséget kapott, ami elképzelhetetlenül nagy, kb. 2200 Eötvös egységnyi gradiensnek felel meg. Eötvös mérései, melyeket Kövesligethy Radó, Tangl Károly és Bodola Lajos – később neves egyetemi tanárok – közreműködésével végzett, Sterneck eredményeit megcáfolták és a Ság hegyen mindent „rendben” találtak.

Eötvös a sikeres Ság hegyi mérést követően élete végéig műszere további tökéletesítésén dolgozott. Hogy eredeti célkitűzését, a nehézségi erőter potenciál-felületének minél részletesebb vizsgálatát véghez tudja vinni, olyan műszerre volt szüksége, mely nemcsak a laboratóriumban, hanem terepen is könnyen kezelhető. Így született meg 1898-ban az egy-



Coulomb-inga – Eötvös-inga

2 Eötvös Loránd, 1900: A nehézség és a mágneses erő nivófelületeinek és változásainak meghatározása. Matematikai és Physikai Lapok 9. 361–381.



Gravitációs mérés 1891-ben a Sághegyen. A távesövön észlel EÖTVÖS BÁRÓ, előtte ül BODOLA LAJOS, mögötte a földön KÖVESLIGETHY RADÓ, mellette áll TANGL KÁROLY.

A Ság hegyi mérés 1891-ben

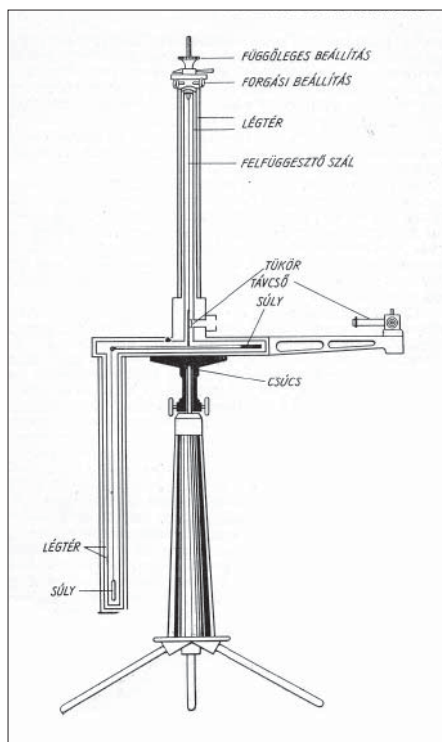
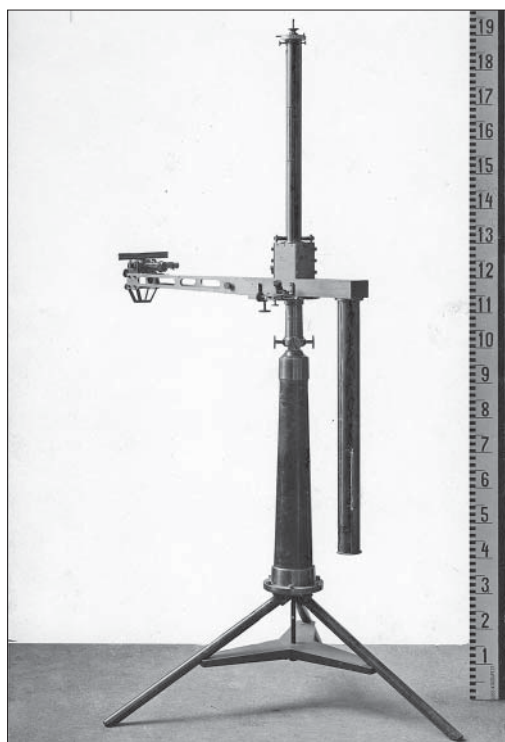
szzerű nehézségi variométer, mely a későbbiekben a *balatoni inga* nevet kapta. Ez az eszköz a könnyebb terepi alkalmazhatóság érdekében az ingával egybeépített optikai leolvasó berendezéssel készült. Kutatásairól nemzetközi szinten először az 1900-ban Párizsban rendezett fizikai kongresszuson tartott nagy feltűnést és némi kételkedést kiváltó előadást, miközben a párhuzamosan megrendezett világkiállításon műszere elnyerte a kiállítás nagydíját.

Eötvöst kutatásainak kezdetén a nehézségi erő szintfelületének megismerése vezette, de figyelme hamarosan mérési eredményeinek földtani vonatkozásai felé fordult. Hogy Eötvös, a fizikus számára mennyire fontos volt méréseinek földtani értelmezése, azt a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésén mondott elnöki beszédének az alábbiakban idézett költői szépségű részlete bizonyítja legszebben:

„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 aranyalászokat termő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni.”³

Az egyszerű nehézségi variométerrel végezték Eötvös és munkatársai az első nagyobb területre kiterjedő felmérést 1901 és 1903 telén a Balaton jegén, innen ered a balatoni inga elnevezés. A Balatont azért választották mérésük színhelyül, mert a felszíni topográfia

3 Eötvös Loránd, 1901: A Föld alakjának kérdése. Természettudományi Közlöny XXXIII. 382.



A balatoni inga és keresztmetszete

nagy- mértékben befolyásolja az Eötvös-inga mérési eredményeit. Számbavétele ugyan kel-
 lö pontossággal megtehető, de ez akkoriban igencsak fáradságos feladatot jelentett. A sík
 jégfelület mindettől megkímélte a résztvevőket és csak a Tihanyi-félsziget gravitációs ha-
 tását kellett meghatározniuk. A balatoni mérések létrejöttében nagy szerepe volt a Balaton
 Bizottságnak és vezetőjének, Lóczy Lajosnak, akik a Balaton tudományos tanulmányozá-
 sának keretében támogatták Eötvös méréseit.

A téli mérés különleges előkészületeket kívánt. „A felszerelésünk két házikóból és egy,
 az eszközökkel és egyéb szükségességekkel megrakott szánból állott, melyeknek továbbállítására
 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 házikó-
 kat szántalpakon szállítottuk egyik állomásról a másikra, s az állomásra érve a jégbe vágott
 lékeken át fektetett rudakhoz kötöttük le, biztosítva így viharok és hófúvások ellenében.” –
 írta Eötvös beszámolójában.

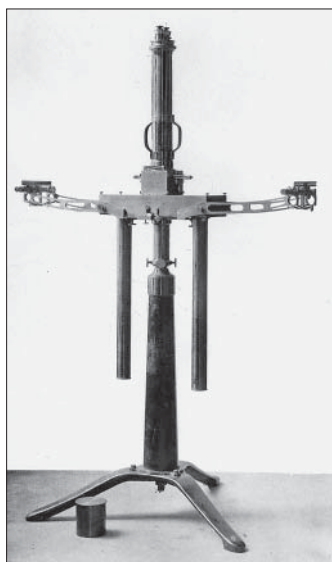
Az észleléseket éjszaka végezték 1 óra 40 perces időközökben. Miután a görbületi és gra-
 diens adatok meghatározásához egy állomáson öt különböző irányba (azimutba) állított
 műszerrel kell észlelni, éjszakánként egy állomás lemérésére került sor. A méréseket 1902
 telén, a kedvezőtlen jégviszonyok miatt, szüneteltetni kellett, csak 1903 telén tudták foly-
 tatni. Összesen 40 állomáson mértek. Méréseik alapján beszámolójában Eötvös az alábbi-
 akat írta: „... az átlagban a Balaton tengelyére merőleges gradiensek és a tengellyel párhuz-
 amos irányítóerők a subterrán hatásokban is ily irányú tektonikai vonalról tanúskodnak.”

Bízást állíthatjuk, hogy ez az első, geofizikai méréseken alapuló tektonikai megállapítás. Közismert, hogy az Eötvös-ingával mért gradiensek segítségével meghatározható két pont között a nehézségi gyorsulás nagyságának különbsége. Eötvös balatoni méréseit arra is felhasználta, hogy ellenőrizze, milyen pontosan lehet meghatározni a torziós inga segítségével két pont nehézségi gyorsulás-különbségét.⁴ Ez attól függ, hogy mennyire lineáris a nehézségi gyorsulás változása a két pont között.

A rendszeres terepi mérések megindulásával párhuzamosan Eötvös továbbfejlesztette műszerét. 1902-ben készül el a *kettős nagy eszköz*, mely két, egymáshoz képest 180°-al elfordított lengőszerkezetet foglal magában. Ennek az elrendezésnek köszönhetően az egy állomáson végzett észlelések száma jelentősen csökkenthetővé vált. Míg az egyszerű eszköznél a görbületi érték és a gradiens meghatározásához 5 különböző azimutban végzett észlelésre volt szükség, a kettős ingánál a szükséges azimutok száma háromra csökkent.

Az inga csillapodási idejét is sikerült 1 óra 40 percről 1 órára csökkenteni.

A terepi szállítás megkönnyítésére speciális műszerkocsit terveztek, melyben az ingát részben szétszedett, de függőleges helyzetben szállították. A kocsit vontatására lovakat, vagy ökröket alkalmaztak, ugyanakkor bevezették a manapság ismét divatosá váló kombinált fuvarozást: nagy távolságra a kocsikat vonaton szállították és a terepi közlekedéshez helybéli fuvarosokat alkalmaztak. A terepi élet nehézségeit szemlélteti a mellékelt ábra.



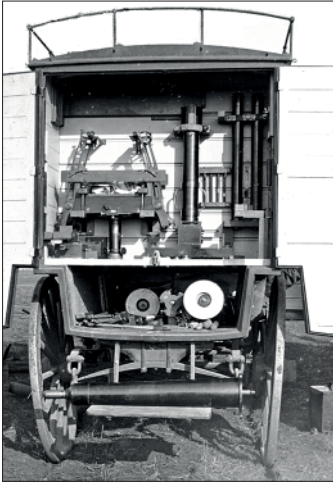
Kettős nagy inga

Szükségesnek látszik itt néhány szót szólnunk azokról a fizikai feltételekről, amelyek lehetővé teszik az inga alkalmazását földtani feladatok megoldására. A geofizika alapkutatóként önálló célkitűzésű tudomány, amely a földön végbemenő és a Földdel mint égitesttel kapcsolatos fizikai jelenségeket vizsgálja. Céljai elérésére más tudományokat is igénybe vesz, egyik fontos segédtudománya a földtan. Ha viszont a geofizikai kutatás számára kitűzött feladat földtani jellegű, akkor a geofizika a földtan segédtudománya.

Az alkalmazott geofizika célja általában a földkéreg szerkezetének meghatározása, amikor az a földtan módszereinek alkalmazásával nem, vagy csak igen nagy költségek árán (pl. mélyfúrás) valósítható meg. A legtöbb esetben fiatal üledékes rétegek által eltakart idősebb földtani képződmények szerkezetét kell meghatározni. A nehézségi erő értéke homogén koncentrikus rétegekből felépített Földre a felszín bármely pontjára kiszámítható, azaz lokálisan vízszintesen rétegzett földtani felépítés esetén a nehézségi erő eloszlása teljesen szabályos.

Könnyen belátható, hogy minden olyan földtani szerkezet, amely a vízszintes homogén rétegezettségtől eltér, egyes helyeken tömegtöbbletet, más helyeken tömeghiányt hoz létre és így anomáliát okoz. Ha megfelelően érzékeny műszer segítségével és kellő részletességgel meghatározzuk a nehézségi erő térrendellenességeit, akkor ezekből a felszín alatti tömegeloszlásra és az azt előidéző földtani szerkezetre tudunk következtetni. Eötvös torziós

⁴ Eötvös Loránd, 1908: A Balaton nivófelülete s azon a nehézség változásai. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. 1. rész. Hornyánszky Viktor cs. és kir. udvari könyvnyomdája, Budapest.



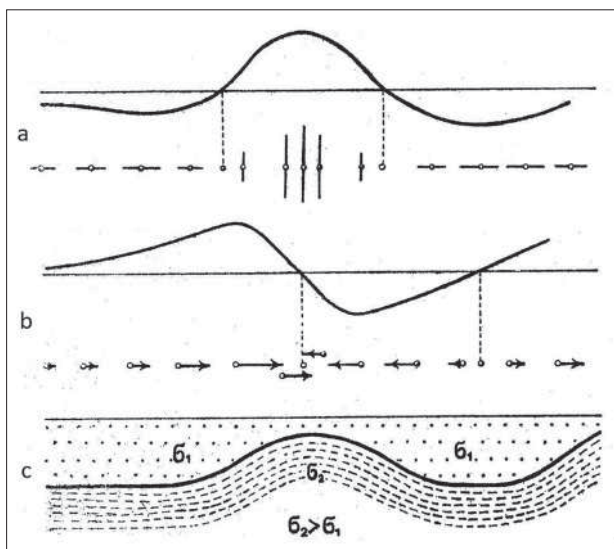
A tudomány és a magyar hagyomány

ingája volt az első műszer, amely ilyen méréseket lehetővé tett. Példaként bemutatjuk hogyan alakul a nehézségi erőter görbülete és gradiense két földtani alapesetben. Első példánk egy felboltozódást mutat, a második pedig egy felszín alatti vetődést. Mindkét ábrán a felső görbe a modell görbületi értékeinek szelvény menti alakulását mutatja, alatta a görbületi értékek térképszerű ábrázolásával; az alsó görbe pedig ugyanígy szemlélteti a gradienst. A legalsó sor egy-egy valós mérés eredményeként meghatározott gradiens- és görbületi értékeket közösen szemlélteti. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy példánk esetében az alsó réteg sűrűsége nagyobb, mint a felette levőé. Az ábrákon látható, hogy az Eötvös-ingával meghatározható mennyiségek milyen jól tükrözik a földtani szerkezetet.

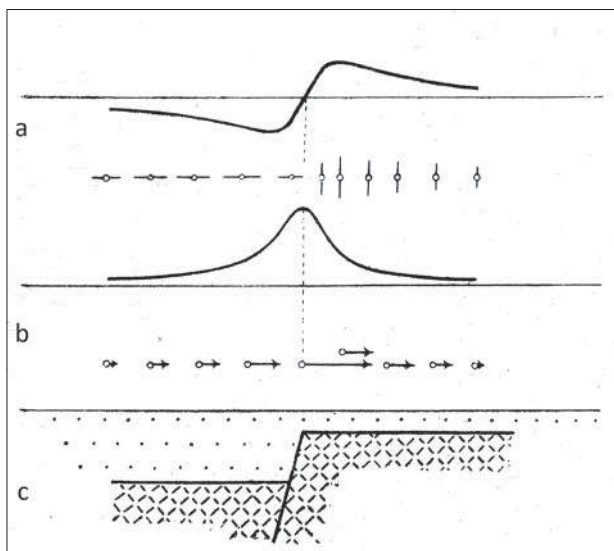


Váratlanul beköszöntött a tél

A torziós ingával megoldható nyersanyagkutató feladatokat két csoportra oszthatjuk. 1) Közvetlenül kutatható nyersanyagok, amelyek sűrűsége (térfogatsúlya) eltér a környezettől – pl. különféle ércelőfordulások, melyek általában pozitív anomáliaként jelentkeznek, míg pl. a kősótömszök negatív anomáliát okoznak. 2) Közvetve kutatható nyersanyagok, amelyeknek közvetlen gravitációs hatása nem kimutatható, de előfordulásuk olyan földtani alakzatokhoz kapcsolódik, melyek torziós ingával kimutathatók. Ebbe a csoportba tartoznak a szénhidrogének, melyeknek előfordulása igen sok esetben antiklinálisokhoz (pozitív gravitációs anomália), vagy sótömszökhöz (negatív gravitációs anomália) kötött. Ugyancsak ide sorolható a vízkutatás, ha karsztvíz, vagy termálvíz előfordulása vetőkkel, esetleg mélységi vulkáni tevékenységgel kapcsolatos.



Gradiens és görbület alakulása boltozat (antiklinális) felett; a) görbület, b) gradiens, c) földtani modell



Gradiens és görbület alakulása vető felett; a) görbület, b) gradiens, c) földtani modell

Tekintettel arra, hogy a műszerek vizuális leolvasásúak voltak, és az egyenletesebb hőmérséklet miatt csak éjszaka és megfelelően hőszigetelt sátorban lehetett velük kellő pontosságú méréseket végezni, az észlelőnek az inga közelében kellett tartózkodnia, ezért mozgó táborozásra kellett berendezkedniük. A mérés helyén, a műszersátor közelében egy lakósátrat is felállítottak, ahol az óránkénti észlelések között az észlelő lepihenhetett. A rendszeres terepi méréseket 1902-ben a Fruška Gora hegységtől északra levő területeken kezdték, majd Arad környékén folytatták.

1906-ban Budapesten tartotta XV. kongresszusát az Internationale Erdmessung (Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió – az IUGG – elődje), amelyen Eötvös beszámolt terepi méréseiről. A résztvevők – Helmerttel, a porosz királyi geodéziai intézet igazgatójával az élen – kételkedve hallgatták a nagy pontosságú terepi mérésekről szóló beszámolót, mire Eötvös meghívta a konferencia résztvevőit, hogy látogassák meg laboratóriumát és az Arad környékén, közeli munkatársa, Pekár Dezső által vezetett terepi csoportot. A meghívást a résztvevők elfogadták és saját szemükkel győződhetek meg Eötvös állításainak igazságáról. A látottak hatására beadvánnyal fordultak a magyar kormányhoz, melyben felhívták a figyelmet Eötvös kutatásainak fontosságára. A kormány pozitívan viszonyult a nagy tekintélyű nemzetközi bizottság javaslatához, olyannyira, hogy a következő évtől

kezdve Eötvös „csavarási-inga kísérleteit” évi 60 000 korona, önálló elszámolású állami támogatásban részesítette, megteremtve a halála után önállósult Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet alapjait. Az Arad környéki mérésekből már nemcsak gradienstérképet szerkesztettek, hanem megkísérelték az adatok földtani értelmezését is. *Ez az első, gravitációs*

adatok alapján szerkesztett földtani szelvény, amely egy újabb jelentős lépés volt a torziós inga alkalmazott geofizikai célú felhasználása terén.⁵

Eötvös a fenti terepi tapasztalatok birtokában az Internationale Erdmessung 1912. évi, Hamburgban tartott XVII. kongresszusára készített jelentésében a torziós inga gyakorlati alkalmazhatóságával kapcsolatban az alábbiakat írja:

„A geológusok egyetérténi 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 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

Hazánkban ebben az időszakban kezdődött az Erdélyi-medence részletes földtani térképezése, melynek célja elsősorban a műtrágyagyártáshoz szükséges kálisótelepek felkutatása volt. Kezdetben a sóskutak vizét analizálták. Mivel a vizsgálatok semelyik kútban nem mutattak ki oldott kálisót, ezért 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.

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

Miután az erdélyi földgáz-előfordulások zöme antiklinális szerkezetekhez kötött, Eötvös pozitív választ adott. A pénzügyminisztérium nem sokat késlekedett a felkéréssel, hogy Eötvös a nagy hasznot ígérő méréseket beindítsa az Erdélyi-medencében. 1912-ben nagyarányú torziósinga-mérések kezdődtek a pénzügyminisztérium által kijelölt erdélyi



Eötvös a lakósátor előtt pihenni ki az éjszakai munka fáradalmait

5 Pekár Dezső, 1941: Báró Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves jubileumára. Kis Akadémia, Budapest.

6 Eötvös Loránd, 1912: Bericht über Arbeiten mit der Drehwaage ausgeführt in Auftrage der könig. ung. Regierung in den Jahren 1909–1911. Verhandlungen der 17. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Hamburg. 1. 427–438.

területeken, melyek célja az antiklinálisokra utaló gravitációs maximumok, ill. esetleg só-tömzsökre utaló gravitációs minimumok kijelölése volt. Az időközbeni pénzügyminiszter-váltás nem befolyásolta az ingamérések folytatását, sőt, az új miniszter, Teleszky János még nagyobb figyelmet fordított a kutatási eredményekre.

A terepi méréseket Eötvös maga értékelte ki, de az eredményeket nem publikálta. A pénzügyminisztériumnak leadott jelentésében javaslatot tett fúrás kitűzésére, amelyet el is fogadtak. Egy miniszteri levél szerint a fúrást dr. Böckh Hugó m. kir. főbányatanácsos, főiskolai tanár 1913. június hó 2-án kitűzte. *Ez volt a világon első szénhidrogénkutató fúrás, melyet geofizikai adatok alapján tűztek ki.*

Új lendületet adott az Eötvös-inga alkalmazásának az Egbell (Ghely, Szlovákia) környéki kőolajkutatás. Történt ugyanis, hogy Egbell határában gázzzivárgást észleltek, minek nyomán a geológusok felszíni dőlésmérésekkel feltérképezték a területet, melynek eredményeként egy, mint később kiderült, földgázt és kőolajat tartalmazó boltozatot sikerült megtalálniuk. Böckh Hugó javaslatára – aki már korábban figyelemmel kísérte a terepi torziós inga méréseket – Eötvös és munkatársai 1916-ban felmérték a területet. A mérési eredményeket Pekár Dezső, aki a méréseket vezette, az alábbiakban foglalta össze: *„Egbell környékén, ahol olajok után kutattak, méréseinkkel teljesen olyan alakulatot állapítottunk meg, mint amelyet a geológusok is meghatároztak.”* Böckh Hugó véleménye pedig a következő volt: *„... de, ha nem is volna meg a geológiai felvétel, az izogammák mégis biztos támpontot nyújtanának arra nézve, hogy hol telepítsünk kutató fúrást?”*

Fentiek alapján bizvást állíthatjuk, hogy az egbelli mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban, és ezzel megteremtette egy új alkalmazott tudományág, a kőolajkutató geofizika alapjait. *Ez a mérés alapozta meg az Eötvös-inga későbbi világhírét.*

A világháborút követően – nagyrészt Böckh Hugó magyar és német nyelvű publikációjának köszönhetően – 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 torziósinga-mérések technológiáját, az adatok feldolgozását és értelmezését. Az Eötvös-intézet az 1920-as évek közepére a kőolajkutató szakemberek valószínű Mekkájává vált. E szakemberek jelentős hányada a későbbiekben vagy vezető posztokat töltött be különböző olajvállalatok kutatási részlegeinél, vagy önálló geofizikai vállalatot létesített.

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

Megemlékezésemet egy Eötvös-idézettel szeretném befejezni, miszerint: *„Csak az az igazi tudomány, amely világra szól, s azért, ha igazi tudósok és ami kell jó magyarok akarunk lenni, így a tudomány zászlaját oly magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határán túl is megláthassák és megadhassák neki az illő tiszteletet.”* Bizvást mondhatjuk, hogy az Eötvös-i életmű teljesíti e kritériumot.

Szabó Zoltán

7 Böckh Hugó, 1917: Brachyantiklinálisok és dómok kimutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. Bányászati és Kohászati Lapok 50. 9. 265–273.