

In memoriam

Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (1907–2017)



„A modern világban nincs erős közösség,
nincs erős állam, ha nincs egy országban
fejlődő tudomány és innováció...”

Orbán Viktor, 2017

Eötvös Loránd életműve és emlékezete

Számos tudományág történetében találkozhatunk világ-hírű, akár Nobel-díjas magyar tudós nevével. Kevesebb azonban azoknak a tudományágaknak a száma, amelyeknek már a bölcsőjénél is ott volt egy magyar tudós. A geofizika az egyik ilyen terület. Ezt kevesen tudják, mert a geofizika nem olyan tudomány, amely a mindennapi életben is gyakran előforduló kérdésekkel foglalkozik, amilyen például a több évszázados múltra visszatekintő kémia vagy fizika. Ezekkel ellentétben a geofizika fiatal tudomány, és az átlagember szinte csak akkor hall – ugyan kimondatlanul – a geofizikáról, mikor különböző erősségű földrengésekről adnak hírt. De azt, hogy mit is jelent egy 2,6 vagy 6,4 „erősség”, talán csak néhány tucatnyi ember tudja hazánkban. Egy másik, egyszerűbb példa arra, mennyire nincs jelen a köztudatban a geofizika. Ha megkérdezik egy geofizikust vagy geodétát, hogy mi a gyorsulás fizikai egysége, azonnal mondja, hogy a gal, legfeljebb hozzáteszi, hogy a nehézségi gyorsulás egysége a gal. Ha akár egy fizikában jártas, de nem geofizikust/geodétát kérdezik, a válasz minden bizonnyal az, hogy a gyorsulásnak – éppúgy, mint a sebességnek – nincs fizikai egysége. Pedig az SI nemzetközi mértékegységrendszer bemutató táblázatban – igaz, a néhány ismertebb SI-n kívüli, de használható mértékegység között szerepel fizikai mennyiségként a gyorsulás, mértékegységének jele a gal, és neve galilei, értéke pedig $0,01 \text{ m/s}^2$. A gyorsulás, a nehézségi gyorsulás még viszonylag ismert fogalmak, de a szakembereken kívül hányan tudják, hogy mi is a nehézségi erőter gradiense? Pedig ennek is van mértékegysége, az eötvös, amelynek az értéke 10^{-9} gal/cm . Ez az egyetlen olyan, nemzetközileg is használt mértékegység, amely magyar tudós nevét viseli. Eötvös Loránd (1848–1919) a geofizikában olyan úttörő és alapvetően fontos szerepet játszott, mint az elektrotechnikában az olasz Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio

Volta, a francia André-Marie Ampère vagy a német Georg Simon Ohm, akikről szintén mértékegységet neveztek el, csak ezek a feszültség, áramerősség és az ellenállás fizikai mennyiségei ismertebbek, mint a nehézségi – gravitációs – erőter gradiense. Ha Eötvös Loránd életművének jelentőségét akarjuk megmutatni, akkor azt a geofizika keretein belül kell megtennünk, és nem a „népszerűbb” tudományágakkal való összehasonlításban.

Mivel érdemelte ki Eötvös Loránd ezt a nemzetközi elismerést? A Föld nehézségi erőterének, a Föld alakjának vizsgálatában elért elméleti és gyakorlati eredményeivel. A torziós inga elméletének kidolgozásával, a műszerek utólérhetetlen gondossággal való megépítésével, a tudományos céllal végzett mérések után – egyik első geofizikai műszerként – az ingamérések bevezetésével a szénhidrogén-kutatásba és a világ számos helyén, évtizedeken át elért kutatási sikerekkel. Ezt a hosszúútra sikerült mondatot a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet történetének 2003-ban megjelent első kötete több száz oldalra bővíti.

Előfordulhat, hogy egy gravitációs gradienst ábrázoló térképen nincs kiírva Eötvös neve, csupán annyi, hogy például 1 cm hány E, azaz hány Eötvös egységnek felel meg, de egy légi gravitációs mérés feldolgozási anyagában minden bizonnyal szerepel valamilyen nyelven, hogy Eötvös-hatás. Eötvös ismerte fel ugyanis, hogy a Földhöz képest mozgó járművön végzett mérés esetén figyelembe kell venni, hogy a jármű milyen sebességgel és a Föld forgásához képest milyen irányban mozog. Ő ezt hajón végzett méréseknél vette észre, és meghatározta, milyen módon kell korrigálni. Mivel a korszerű légi méréseknél a repülőgép sebessége a hajóénál akár nagyságrenddel is nagyobb lehet, így ott ez a korrekció is sokkal nagyobb.

De nem csak elméleti eredményei bizonyultak időtállóknak. 1900-ban a párizsi világkiállításon mutatta be torziós ingáját, amely nagydíjat nyert. Majdnem hatvan évvel ké-

sőbb, az 1958-as brüsszeli vilákiállításon az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben kifejlesztett E-54 jelű torziós inga (ismertebb nevén Eötvös-inga) ismét nagydíjat nyert. Ezekben a műszerekben természetesen nem volt elektronika, jóllehet a fejlettebb típusok óraszerkezettel és fotografikus adatrögzítéssel automatikusan is működtek. Az utóbbi években kísérletek történtek arra, hogy – visszatérve Eötvös eredeti, alap kutatás jellegű elképzeléséhez – az elektronika és számítástechnika segítségével felgyorsítsák a méréseket, illetve régi méréseket használjanak fel az elméleti földalak, a geoid vizsgálatára. A graviméter ugyan az ipari geofizikában kiszorította az Eötvös-ingát, de a geodézia számára szükséges adatokat (görbület, függővonal-elhajlás) nem tudnák azzal meghatározni.

Az Eötvös-ingák szinte teljes sorozata látható a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által létrehozott állandó emlékkiállításon, melyet 1998. szeptember 22-én nyitottak meg az Intézet székházában. Celldömölk közelében, a Ság hegyen emlékoszlop áll annak emlékére, hogy 1891-ben ott végezte Eötvös Loránd az első terepi méréseit. A celldömölki Vulkánházban pedig az inga egy továbbfejlesztett példánya is látható. Talán a világon az egyetlen műszer az Eötvös-inga, amelynek szobra is van. Az Intézet Columbus utcai székházának felavatása után nem sokkal, valószínűleg még 1970-ben állították fel az ingát imitáló, 220 cm magas krómaccél konstrukciót egy gránitmedencében. 2005-ben, a fizika évében, emléktáblával jelölték meg azt a helyet, ahol – Süss Nándor mechanikai műhelyében – az ingák készültek.

Eötvös „csak” a súlyos és tehetetlen tömeg azonosságát kívánta kísérletileg igazolni. Torziós ingájával szinte hihetetlen, 1/200 000 000 pontossággal mutatta ki, hogy a tömegvonzás független az anyagi minőségtől, azaz a súlyos és tehetetlen tömeg ilyen pontossággal azonos. Ezt a nemzetközi szakirodalom Eötvös-kísérlet néven említi. Később ez a megállapítás Einstein általános relativitáselméletének egyik legfontosabb kísérleti bizonyítéka lett. Einstein és Eötvös személyesen valószínűleg nem ismerték egymást, de egy levélváltásukat őrzi az Eötvös Loránd Emlékkiállítás, amelyből kiderül, hogy Einstein milyen nagyra becsülte Eötvöst.

Eötvös Loránd életművének jelentőségét mutatja az is, hogy az alábbi három, vele kapcsolatos dokumentumot felvették az UNESCO Világemlékezet listájára:

- Eötvös Loránd egyik alapvető művének eredeti, német nyelvű kézírata 1908-ból, amely 1909-ben elnyerte a Göttingeni Egyetem Beneke-díját (91 oldal, tulajdonos: MFGI).
- Az ingáról szóló angol nyelvű illusztrált kereskedelmi nyomtatvány (17 oldal, készült az Egyesült Államokban 1926 és 1927 között, tulajdonos: MFGI).
- Magyarországon 1928-ban nyomtatott kereskedelmi prospektus az ingáról (12 oldal, tulajdonos: MTA KIK).

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, valamint a Magyar Tudományos Akadémia mint a Világemlékezet listára most felkerült dokumentumok őrzői vehették át az

UNESCO főigazgatója által aláírt díszokleveleket 2016. június 7-én.

Eddig elsősorban Eötvös Loránd tudományos tevékenységéről volt szó, hiszen Eötvös mindenekelőtt természettudós volt. Van azonban tevékenységének egy másik, a nagyvilág és a történelem szemszögéből nézve valószínűleg sokkal fontosabb vetülete is. Az Eötvös-inga – Eötvös torziós ingája – megteremtette a műszeres kőolajkutatás lehetőségét, és ezzel a világban megkezdődött a „kőolajkorszak”. Lehetővé vált a kőolaj ipari méretekben történő kutatása és termelése, ami alapvetően formálta át a világot. Erre csak egy egyszerű példaként említhetjük a repülést és a rakéatechnikát, gőzgéppel ugyanis nem lehetne sem repülőgépet, sem rakétát hajtani.

Nyilván, pont a „kőolajkorszak” elindításában játszott szerepének tudható be, hogy 1988 óta az *European Association of Geoscientists and Engineers*, egy sok ezer tagot számláló, nemzetközi szakmai szervezet, melynek tagjai elsősorban az olajiparból, a nagy nemzetközi olajvállalatok alkalmazottaiból verbuválódnak, minden évben Eötvös Loránd-díjjal jutalmazza a folyóiratában, a *Geophysical Prospecting*ben az előző naptári évben megjelent legjobb szakcikket. A kitüntetett – amióta ez lehetséges – megkapja Eötvös Loránd három fontos cikkének angol fordítását tartalmazó kötetet is, amelyet a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet adott ki 1998-ban.

Úgy tűnhet tehát, hogy minden rendben van, Eötvös Loránd emlékezete halála után közel száz évvel is elevenen él, hiszen az egyetem, amelynek professzora volt, az ő nevét viseli, hasonlóképpen több civil szervezet is. Csak éppen a számára, nemzetközi kérésre létrehozott kutatóintézet nevéből tűnt el 2012-ben a nagy tudós neve.

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet mint Eötvös munkásságának folytatója, örököse

Hiába igyekezzünk Eötvös Loránd életművét – pontosabban annak geofizikával kapcsolatos részét – úgy bemutatni, hogy csak az ő tevékenységére szorítkozzunk, ez gyakorlatilag lehetetlen, mert az annyira összeforrt munkatársai, tanszéke, majd intézete munkájával. Eötvös Loránd nemcsak tudós volt, hanem közéleti ember is. Hogy csak két tisztségét említsük, 1889 és 1905 között ő volt a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, 1894. június 10. és 1895. január 15. között pedig vallás- és közoktatási miniszter. Nem tisztségeinek, hanem meghatározó külföldi tudósok egy csoportjának ajánlására kapta az 1906 áprilisában megalakult Wekerle-kormány vallás- és közoktatásügyi miniszterétől, Apponyi Alberttől azt a költségvetési támogatást, amely előírta és egyben lehetővé is tette egy, az egyetemi fizika tanszéktől minden szempontból független szervezet létrehozását. Ez a szervezet a nagy tudós halálát követően magától értetődően vette fel az ő nevét, ez volt az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI).

A trianoni sokkot követően a Pénzügyminisztérium Bányakutatói Osztálya kikéri a Vallás- és Közoktatásügyi Minisztériumtól ezt az Intézetet, mert az elcsatolt bányavidekek termékeinek pótlása ekkor már létkérdés a maradványország számára. Ugyanakkor Haller István vallás- és közoktatásügyi miniszter felelős gondolkodásáról tesz tanúbizonyságot, mikor az Intézettel együtt átadja annak költségvetési fedezetét is azzal a feltétellel, hogy az ipari kutatások mellett a tudományos kutatásoknak is tovább kell folyniuk. A kor államférfijai még tudták, hogy egy nemzetet csak tudása tarthat meg.

1907-től 1993 végéig tartott a többé-kevésbé zavartalan fejlődés időszaka. Igaz, hogy közben lezajlott két világháború, történt néhány rendszerváltozás, de soha nem merült fel, hogy más néven, más szervezeti formában kellene működni Eötvös geofizikai intézetének. Ezt az időszakot részletesen ismerteti a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet történetét bemutató, 2003-ban és 2016-ban megjelent kétkötetes intézettörténet.

Ám az Apponyiak és Hallerek kora lejárt. A szovjet megszállás évtizedeit egy, a szerzésre és látványvalóságra szakosodott új világ követte. Ebben az új világban a valós tényeken alapuló ismeretek sokszor már nemcsak szükségtelenek, hanem egyenesen irritálóak lettek. Így különösen irritálóak azok az intézmények, amelyek a valós ismeretek megszerzéséért folyó kutatás letéteményesei.

Az átalakítások 1993 végén egy durva, pénzügyileg nem indokolható és az ötvenes éveket idéző leépítéssel kezdődtek, ami elsősorban Szabó Iván gazdasági miniszter nevéhez fűződik. A korábbi, Kádár-kori struktúrát azonban lényegében nem bántották, csupán átkelesztették, a Központi Földtani Hivatal szerepét a Magyar Geológiai Szolgálat vette át.

A következő tíz évben az így megcsonkított ELGI még stabilan működött, igyekezett jól felhasználni még megmaradt szakemberei tudását, valamint korszerű eszközeit. 2004 második felében azonban ismét beindultak a különböző (többnyire személyes) érdekek alapján zajló átalakítások. A Geológiai Szolgálatot és intézeteit begyűrték a mélybányászat hazai felszámolása után gyakorlatilag feladat nélkül maradt Bányászati Hivatal alá, létrehozva így a Magyar Bányászati és Földtani Hivatalt. Ám ez a helyzet sem tartott sokáig, mindössze nyolc éven át élt ez a szervezeti forma, amelyben – ha nagyon megkurtított jog- és tevékenységgörrel is – de még létezett az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet.

2012-ben aztán összevonták az ELGI-t a Magyar Állami Földtani Intézettel és a kettőből létrehozták a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetet (MFGI). Ennél az átalakításnál a Geofizikai Intézet nemcsak alapítójának nevét veszítette el, de a földtan jelentős létszámtöbblete miatt az új szervezeten belül már erősen másodlagos szerepkörbe szorult. Bár az intézeti jelleg még megmaradt, azonban az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet megszűnt létezni. És akkor ezen a ponton meg is állhatnánk levett kalappal és lehajtott fejjel elmondva, hogy emléke velünk él. Ám a szalámszeletelő nem állt le itt. Mindössze öt év elteltével

az MFGI is megszűnt (vegyük észre a periódusok állandóan rövidülnek, és először fordul elő, hogy egy kormány saját rendeletét változtatja meg), beolvasztották azt a Magyar Földtani és Bányászati Hivatalba, egy új kormányhivatalt állítva fel Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat néven. Az új szervezet alkalmazottai immár kormánytisztviselők, és nem kutatók többé. Most már nem beszélhetünk sem intézetről, sem geofizikáról, és Eötvös intézetének a maradéka is eltűnt.

Ha nem is napjaink, de az elmúlt majd 30 év tanulságait végiggondolva kijelenthetjük:

- Nincs az a tudományág, amely el tudná azt viselni, ha néhány évenként belenyúlnak intézményei életébe. A kutatás nem futószalagon folyó munka, amelyet akár-mikor le lehet állítani, és nem is egyéni, hanem csapatmunka, csonka csapatokkal csak csonka eredmények várhatók.
- Nincs az a tudományos kutató, aki nyugodtan, távlatokban gondolkodva tudna dolgozni az egymást egyre gyorsabban követő változások bizonytalanságában.
- Ha egy sikeres intézményt egyszer megszüntetnek, azt újraéleszteni, egy gombnyomással újraindítani lehetetlen.

Pedig gondolni kellene a jövőre is, nemcsak az intézmények, hanem a szakemberek és ezzel persze az ország jövőjére is. 2016 áprilisában a Magyar Geofizikusok Egyesülete fórumot rendezett „Merre tart a magyar geofizika?” címmel. Az Egyesület honlapján olvashatók az előadások és a hozzászólások. A jövőt elsősorban az egyetemeken oktatói, hallgatói látják, érzik. Akkor még létezett az MFGI, de az Eötvös Loránd Tudományegyetem emeritus professzora, és a Society of Exploration Geophysicists (SEG) Student Chapter képviselője a következőket mondta:

„Vérző szívvel mondom, saját gyerekeimnek is, ha egy csöpp eszük van, külföldre mennek. Magyarországon nincsen számukra hely, és áldjon vagy verjen sors keze, itt nem tudnak kiemelkedő szakmai munkát végezni.”

„A csoport tagjainak véleménye azzal kapcsolatban, hogy az MSc elvégzése után hol kezdenék karrierjüket, egyhangú: lehetőleg külföldön.”

Valamivel több mint egy évvel később, 2017-ben, mi mit mondhatnánk? Talán még egyet tehetünk. A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet számára 1970-ben épített (mi, akkori munkatársai, a saját kezünkkel is építettük) székház falára, helyezzünk el egy emléktáblát:

Ebben az épületben működött az 1907-ben alapított
Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

Olyan ez a történet, mint egy Eötvös-inga „szakszerű” javítása. Az inga lelke egy hajszálvékony fémszál, amely elég finom ahhoz, hogy a nehézségi erő nagyon kis térbeli változásának hatására is elcsavarodjon. Ahhoz azonban gyenge, hogy szállítás, mozgatás közben is elbírja a ráfüggesztett rúd és tömeg súlyát. Adódik a megoldás: vastagabb, erősebb drótot kell beletenni, akkor majd bírja a

szállítást. Hogy mérésre ezzel tökéletesen alkalmatlanná válik, az meg kit érdekel.

Érdemes felidézni, mi is hangzott el 2017. július 22-én, Tusnádfürdőn, a 28. Bálványosi Nyári Szabadegyetem és Diáktábor előadásán:

„A modern világban nincs erős közösség, nincs erős állam, ha nincs egy országban fejlődő tudomány és innováció...”

Nem kérdőjelezhetjük meg a magasabb kormányzati bölcsességet. Nyilvánvaló, hogy az ország tudományának és innovációs képességének fejlődését segítette elő a két,

nagy múltú, világszerte ismert és széles nemzetközi tekintéllyel bíró kutatóintézet egybeolvasztása, majd kutatóinak kormánytisztviselővé, az intézménynek pedig kormányzati szervvé alakítása. Kívánjuk az újonnan alakult szolgálatnak, hogy sikerrel működjön közre az erős közösség és erős állam tudományának és innovációjának fejlesztésében. A britek szokása szerint kiáltjuk (igaz, hogy hajóágyúk helyett inkább csak pezsgőt durrogtatva): „Meghalt a király, éljen a király!”

Bodoky Tamás, Verő László