

EÖTVÖS
LORÁND
emlékalbum



Az Eötvös család címere



EÖTVÖS LORÁND

emlékalbum

AZ EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
és
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
megbízásából szerkesztette

DOBSZAY TAMÁS
ESTÓK JÁNOS
GYÁNI GÁBOR
PATKÓS ANDRÁS

KOSSUTH KIADÓ

ÁZ ALBUM MEGJELÉNÉSÉT AZ

1EOTVOS

CENTENÁRIUMI MEGEMLÉKEZÉSEK KERETÉBEN
TÁMOGATTA



ISBN 978-963-09-9927-4

Minden jog fenntartva

© Szerzők 2019
© ELTE 2019
© MTA 2019
© Kossuth Kiadó 2019



Üdvözlő előszó

LOVÁSZ LÁSZLÓ, A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ELNÖKE

Vannak, akiknek nagyságát és jelentőségét már a kortársak is pontosan látják és elismerik. Akik nem csupán teljesítményükkel, hanem a nehéz helyzetekben tanúsított emberi helytállásukkal is több évtized vagy akár évszázad múltán is követendő mintaként, példaképként állnak előttünk.

Vannak – igaz kevesebben –, akiknek a neve elválaszthatatlanul összefonódik újító szellemük, zsenialitásuk és kitartásuk tárgyiasult eredményével. Akikről – politikai és pedagógiai rendszerektől függetlenül – mindig tanulnak az iskolában. Akikről a hálás utókor rangos intézményeket nevez el, és az ott dolgozók és tanulók számára magától értetődő, hogy a nevük kötelez.

Báró vásárosnaményi Eötvös Loránd ilyen alakja a magyar történelemnek és tudománynak. A természettudomány világszerte elismert, tudományos alkotásaival máig ható kutatóját, a magyar oktatásügy és tudományszervezés államférfiúi teljesítményű személyiségét tiszteljük benne.

Halálának századik évfordulója alkalmából viszsza nem térő lehetőség, hogy a kutatói közösség egyebek mellett emlékalbum kiadásával rója le tiszteletét az egyik legnagyobb magyar tudós emléke, az eötvösi életmű előtt.

A szerkesztőknek munkájuk során a bőség zavarával kellett megküzdeniük. Még címszavakban felsorolva is hosszú lista áll össze a rendkívül gazdag életműből. Eötvös eredményei közül néhány a teljesség igénye nélkül: mérései igazolták Albert Einstein általános relativitáselmélete kiinduló hipotézisének, az ekvivalenciaelvnek az érvényességét. Nevét viseli a folyadékok felületi feszültségének hőmérsékletfüggését leíró Eötvös-törvény, a Föld

tengely körüli forgása következtében a keleti és nyugati irányban mozgó testek súlykülönbségét megmagyarázó Eötvös-hatás. Mindezek alapja és betetőzése, hogy kísérleti fizikusként megalkotta a súlyos és a tehetetlen tömeg arányosságának kimutatására alkalmas Eötvös-féle torziós ingát.

„Egyszerű 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 kifejtí 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. Ily módon a földkéreg oly mélységeibe pillanthatunk be, ahová szemünk nem hatolhat és fúróink el nem érnek” – ismertette találmánya lényegét a Magyar Tudományos Akadémia 1901. május 12-i ünnepi közülésén elnökként. Miként tetteivel, úgy beszédének kristálytiszt gondolatmenetével, választékos stílusával is vitathatatlanra tette, hogy méltó szellemi örököse apjának, a Magyar Tudományos Akadémia harmadik elnökének, az író, költő, jogász báró Eötvös Józsefnek, a reformkor kiemelkedő politikusának, vallás- és közoktatásügyi miniszternek. Miként méltó szellemi örököse és követője volt a Magyar Tudományos Akadémiát megalapító gróf Széchenyi Istvánnak is.

„Az akadémiák nemcsak tudományos, hanem nemzeti intézmények is. Nemzeti intézmények annyiban, amennyiben nemzetünk nyelvét és irodalmát, történetét, közgazdaságát, társadalmi és természeti viszonyait teszik kutatásuk tárgyává, nemzeti intézmények azért is, mert munkálkodásukban egy-egy nemzet tudományos törekvéseit juttatják kifejezésre s annak lobogója alatt lépnek ki a világ tudományos versenyterére” – vallotta Eötvös Loránd. Több mint egy évszázaddal ezelőtt, tudományos és technológiai forradalmon még bőven innen tette egyértelművé, hogy a tudomány nemzetközi, de ebben a határokon átnyúló tudományos térben a magyar kutatóknak az MTA-t kell igazodási pontnak tekinteniük: „A Magyar Tudományos Akadémia a tudomány világtengerén a magyar kikötőt jelzi; a torony őre vigyázzon, hogy fénye mindig egy helyen, de mindig ragyogóan világítson, hogy megláthassa azt jó és rossz időben minden, de különösen a magyar hajós.”

A szó legnemesebb értelmében volt nemzeti liberális. A közéleti problémák iránti érzékenysége predesztinálta a politikai szerepre, bár nem volt igazi politikus alkat. Miniszteri tevékenysége alatt a népiskolai hálózat bővítésével, valamint a zsidó hitgyakorlás egyenrangúságát kimondó törvény felsőházi elfogadtatásával mintegy betetőzte az édesapja, Eötvös József által megindított reformokat.

Mi, kutatók manapság sokszor beszélünk arról, hogy a tudományban az egyetlen értékmérő a kiválóság legyen. A Magyar Tudományos Akadémia jelenlegi kiválósági programjai a tudomány iránt elhivatott, a ma vezető kutatóinak nyomdokaiba lépő fiatal tehetségeknek nyújtanak támogatást. Amikor a XXI. század elején követendő példákat keresünk a múltban a tehetséggondozáshoz, az egyik legfontosabb a sokszor emlegetett, Eötvös Loránd által kezdeményezett, eredetileg Bárány Eötvös József Collegiumnak nevezett intézmény – a hazai tehetséggondozás rendszerének immár több mint 120 éve mintát szolgáltató, a felsőoktatás nemzetközi élvonalában is megbecsült értelmiségi műhely, ahol „szabadon szolgál a szellem”. Az Akadémia 2016-ban indított Tantárgy-pedagógiai Kutatási

Programja is merít egy eötvösi gondolatból, a „tudós tanár” eszményéből. Eötvös Loránd az MTA elnökeként sikeresen ösztönzött vagyonos magán-személyeket a tanárok kutatási tevékenységét támogató ösztöndíjak alapítására. Kései utódai az Akadémián azért szorgalmazták pedagógusok és kutatók együttműködését, hogy elősegítsék az új tudományos eredmények, sőt új tudományterületek megjelenését a közoktatásban.

E sorok írója a nemzetközi mércével is marádandót alkotó tudós és egyetemi tanár mellett külön is tiszteli Eötvös Lorándban azt az akadémiai elnököt, aki kihasználva a kiegyezéssel kedvezőbb működési feltételekhez jutó Akadémia helyzetét, arra törekedett, hogy a magyar tudományosság minél inkább része legyen a XIX. század vége és a századforduló tudománytörténeti jelentőségű eredményeit létrehozó nemzetközi tudományos világnak. „Törekedjünk arra, hogy nemzetünk magyar, de nemcsak magyar, művelt is legyen, s mint ilyen megállja helyét a számban nagyobb, hatalomban erősebb európai nemzetek között” – vallotta, s elérte, hogy a hazai tudományosság erősödésével az Akadémia sokoldalú kapcsolatokat építsen ki a nemzetközi tudományos közösséggel, 1900-ban pedig alapító tagja legyen az Akadémiák Nemzetközi Szövetségének. Eötvös elismertségét és a magyar tudományosság külföldi elfogadottságát is mutatta, hogy ugyanebben az esztendőben a Párizsi Világkiállításon bemutatták a torziós ingát, amely nagydíjat nyert.

A szerkesztőknek a bőség zavarával kellett megküzdeniük – írtam néhány sorral fentebb a feladatról, amely a kötet összeállítóira hárult. Rajtuk kívül több mint egy tucat szerző, külföldiek és magyarok – közöttük akadémikusok – vállalták, hogy a nagyközönség számára is érthető, élvezetes módon adjanak minél teljesebb áttekintést Eötvös Lorándról, a tudósról és tudományszervezőről, a műszeres geofizikai kutatások atyjáról, a közéleti emberről, a századforduló modernizálódó Magyarországon élő értelmiségi arisztokrata-polgárról. Az UNESCO Közgyűlése 2017. novemberi ülésén elfogadta, hogy Eötvös Loránd halálának 100. évfordulójáról

a világgal közösen emlékezzen meg a magyar társadalom. Ezért az album magyarul és angolul is megjelenik.

„...a tudományban készek soha nem leszünk” – fogalmazott akadémiai székfoglalójában Eötvös. E reprezentatív kivitelű albumot kézbe véve sem áltathatjuk magunkat azzal, hogy a száz éve el-

hunyt fizikusról a jövőben már nem lesz érdemes újabb cikkeket vagy könyveket írni. Abban viszont biztosak lehetünk, hogy ez az eddigi legteljesebb és legszebb kiadvány, amellyel Eötvös Loránd mai tisztelői méltó módon emlékeznek e kivételes tudósra.

Üdvözlő előszó

BORHY LÁSZLÓ, AZ EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM REKTORA

Az idő állandó múlásának egyik meghatározó jellemzője, hogy amilyen kihívás elé állít minket a változás elfogadásának örökös kényszerével, legalább olyan lelkesedéssel gyarapítja a felidőzésre méltó, értékes pillanatokat. Noha a 2019-es esztendő csakúgy, mint a legtöbb naptári év, számos múltbéli esemény emlékét őrzi, az Eötvös Loránd Tudományegyetem rektoraként bizton állíthatom, hogy egy igen különleges évfordulót is tartogat számunkra. Ahogy azt a tudományos élet, a politika vagy az oktatás témaköre iránt elkötelezettek már bizonyára észrevették, a 2019-es év Eötvös Loránd halálának centenáriumát jelenti.

E kerek évfordulónak köszönhető, hogy a nevéhez és munkásságához szorosan kötődő szervezetek érdemei elismerésének és megismertetésének céljával egész éves megemlékezésorozatot hirdettek, amelynek lényeges részét képezi jelen emlékalbum is. A kötet vállalása nem több és nem kevesebb, mint hogy bemutassa azt a rendkívül szerteágazó tevékenységet, amely a nagyszerű tudós, politikus, egyetemi tanár és akadémikus személyéhez köthető, a maga teljességében tárva figyelemre méltó életútját az Olvasó elé.

Eötvös Loránd 1848. július 27-én egy olyan kor szak szülötteként jött világra, amely az egyes embert éppúgy kihívások elé állította, ahogy 1919-es halálának ideje, a XX. század eleje, a világ egészét. Életét a magyar és világtörténelem olyan meghatározó eseményei keretezték, amelyek a legkevésbé sem kecsegtettek kiszámíthatósággal, sokkal inkább jellemezte őket a hatalmi viszonyok örökös változása. Ilyen körülmények között jelenthetett biztos pontot az a családi minta, amely egész éle-

tét tekintve szilárd alapnak bizonyult, és amelynek egyik meghatározó alakja édesapja, báró Eötvös József volt.

Báró Eötvös József jogász, író és politikus, a Batthyány-kormány, majd a későbbi Andrássy-kormány vallás- és közoktatásügyi minisztere volt. Nem csak elveiben és politikai szerepvállalását illetően, de a magyar tudományos életben is példaként szolgált fia számára, hiszen 1866 és 1871 között maga is a Magyar Tudományos Akadémia elnöki posztját töltötte be. Ahogy később fia, ő is szívén viselte az oktatás sorsát, így amint lehetősége adódott rá, oktatási reformba kezdett: az ő nevéhez fűződik többek között a népiskolai közoktatásról szóló törvény meghozatala.

Noha apja ösztönzésére eleinte Eötvös Loránd is jogi tanulmányokat folytatott, érdeklődése párhuzamos tanulmányai révén mindinkább a természettudományok felé terelődött.

Édesapja jellemét dicséri – és ezért utólag viszszatekintve mi is hálásak lehetünk neki –, hogy engedett fia akaratának, aki így Heidelbergbe utazhatott, hogy a kor nagy természettudósait hallgatva folytassa tanulmányait.

Miután a Heidelbergi Egyetemen kimagasló eredményt elérve *summa cum laude* fokozattal doktorált, hazatért, hogy tovább vigye megkezdett fizikai kutatásait és tanári kinevezésre tegyen szert. A tanítás iránti elhivatottságát jelzi, hogy nem akadályozta a közvélemény azon furcsállkodása sem, amellyel egy bárói rang egyetemi tanári ambícióit kísérte. Egy évtizeddel azután, hogy 1873-ban, rendkívül fiatalon, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választották, 1883-ban az Akadémia rendes tagja, majd valamivel később,

1889-ben elnöke lett. E tisztségében kiemelt céljának tekintette többek között a tudomány és irodalom magyar nyelven való művelésének és terjesztésének támogatását, valamint a tudósok és egyetemek jobb megbecsülésének előmozdítását.

Fontosnak tartotta az egyetemeket annál is inkább, mivel az önálló gondolkodás elsajátításának letéteményeseit jelentették számára, így az sem véletlen, hogy 1891 és 1892 között a Budapesti Tudományegyetem, a mai Eötvös Loránd Tudományegyetem rektori tisztségét töltötte be. Apja nyomdokaiba lépve 1894 júniusa és 1895 januárja között vallás- és közoktatási miniszterséget vállalt, így nézeteinek képviselőjére politikai szerepvállalása révén is lehetőséget kapott. Rövid hivatali ideje alatt számos új népiskolát hozott létre, a tanítók jutalmazására szánt összeget pedig megemelte. A nemzetiségi kérdéseket rendkívüli érzékenységgel kezelte, ahogy a szegény sorsú, tehetséges fiatalok sorsát is szíven viselte. Az ő támogatásukra jött létre a Báró Eötvös József Collegium, amely szintén Eötvös Loránd kezdeményezésének köszönhető.

Miután 1905-ben visszavonult akadémiai elnöki székétől, hátralevő éveit a tanításnak és fizikai kutatásainak szentelte. Érdekes egybeesés, hogy 1919. április 8-án éppen azon a napon hunyt el, amelyen 59 évvel korábban Széchenyi István, „a legnagyobb magyar”.

Ha végigtekintünk életén, jól láthatjuk, hogy Eötvös Loránd igazán sokoldalú tehetség volt, olyan ember, aki saját ügyével mindig igyekezett másokat is szolgálni. Egyszerre volt a tanítás iránt elkötelezett tudós, kutató és oktató, aki miniszterként népe felemelésén, míg a Magyar Tudományos Akadémia elnökeként a tudomány és műveltség megbecsüléséért munkálkodott. A Budapesti Tudományegyetem rektoraként ugyanolyan elhivatottsággal képviselte a rá bízott értékeket, mint amilyen hitelességgel az egyén jellemét fejlesztő sporttevékenységek folytatását szorgalmazta. Talán kevesen tudják, de a Budapesti Egyetemi Atlétikai Club (BEAC) alapítása is az ő nevéhez fűződik, ahogy a Magyar Turista Egyesület első elnöke is ő volt.

Szenvedélyes hegymászó és természetjáró tevékenységének emlékét a Báró Eötvös Loránd Menedékház máig őrzi.

Amilyen tisztán látszanak azonban az elért sikerek a jelenből visszatekintve, olyan nehéz és felelősségteljes döntések révén juthatunk csak idáig. S döntéseink végső kimenetele mindig a jövő homályába vész. Ilyenkor egyedül saját értékeink vezérelhetnek minket és mindaz a tapasztalat, amelyet elődeink halmoztak fel számunkra életük során. Hiszen felnőni a szó köznapi értelmében egyszerű biológiai folyamat, amely akaratunktól függetlenül megtörténik mindannyiunkkal, ám felnőni az előttünk álló feladatok sorához egészen mást jelent. Olyan önként vállalt utat, amelyre lépve meghaladjuk korábbi önmagunkat és a rendelkezésre álló tudás alapjain állva megvívjuk saját harcainkat, hogy elért eredményeink és tapasztalataink immár a jövőt gazdagítsák. Ezért fontos, hogy időről időre felelevenítsük a már elért eredményeket és tisztában legyünk azzal, hogy mi az, ami megőrzésre méltó, egyúttal kifejezve elismerésünket a tudás eredeti, igazi birtokosai iránt.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem rektoraként nagy büszkeséggel tölt el, hogy nem csupán Eötvös Loránd nevét viselhetjük, de ezzel együtt értékeit és az utókor számára hagyott örökségét is magunkénak tudhatjuk. Ahogy a latin bölcsesség tartja: *Nomen est omen*. Ez pedig olyan kötelezettség, amelynek öröm eleget tenni, különösen, hogy gondolatai azóta is rendületlenül állják a változó idők viharait. Hiszen ha a XIX. század már akkoriban felgyorsultnak tartott világának gondjaira az alapos szellemi felkészülés jelenthetett gyógyírt, úgy a ma embere kiváltképp nem maradhat felvértezetlen e téren, figyelembe véve, hogy a változásokhoz való gyors szellemi alkalmazkodás immár létszükséglet. Mindannyiunk alapvető érdeke ugyanakkor az is, hogy a folyamatosan megjelenő újítások közös hagyományainkon alapulva váljanak életünk szerves részévé és így képviseljenek hosszú távon is valódi értékeket.

Eötvös Loránd örökségének egészét nézve úgy gondolom, hogy jelen kötet a maga gazdagon

illusztrált, magas tudományos értéket képviselő tanulmányaival méltó eleme a centenáriumi megemlékezéssorozatnak azon eseményeken túl, amelyek az év folyamán részletesen is bemutatják Eötvös Loránd életének egy-egy aspektusát, a kibocsátott Eötvös Loránd-emlékbélyegek és Eötvös Loránd-emlékérmek mellett.

A megemlékezések szervezőinek, valamint a kötet összeállítóinak ezúton is szeretném kifejezni

hálámat és elismerésemet a kiemelkedő szakmai munkáért. Megkülönböztetett köszönetem mégis az Olvasót illeti, hogy mint az Eötvös Lorándhoz kötődő múlt felidézésének egyik legfontosabb résztvevője, az album forgatásával hozzájárul a közös emlékezéshez.

Szívből kívánok hasznos, élvezetes időtöltést!

Bevezető

RÉTHELYI MIKLÓS, AZ UNESCO MAGYAR NEMZETI BIZOTTSÁGÁNAK ELNÖKE

EÖTVÖS LORÁND 1848. JÚLIUS 27. – 1919. ÁPRILIS 8.

Eötvös Loránd rendkívüli tehetséggel megáldott, sokoldalú, nagy célokat kitűző és a céljait módszeresen követő ember volt. Apja, báró Eötvös József elképzeléseinek egy ponton határozottan ellenszegült és a természettudományokban való tökéletesedés érdekében, az érettségi után három évet német egyetemeken töltött. Az apa és fiú harmonikus kapcsolatának több mozzanata derül ki levelezésükből, amelyről Fröhlich Izidor 1929. május 12-én, az MTA ünnepi közgyűlésén, „Báró Eötvös József emlékezete” címmel mondott beszédében olvashatunk.

Nem a lázadó fiú levelez a megbocsátani nem tudó apával, hanem a már önálló életet élni kezdő fiú kéri apja segítségét, és elfogadja apja döntéseit akkor is, amikor azok számára kedvezőtlenek. Kéri apját, hogy hívja őt haza Königsbergből a tervezett idő előtt – „nincs elég türelmem a félév végét bevárni: ezt itt nem örömet publikálnám”. Apja ezzel nem értett egyet – „mert atyja nem tarthatja a tanárok előadásait olyanoknak, amelyekből fia semmit sem tanulhatna” –, rábeszélte fiát a maradásra, aki később örült ennek a fordulatnak. Jó emlékekkel hagyta el a félév végén Königsberget. Csillapíthatatlan érdeklődésével komolyan tervezte Loránd, hogy részt vesz egy északi-sarki expedíción – ehhez is kérte apja hozzájárulását. Ám jön az elutasító válasz: anyjának leírhatatlan aggodalmat jelentene, mivel fiát folyton életveszélyben látná. Ami még inkább az expedíció ellen szól: „mert ezzel tanulmányi idejéből legalább egy évet veszítene, még akkor is, ha egészségszegen térhetne vissza, ami

nem feltétlenül biztos”. Maradj ki ebből, később önállóan is nekiindulhatsz majd – írta apja.

A német egyetemeken, kitűnő professzorok előadásait hallgatva és laboratóriumi munkájukban részt véve alakította ki Eötvös Loránd 1867 és 1870 között szellemi és tudományos célkitűzéseit. Ebben az édesapjával történő gyakori levélváltásnak nagy szerepe volt. A választott életpálya olyan tevékenységet jelent, „melyért szívünk feldoboghat”, „hozzá nehézségek között is hűnek kell maradnunk” – írta a fiatal Eötvös Loránd. Majd így folytatta:

„Mert minden egyénnek kötelessége az emberiség boldogításáért tőle telhetőleg közreműködni; és ő a hazában kíván az emberiségért valamit tenni; legfontosabb feladata az ország művelődésében közreműködni, érti a szellemi művelődést; és ezt a tudomány terjesztésében látja.”

Eötvös Loránd emlékét az Egyesült Nemzetek Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO) két vonatkozásban is gazdagította:

Egyrészt *Eötvös Loránd életműve, két kiemelkedő eredményével kapcsolatos három dokumentum* 2015-ben felkerült az UNESCO Világemlékezet listára (*Memory of the World Register*). A Világemlékezet program (*Memory of the World Programme*) célja, hogy a világ dokumentumörökségének legértékesebb részét nyilvántartsa és védelmüket elősegítse. A Világemlékezet listára felkerült hét magyar tétel – nagyrészt kulturális jellegű témákkal együtt – egy ugyancsak tudományos-technikai vonatkozású tétellel indult. 2001-ben került fel a listára

Tihanyi Kálmán 1926. március 20-án benyújtott *Radioskop* címmel készített szabadalmi kérelme. A 29 éves Tihanyi Kálmán (1897–1947) fizikus, ebben a dokumentumban fektette le a televíziózás máig érvényes alapelveit és a gyakorlati kivitelre vonatkozó javaslatait.

Másrészt az UNESCO-val közösen ünnepelt évfordulók – Szentágothai János, Solti György, Robert Capa, Ybl Miklós, Lechner Ödön, Semmelweis Ignác, Rómer Flóris, Szent Márton püspök és Kodály Zoltán – sorában 2019-ben Eötvös Loránd (1848–1919) fizikus, geofizikus és a felsőoktatás megújítója, valamint Csontváry Kosztka Tivadar (1853–1919) festőművész halálának 100. évfordulójára emlékezik Magyarország az UNESCO-val és annak további 192 tagállamával közösen.

Hazánk világhírű tudósáról és szenvedélyesen tanító tanáráról Dávid Lajos (1881–1962) matematikus, egyetemi tanár – szokatlan helyen – a *Nyugat* 1919/7. számában Eötvös Loránd méltatását az alábbi sorokkal fejezte be:

„És milyen keresetlenül tudja elmondani meg-gondolásait, szétbontani a valóság összekuszált szálait. A hallgatóság csak a végén veszi észre, hogy minő nehéz úton, milyen mélységek mellett vezetete magasba. Ilyenkor érezzük, hogy mennyire igaza van, ha az egyetemektől, elsősorban akkor vár nagyobb hatást, ha alkotó tudósok tanítanak, vagyis olyanok, akik termékenyen gondolkodnak és nem-csak pontosan emlékeznek.”



**Eötvös Loránd (1848-1919) fizikus,
geofizikus és a felsőoktatás
megújítójának 100. évfordulója**

Az UNESCO-val közösen emlékezve

RADNAI GYULA



Eötvös Loránd, a természet- tudós

TUDÓSI HAJLAMA,
AMBÍCIÓJA,
KVALITÁSAI,
MOTIVÁCIÓI



Eötvös József (1813–1871)

„Atyám, szerzője földi életemnek!
Te énnékem elmét és eszt adál.
Fömláldozom ezt kedves nemzetemnek,
Használja, hogyha méltónak talál.”¹

Felnőtté válás

Eötvös Loránd 1848. július 27-én született Budán. Születésére édesapja, Eötvös József író, politikus így emlékezett vissza később, fiának huszadik születésnapjára gratuláló levelében:

„A nap, melyen születél, életem egyik legkínosabb napja volt. Anyád a szülés következtében életveszélyben forgott. Benn a városban a felséges nép lázongott, és míg feleségem betegágyánál ülve remény és kétségbeesés között számoltam érütéseit, a pest-budai tornyokról a vészharang hangján tölték az éji csendet, s egy üzenet jött a másik után, mely minisztertanácshoz szólított. Soha nem szenvedtem többet, mint ezen órákban, míg hajnal felé Balassa tudtomra adá, hogy anyád veszélyen kívül van, s őt megcsókolva a városba siettem. Úgy látszik, a kegyes végzet most ki akarja egyenlíteni akkori szenvedéseimet, s úgy rendelé, hogy éppen általad, ki akkor öntudatlanul kínjaimat okoztad, életem legfőbb örömeit élvezzem. Tartson az ég sokáig, tartson testi s lelki egészségben, s úgy, hogy önmagaddal megelégedve érezzed magadat. Többet nem kívánhatok, mert meg vagyok győződve, hogy magad iránt sokkal követelőbb vagy, mint én valaha lehetnék.”

Amikor ezt a levelet küldte fiának Heidelbergbe, Eötvös József 55 éves volt, s újra kultuszminiszter, mint húsz évvel előtte. Az ezzel járó megerőltető munka azonban kikezdte egészségét, és már csak három év volt hátra életéből – ki gondolta volna ezt akkor? A gyermekeit féltve, vigyázva nevelő apa példaképe maradt fiának, egész életén keresztül. Közös életük első két évét Bajorországban, Eötvös József Júlia nevű lánytestvére közelében töltötték, mivel – *„Lamberg szívében kés, Latour nyakán*

kötél” – Bécsen keresztül 1848 októberében oda menekült a család egy- és kétéves kislányukkal s az újszülött Loránddal együtt. Velük tartott Trefort Ágoston is a feleségével, aki Eötvös József neje-nek volt a testvére. 1850. november végén tértek csak vissza Magyarországra. 1854-ben megszületett Treforték egyetlen fia, és Eötvöséknél is született egy második fiú, aki azonban torokgyíkot kapott és rövidesen elhunyt. A hatéves Loránd kellően megszenvedte ezt, és szülei is annyira féltették, hogy a legkisebb betegség vagy fertőzés gyanúja esetén otthon tartották. 13 éves volt, amikor Eötvös József megkérte Pauler Tivadar barátját, javasoljon joghallgató tanítványai közül valakit nevelőnek a fia mellé, aki a pesti piarista gimnáziumba járt. Pauler kettőt is ajánlott, Eötvös mindkettőt elfogadta. Így került Loránd mellé nevelőnek a 27 éves Keleti Gusztáv és a 22 éves Vécsey Tamás. Keleti Gusztáv azután elhagyva a jogi pályát festőművésznak állt, s igyekezett Eötvös Loránd képzőművészeti ízlését és rajztehetségét is fejleszteni. Nem is sikertelenül. A kiskamasz Eötvös Loránd apja nyomán verseket írt, naplót vezetett, amelybe szívesen rajzolt kirándulásain. Kirándulni pedig nagyon szeretett. Nemcsak a könyveket élvezte olvasni, hanem a természetet is szerette megfigyelni, tanulmányozni.

Édesapja felfigyelt Loránd különös érdeklődésére, és ilyen tárgyú könyveket szerzett neki. Megnyerte nevelőnek a Vécsey Tamással egyidős Krenner József ásványkutatót, és bemutatta fiát az egyébként Keleti Gusztávval egyidős Than Károly vegyésznek, aki azonnal pártfogásába vette Lorándot: beengedte kísérletezni, mérni egyetemi laborjába. (Than Mór, Than Károly testvére lefestette



Eötvös Józsefné Rosty Ágnes (1825–1913)

„S a lepke, a virág, minden, mi érez,
Fejedre, oh anyám! áldást rebeg,
De egy, ki mindenét nyeri tetőled,
Nem tud szólni, csak hallgat: gyermeked.”²

Loránd édesanyját is. A Than és az Eötvös família jó viszonyban volt egymással.)

1865-ben Eötvös Loránd sikeresen letette az érettségi vizsgát a piaristáknál, s ahogy azt a közfelfogás elvárta tőle, beiratkozott a Pesti Egyetem jogi karára. El is végezte az első, 1865/1866-os tanévet, szerzett barátokat, de érdeklődését nem elégítették ki az ottani előadások, tantárgyak. Közben Petzval Ottótól matematikát tanult, Krenner Józseftől ásványtant, Kondor Gusztávtól csillagászatot hallgatott az egyetemen. Az első év vége felé, 1866 márciusában levelet írt édesapjának. Többek között ezt írta a 18 éves fiú:

„Az ambíció s a kötelességérzet, mely nemcsak egy privilegizált nemzet, hanem az egész emberiség irányában köt le, velem született; e két indulatot kielégíteni, és pedig kielégíteni úgy, hogy amellet egyéni függetlenségemet megtartsam: életcélom, és legalább úgy találtam, hogy annak leginkább akkor felelhetek meg, ha tudományos pályára lépek... A könyvek által, melyeket nekem ajándékozol, magad segítesz előre; de képes vagyok-e én egyedül azokból tanulni? Tanulom az ásványtant, és nem ismerek ásványt; tanulom a geológiát és a legegyszerűbb formációnál kétségben vagyok; tanulom az állattant állat, a növénytant növény nélkül, egy szóval természettudományt természet nélkül. E bajon külföldi egyetemen, jó tanárok vezetése alatt, úgy hiszem, segítve lenne...”

Than Károly azt ajánlotta, hogy Loránd Heidelbergben járjon egyetemre, ahol az ő volt instruktora, Robert Bunsen a kémia professzora. Bunsen csak két évvel volt idősebb Eötvös Józsefnél, ismerték is egymást. 1867-ben – a kiegyezés évében – azonban, amikor Eötvös József az Osztrák–Magyar



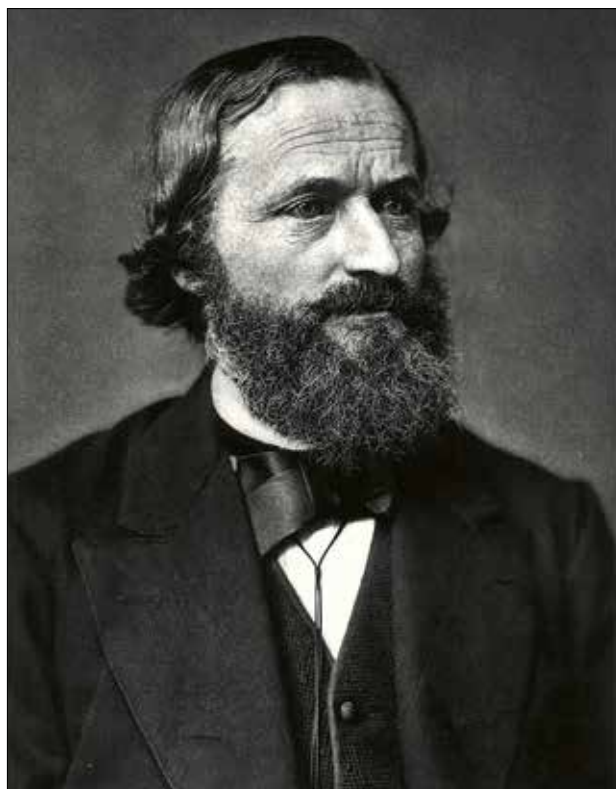
Than Károly (1834–1908)

Kémikus, 1862-től a Pesti Egyetem nyilvános, rendkívüli tanára, akadémikus. 1858-ban lett a Bécsi Egyetemen a kémia doktora, innen ösztöndíjasként ment Heidelbergbe, ahol Bunsen laboratóriumában képezte tovább magát. Itthon a tervei szerint készült Kémiai Intézet kistermében adott helyet Eötvös Loránd első előadásainak.

Monarchiában újra miniszteri tárcához jutott, Bécs átugrásával járatni fiát külföldi egyetemre nem volt könnyű elhatározás...

Heidelbergi évek

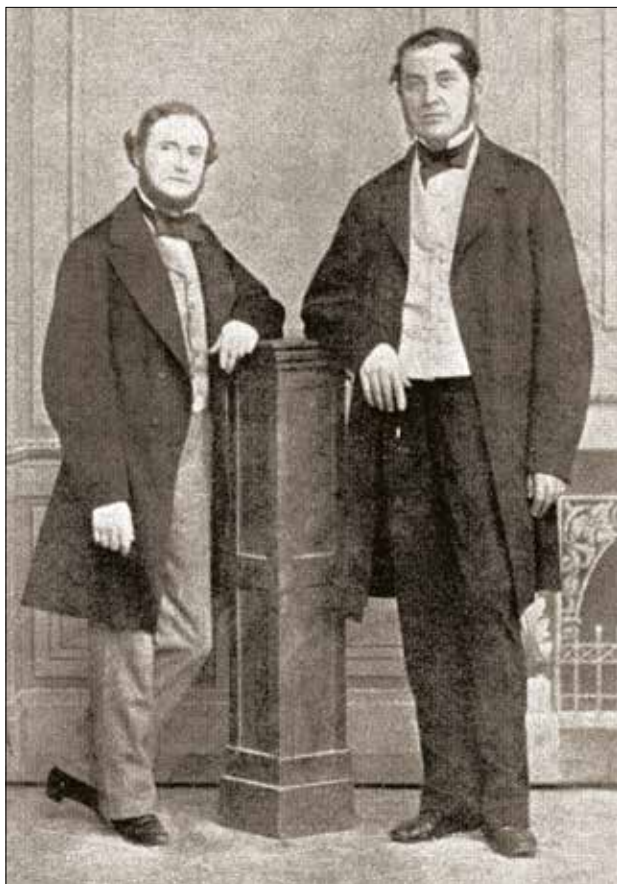
Nem fogom feledni soha a percet, amikor a vonat, melyen ültem, a Neckar völgyének mentében a heidelbergi pályaházba bergebott. Boldog voltam már azért is, mert ugyanazt a levegőt szívhattam, mint azon tudós férfiak, kiknek híre ide vezérelt... S hogyan tanultunk mi Heidelbergben? Beiratkoztunk hetenkint mindössze 20 vagy 25 előadási órára, de a választott előadásokra tényleg el is jártunk. Nem elégedtünk meg a pusztá hallgatással, hanem jegyeztük a tanár mondásait, s e jegyzetek alapján otthon többé-kevésbé terjedelmes előadási füzeteket készítettünk... Németországban az egyetemi tanártól senki se követeli azt, hogy tankönyvet írjon, s előadásaiban e könyvét olvassa föl...” – írta Eötvös Loránd 1887-ben, Trefort Ágoston kultuszminiszterhez intézett nyílt levelében, mely a *Budapesti Szemlé*ben jelent meg.



Eötvös Loránd Heidelbergből hazahozott jegyzeteinek jelentős részét 1972 óta a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának Kézirattára őrzi, bárki megtekintheti ezeket. A korabeli német egyetemeken nem őszi és tavaszi, hanem téli és nyári félévek voltak. Eötvös Lorándnak az induló, 1867/1868-as téli félévben heti négy óra algebra- és öt óra kísérletfizika-előadása volt délelőttönként, de délután is voltak előadásai, többek között meteorológiából. Szombaton szemináriumok voltak. Az 1868-as nyári félév után úgy döntött, hogy a harmadik félévtől kezdődően Bunsen kémiai helyett Kirchhoff fizikáját választja főtárgynak. A kissé öregesen előadó Bunsen nem tudott olyan közel kerülni hozzá, mint a lendületesen előadó, még csak negyvenes éveinek elején járó Kirchhoff. Eötvös kifejezetten jól érezte magát Kirchhoff laborjában, ahol professzora aszerint értékelte a munkáját, hogy mennyire pontosan mért. A kiváló minősítéshez az kellett, hogy pontosabban mérje le a mérendő mennyiséget, mint maga Kirchhoff. Ez néhányszor sikerült is neki, s így sikerült a pro-

Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887)

Egyetemi tanulmányait szülővárosában, Königsbergben végezte, majd Berlinben doktorált. Disszertációjában azokat az áramkörökre vonatkozó törvényeket tárgyalta, melyeket még egyetemista korában dolgozott ki. Ma erről ismerik Kirchhoff nevét a középiskolások mindenütt a világon. Robert Wilhelm Bunsen (1811–1899) támogatásával került Breslauba (ma Wrocław, Lengyelország), majd innen Bunsennel együtt ment Heidelbergbe. Kirchhoff előszere-ttel foglalkozott a fény- és hősugárzás aktuális kérdéseivel. A hősugárzásra vonatkozó Kirchhoff-törvények ma is az egyetemi tananyag részei, a fény diffrakciójára vonatkozó Kirchhoff-integrálok azonban még a mai egyetemi oktatásban is csak speciális előadásokon szerepelnek. 1875-ben Kirchhoff számára hozták létre a Berlieni Tudományegyetemen az elméleti fizika tanszéket. Érdemes hozzátenni, hogy a Pesti Tudományegyetemen négy évvel korábban hozták létre ilyen tanszéket, éppen Eötvös Loránd számára.



Kirchhoff és Bunsen Heidelbergben

Bunsen és Kirchhoff Heidelbergben fejlesztették ki a spektrumanalízist, a XIX. század legizgalmasabb fizikai-kémiai anyagvizsgálati módszerét. Két új, addig ismeretlen kémiai elemet is sikerült felfedezniük ezzel a módszerrel: a rubídiumot és a céziumot.

fesszor bizalmát megnyernie. A viszonylag alacsony termetű, lábfájós professzornak nem voltak hegemászó ambíciói, de szellemi fölényével lenyűgözte Eötvöst.

Gustav Robert Kirchhoff Königsbergben született, ott járt egyetemre. Fizikára Franz Neumann tanította, aki ekkor – a Göttingenben korábban Carl Friedrich Gauss-szal is dolgozó – Wilhelm Weberrel együtt a német fizika egyik tekintélyének számított. A matematika előadója Friedrich Richelot volt, az ő lányát vette Kirchhoff később feleségül. 1868. június 30-án megszületett Kirchhoffék ötödik gyermeke, ehhez Eötvös is elment gratulálni. Kirchhoff azt ajánlotta neki, hogy töltsön egy félévet ő is Königsbergben, Neumann professzornál. Akár csak Than, Kirchhoff is saját kedvenc professzorához irányította Eötvös Lorándot. Úgy is



Heidelberg látképe

lett: a negyedik félévet, az 1869-es nyárit Eötvös Königsbergben töltötte. Tudósi ambícióinak azonban majdnem befellegzett ezzel. Nem értette ugyanis azt a matematikát, amelyet Königsbergben használtak az előadásokon, és természetszeretete egészen más irányba terelte: egy, az Északi-sark felé induló, akkor szerveződő kutatóexpedícióhoz szeretett volna csatlakozni. Ehhez bizonyos összeget kellett volna előre letenni, amit Loránd édesapjától remélt. Eötvös József mint aggódó apa, kiváló pedagógiai érzéssel beszélte le fiát erről a vállalkozásról, s elérte, hogy Loránd az egyetemet Heidelbergben folytassa, ahol a rá jellemző munkabírással egy év alatt a legjobbak szintjére tornázta fel ma-

gát. Közben, amíg Eötvös Loránd Königsbergben volt, Kirchhoff felesége tuberkulózisban megbetegedett és meg is halt. Az is példamutató lehetett Eötvös számára, ahogyan Kirchhoff a kényszerűen adódó új élethelyzetben feltalálta magát. Gondoskodott gyermekeiről és folytatta az előadásokat, csak a publikálással hagyott fel egy ideig. Amikor Eötvös a hatodik félév végén doktori vizsgára jelentkezett, kedvenc professzora Bunsen és az újonnan érkezett Königsberger matematikaprofesszort kérte fel, hogy legyenek társai a vizsgáztatásban. Ez pedig 1870 júliusában kiválóan sikerült: Eötvös Loránd a heidelbergi Ruperto Carola Egyetem *summa cum laude* doktora lett.

Pályakezddés itthon

Még egy fél év adatott Lorándnak, hogy édesapja társaságát élvezze: Eötvös József 1871. február 2-án halt meg. A 23 éves ifjú a ráháruló felelősség tudatában, igazi



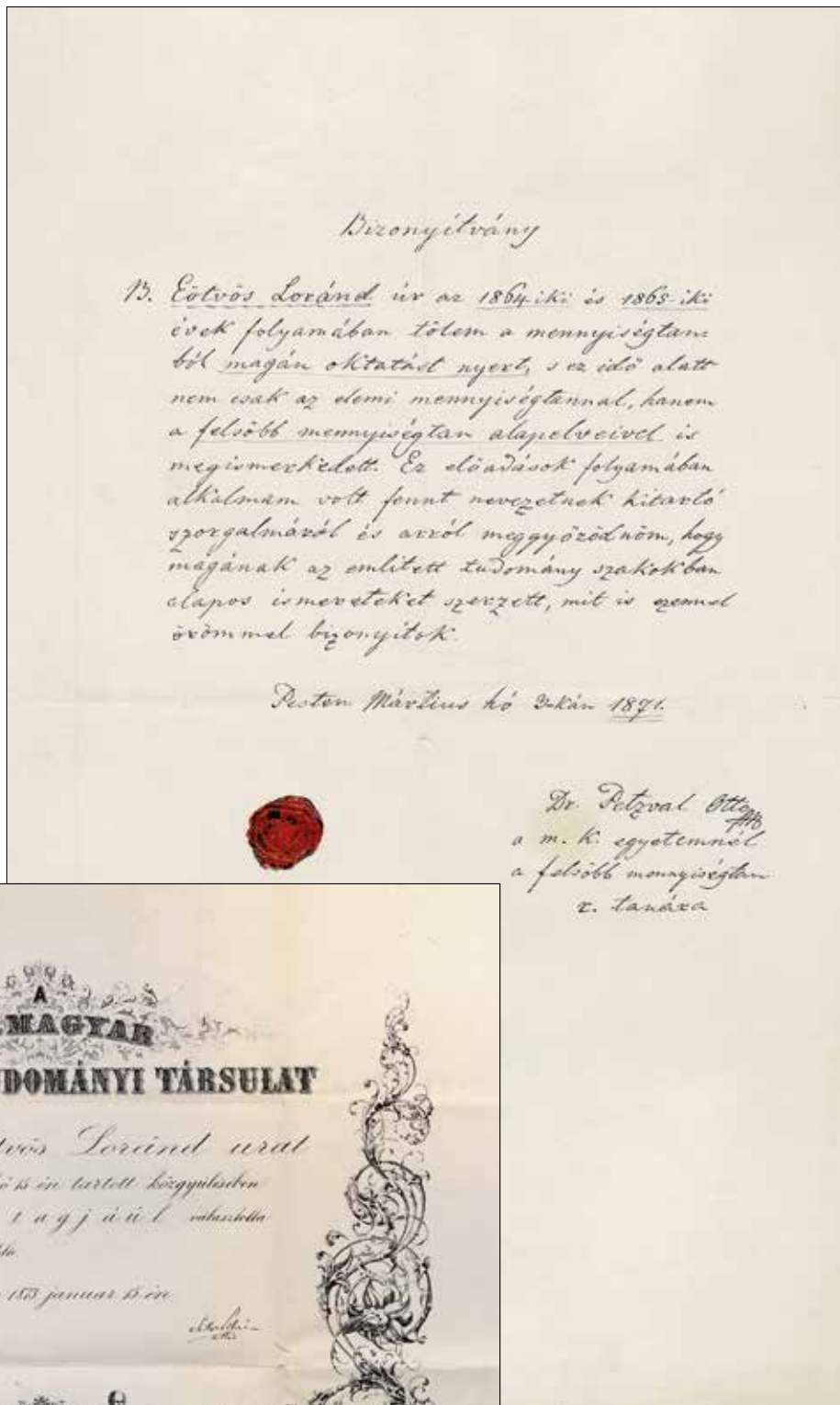
felnoftként vette tudomásul a megváltoztathatatlant. Úgy viselkedett, ahogyan apja elvárta volna tőle: erős maradt és minden tettével tudományos karrierjét igyekezett megalapozni. Igaz, ebben kiváló támogatókra talált: Than Károly, Petzval Ottó és Jedlik Ányos egyengette útját. Már egy hónappal apja halála után kérvényt adott be a bölcsészkarhoz, egyetemi magántanári képesítésért matematikai természettanból – mai szavakkal elméleti fizikából. Miért ebből? Mert a természet- és erőműtan (értsd: kísérleti fizika) tanszék Jedlik Ányosé volt,

Jedlik Ányos (1800–1895) bencés egyetemi tanár

40 éves korától 78 éves koráig volt a „Természet- és erőműtan” (értsd: kísérleti fizika és mechanika) tanszék tanára. 1848-ban – a forradalom idején! – ő volt a pesti bölcsészkar dékánja, 1863/1864-ben az egész egyetem rektora. Ő írta az első magyar nyelvű egyetemi tankönyvet fizikából (*Súlyos testek természettana*, 1850), és számos magyar nyelvű szakkifejezést vezetett be. Őszintén támogatta a fiatal, még csak 23 éves Eötvös Loránd egyetemi tanári kinevezését.

Petzval Ottó (1809–1883) adta „Bizonyítvány”: igazolás arról, hogy Eötvös Loránd, miközben az érettségire készült, a felsőbb matematika alapelveit is eredményesen sajátította el – magánórákon.

Művészi igazolása annak, hogy Eötvös Loránd a Királyi Magyar Természettudományi Társulat pártoló tagja lett 1873-ban. Aláírók: Than Károly és Szily Kálmán (1838–1924), aki akkor a Társulat főtitkára, a *Természettudományi Közlöny* főszerkesztője volt.



s ő a saját útján akart járni. Két hét se telt el, s már ő volt a „felsőbb természettan” helyettes tanára, s alig egy év múlva a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja. Székfoglaló előadását csak 1880-ban tartotta meg, de abban így emlékezett vissza pályakezdésének idejére:

„Ifjan, komoly akarattal, de személyes érdem nélkül törekedtem hazánk tudományos munkásságának terére lépni, s előttem minden ajtó, mintegy varázsszóra megnyílt, mindenütt baráti karokra találtam, melyek első lépéseim támogatására ajánlkoztak. A szó, melynek ezt köszönhetem, boldogult atyám neve volt, e név, mely legnagyobb öröklött kincsem, s mely folyton arra int, hogy reá munka által érdemessé váljak. Soha máskor nem éreztem ezt annyira, mint mikor a t. Akadémia III. osztálya levelező tagjául választott. E kitüntetést megérdemelni, arra magamat méltónak mutatni, életem egyik legfőbb törekvése lesz.”

Az is lett. Tudományos tevékenységében Gustav Kirchhoff volt a példaképe. Először a még Heidelbergben elkezdett témáit folytatta: az egyetemen fizikai optikából tartott elméleti fizikai előadásokat, az Akadémia osztályülésén felolvasta „A rezgési elméletből következő távolbani hatás törvényéről” című tanulmányát, a Természettudományi Társulatban pedig a kapillaritás elméletéről tartott előadást, feltehetően Franz Neumann Königsbergben hallgatott előadása alapján. Nem volt könnyű dolga: mivel odakint németül tanult meg minden fizikai szakkifejezést, ezeket magyarra kellett fordítania. A folyadékok felületi feszültségének mérésére pedig még Neumann laborjában kidolgozott egy pontos, saját módszert, amiért a nagy hírű professzor meg is dicsérte. Csakhamar ebbe a kutatási témába kezdte itthon is bedolgozni magát. Fiatal tanársegédei, mint Klupathy Jenő és Bartoniek Géza segítettek a mérések elvégzésében.

Házasság, tanárság, intézetvezetés

Édesanyja ösztönzésére egyre többet gondolt a családalapításra. Érdekes módon egy téli korcsolyázás során ismerkedett meg a nála öt évvel fiatalabb Horváth Gizellával, aki – „jó házból való úrilány” lévén – édesanyja számára is elfogadható menyasszony lehetett: a lány édesapja ugyanis Horváth Boldizsár, a kiegyezés utáni első kormány igazságügy-minisztere volt. A két fiatal hamar egymásba szeretett. 1875 májusában volt az eljegyzésük, júliusban pedig, egy nappal Eötvös Loránd 27. születésnapja után megtartották az esküvőt. Igaz, nem itthon, hanem Marienbadban (ma Mariánské Lázně, Csehország), de itthonról jött katolikus pap adta össze őket, hazai szertartás szerint. Utána Franciaországba utaztak nászútra.

Már előző évben, 1874-ben jogot nyert arra Eötvös Loránd, hogy kísérleti természettanból (kísérleti fizikából) is tartson előadást az egyetemen, és ehhez Jedlik szertárát használhatta. De hogy megkülönböztesse saját előadását Jedlikétől, ezt „Általános Kísérleti Természettan” címen hirdette meg, heti öt órában. Nemrég felbukkant egy kézzel írt, nyomtatott sokszorosított jegyzet erről az előadásról, amiből jól látszik a német egyetemi tanulmányok hatása Eötvös Loránd előadására. Az viszont bizonyára saját elhatározása lehetett, hogy a Newton-törvényeket eredeti formájukban, latinul is megtanította. (Maga Newton se látta életében könyve angol nyelvű változatát...)

Érdekes módon a hangtan és a fénytán előadásával fejezte be Eötvös a tanévet. E két témát



Az 1886-ban felépült D épület, ahol Eötvös Loránd élt, tanított és kísérletezett, ma már európai fizikatörténeti emlékhely

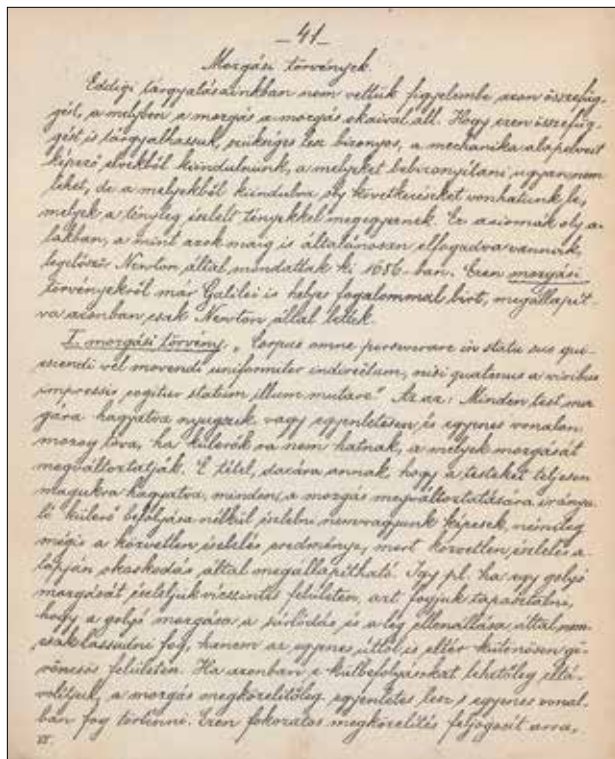
A Beneke-pályadíjra beküldött pályázathoz készült Eötvös–Pekár–Fekete-méréssorozat, melyhez az Eötvös-ingát használták, 2018-ban az Európai Fizikai Társaság és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat emléktáblával örökítette meg.

Helmholtz előadásán szerethette meg, akinek „Népszerű Tudományos Előadásai”-t le is fordította Jendrassik Jenővel 1874-ben. Eötvös akkori fizikai nézeteit kiválóan tükrözi „A távolbahatás kérdéséről” című felolvasása is, amelyet az Akadémia 1877-es közgyűlésén tartott, és a Magyar Tudományos Akadémia 1877-es Évkönyvében publikált. Gustav Kirchhoff, akinek Eötvös Loránd a fizikai kutatással kapcsolatos felfogását elsajátította, 1875-ben ment át Heidelbergből Berlinbe, az ottani egyetemen számára létesített „matematikai fizika” tanszékre. Önmagában is érdekes tény, hogy Pesten előbb lett elméleti fizikai tanszék, mint Berlinben...

1878-ban, 78 éves korában ment Jedlik Ányos nyugdíjba. Ettől kezdve Eötvös Loránd úgy is, mint családapa és úgy is, mint a kísérleti fizikai intézet vezetője kellett hogy helytálljon a saját szigorú mércéje szerint. 1881-ben Magyarország képviselőjeként vett részt a Párizsi Nemzetközi Villamosági Kongresszuson. Than Károly kísérte el őt a kongresszusra, a Német Birodalmat ugyanakkor

Gustav Kirchhoff képviselte. Bizonyára találkoztak is, de erről nem maradt fenn dokumentum. Eötvös – érthető módon – többet gondolt Párizsban is saját kicsi kislányaira (Rolanda 1878-ban, Ilona 1880-ban született), mint a legújabb, amúgy is nehezen áttekinthető elektromos találmányokra. „Borzasztó sok a svindli” – írta haza a feleségének.

1882-ben azután többholdas parkkal körülvett villát vásárolt Szentlőrincen – a későbbi Pestszentlőrincen –, ahol családjával tölthette a nyári hónapokat, és 1883-ban megkezdődött egy új fizikai épület felépítése is, közel Than Károly kémiai intézetéhez. A tervezők kikérték Eötvös tanácsait, és a kor szokásának megfelelően intézetigazgatói lakást is kialakítottak a D épületben. Eötvös számára immár eljött az ideje a kapilláris kutatással kapcsolatos elméleti és kísérleti eredmények idegen nyelven történő publikálásának, ez 1886-ban, a D épület elkészültének évében meg is történt. (Bővebben erről Cserti József és Patkós András cikkében olvashatunk e kötetben.)



Eötvös Loránd olyan fontosnak tartotta a Newton által kifejtett „mozgási törvényeket”, hogy eredeti megfogalmazásukban, latinul is megtanította őket!

Newton híres műve, a „Principia...” 1687-ben a tudomány akkori nyelvén, latinul jelent meg. Eötvös Loránd könyvtárában megvolt ez a könyv. Az előadásáról készült könyvnyomatos jegyzetet, mely nem Eötvös kézírása, ma az Egyetemi Könyvtár őrzi.



Eötvös Loránd adta „Bizonyítvány”: igazolás arról, hogy Kosztolányi Árpád (1859–1926), Kosztolányi Dezső édesapja kiválóan szerepelt fizikából az egyetemen.

Úton a világhír felé

AD épületben több száz embert befogadó fizikai előadóterem épült, az ehhez csatlakozó szertárral és előkészítő helyiséggel. Eötvös látványos, új kísérletek bemutatásával szeretett volna a hallgatóság kedvében járni, azonban a hallgatóság nem értékelte a befektetett munkát. A professzort elkésérítette a hallgatók érdektelensége, gyenge felkészültsége, amellyel kép-

telenek voltak értékelni az ő érdekükben tett erőfeszítéseket. Felelevenedtek benne saját egyetemi emlékei, s 1887-ben elkészeredett, nyílt levelet írt Trefort Ágostonnak, az akkori kultuszminiszternek, atyai jóbarátjának:

„Aki a budapesti egyetemnek nagy hallgatóságra számított tantermein végighalad, s látja, hogy azokban mily kevesen és hogyan hallgatják végig az



A Magyar Tudományos Akadémia 1865-ben felépült székháza

előadásokat, azt fogja kérdezni: lehetséges-e tudományosan kiképezni oly fiatalságot, melynek nagy része meg sem jelen?” – kérdezte többek között a hosszú levélben.

Rossz hangulatát tovább növelte az 1887 novemberében Berlinből érkezett hír: meghalt példaképe, legkedvesebb heidelbergi tanára, Gustav Robert Kirchhoff. Eötvös a tudományhoz menekült, ugyanakkor szeretett volna hozzáértő, de legalábbis érdeklődő környezetre találni, ha nem fiatalokra, akkor idősebbekre. A még Heidelbergből ismert Lengyel Béla vegyészprofesszor rábeszélésére – úgy is, mint a Természettudományi Társulat alelnöke – tízhetes természettudományos előadás-sorozatot hirdetett „a fizika jelenlegi állásáról és bűvárlati módszereiről” a D épület nagytermébe. 1888 első hónapjaiban tartotta ezt az előadás-sorozatot, és nagy sikert aratott. Eötvös egyik januárban bemutatott kísérletére így emlékezett vissza

a *Vasárnapi Ujság* egy évvel később: „...a lámpák-tól csillogó, fűtött előadási teremben, több mint 300 hallgató jelenlétében megmutatta azt, hogy hogyan vonz néhány kilogrammnyi higany egy nem egészen 100 grammnyi súlyú ólomdarabkát...”

Történt azonban egy kisebb baleset is februárban, amikor az egyik előadásra készülve a termodinamikai kritikus állapot bemutatására készített üvegcső kísérletezés közben felrobbant. Az üvegcsilánkok felsértették Eötvös arcát, s csak a szerencsének köszönhető, hogy szeme nem sérült meg... Ekkor hagyott fel végleg a kritikus kapillaritás kutatásával. Új témát keresett, vizsgálta például a folyadékok optikai törésmutatójának hőmérséklet-függését, ehhez a méréshez is új módszert dolgozott ki. Rengeteg mérést végzett, de nem akarta publikálni ezeket, amíg nem talál megfelelő elméleti háttérre, magyarázatra a mért érdekes adatokhoz. Így azután nem is az ő, hanem a tőle függetlenül,

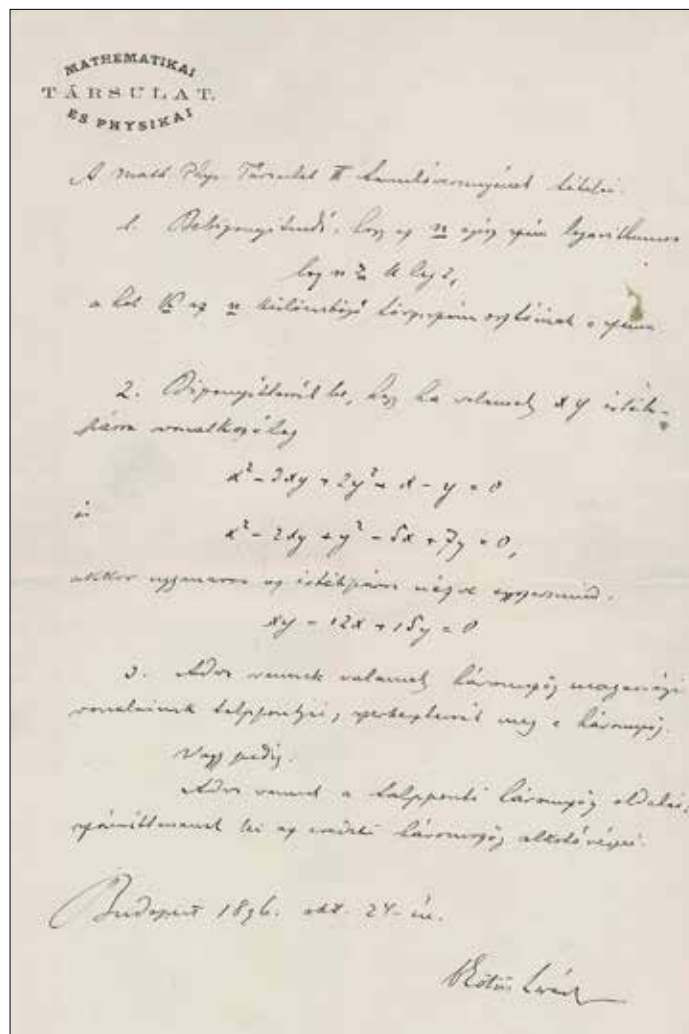
**Trefort Ágoston (1817–1888)**

Húszéves volt, amikor megismerte a nála négy évvel idősebb Eötvös Józsefet, akivel életre szóló barátságot kötött. Harmincéves korában nősült meg: Rosty Ágnes hűgát vette feleségül. Ők lettek Eötvös Loránd keresztszülei. Eötvös József halála után, 1872-től élete végéig volt az ország kultuszminisztere, 1885-től egyben a Magyar Tudományos Akadémia elnöke. Új épületek emelésével,

új tanszékek alapításával, a laboratóriumok számának gyarapításával, felszerelésük korszerűsítésével emelte a felsőoktatás, különösen az orvosképzés színvonalát. Ekkor készültek el a Műegyetem Múzeum körüti épületei, az Egyetemi Könyvtár, az Orvostudományi Kar s az Üllői út mentén a „Klinikai negyed” épületei. Számos nyelven beszélt, ami Eötvös Loránd számára példamutató lehetett.

A mai Eötvös-verseny elődjét, az érettségizettek számára hirdetett Tanulóversenyt Eötvös Loránd miniszteri kinevezése alkalmából hívta életre a Matematikai és Fizikai Társulat 1894-ben.

Eleinte még a feladatok kitűzésében is közreműködött Eötvös Loránd, de később már csak a díjkiosztásokon vett részt, s adta át a róla elnevezett I. és II. díjat az első két helyezettnek. 1896-ban a versenyt Visnya Aladár (1878–1959) nyerte meg, Zemplén Győző (1879–1916) lett a második helyezett.



ugyanezen dolgozó Borisz Galicin orosz tudós nevével került be ez az eljárás a szakirodalomba.

1888 őszén váratlanul elhunyt Eötvös Loránd nagybátyja és keresztapja, Trefort Ágoston, aki akkor már nemcsak kultuszminiszter, de a Magyar Tudományos Akadémia elnöke is volt. Hirtelen fontossá vált Eötvös számára, hogy valami igazán tudományos témán dolgozzon, miután 1883-ban már az Akadémia rendes tagjává választották.

Igazán neki való, kihívást jelentő téma a Föld nehézségi és mágneses erőterének kutatása lehetett. Igaz, hogy már 1888-ban elkezdte ezt a kutatást (ha nem is előbb, mint azt sokan gondolták és gondolják még ma is), de hű maradt megfontolt publikálási gyakorlatához.

Tény, hogy az MTA III. osztályának ülésén leíró formában már 1890-ben beszámolt arról, hogy jelentősen megjavította Bessel pontosságát, és ezt meg is jelentette a *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn* című folyóiratban 1891-ben. Azzal viszont még évekig várt, hogy tudományos igényű tanulmányt publikáljon addigi gravitációs kísérleteiről, kutatásának eredményéről. Ez a kutatási téma elég jelentősnek látszott és annak is bizonyult már 1889 tavaszán, amikor az Akadémia – az elhunyt Trefort Ágoston helyére – elnökké választotta a 41 éves Eötvös Lorándot.

Természete a tudomány – mindhalálig

A gravitáció kutatását élete végéig folytatta, izgalmas tanulmányokat olvashatunk erről az Albumban. Szily Kálmánt, aki korábban megnyerte őt a Természettudományi Társulat számára, magával vitte az Akadémiára főtítkárnak, ami kiváló döntésnek bizonyult. Hazai társadalmi bázisának kiszélesítésére 1891-ben megalakította a Matematikai és Fizikai Társulatot, majd édesapja nyomdokait követve 1894-ben kultuszminiszteri tisztséget vállalt. Ekkoriban fogadtatta el a régóta dédelgetett és azután édesapjáról elnevezett, tudós-tanárokat képző Collegium tervét. Az 1896-os millenniumi kiállításon a közoktatási pavilonban állították ki a Kísérleti Fizikai Intézet üvegtechnikai műhelyében készült röntgensövet, melyet az oda látogató Ferenc József is megdicsért...

Felhozatta Kolozsvárról Süss Nándort Budapestre, aki Eötvös Loránd iránymutatása és tanítványokból lett munkatársai (Pekár Dezső, Rybár István) javaslatai alapján egyre újabb és újabb torziós ingákat készített abban a budapesti tanműhelyben, amelyből néhány évtized múlva a Magyar Optikai Művek megszületett...

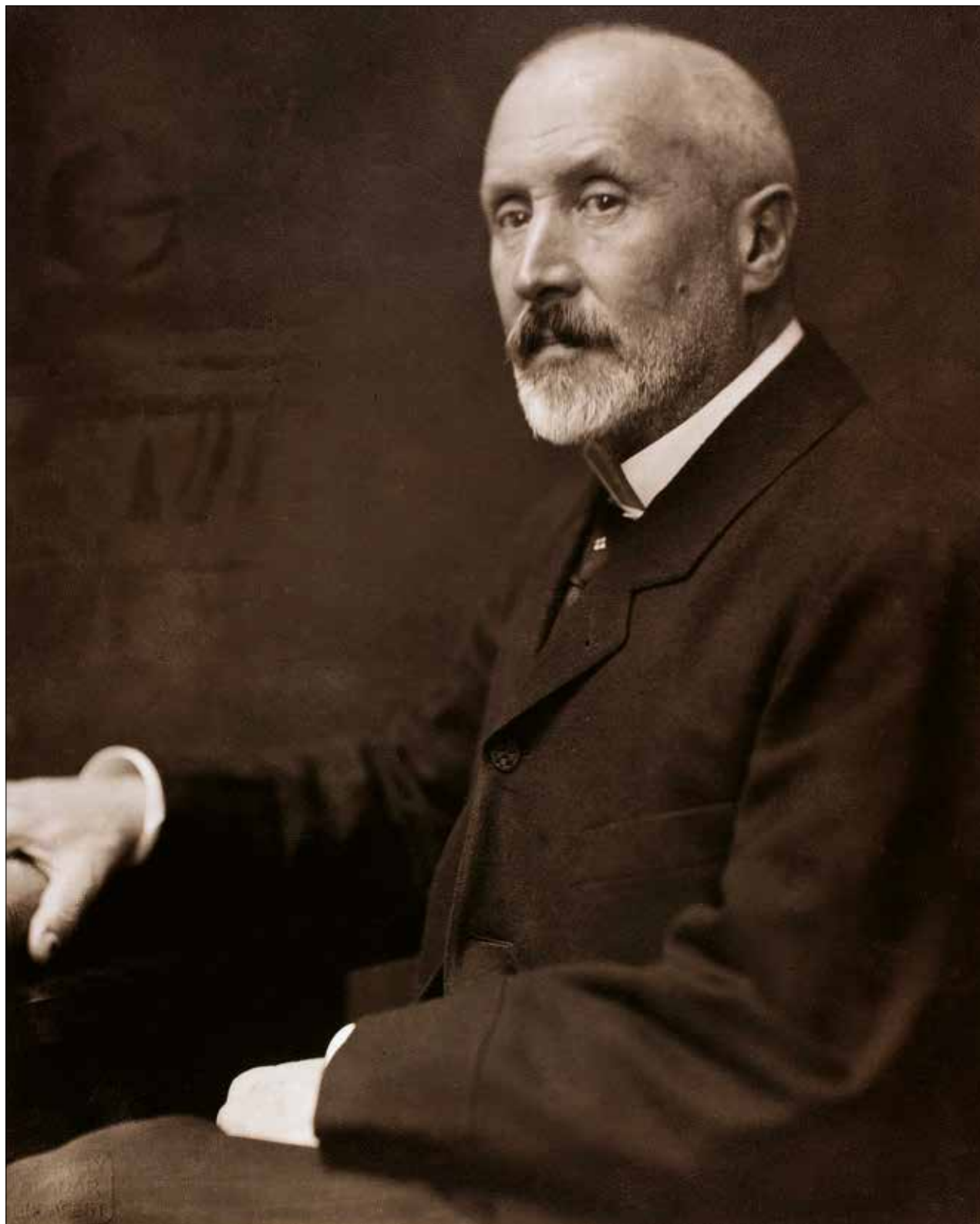
Az 1900-as Párizsi Világkiállításon megjelenő Eötvös-inga, valamint Eötvös Lorándnak az itteni fizikai kongresszuson franciául tartott előadása felkeltette a tudományos világ figyelmét. 1906-ban a budapesti nemzetközi földmérési konferencián németül elmondott előadását az elnök kívánságára franciául is megismételte, majd olyan sikerrel mutatta be mérésének folyamatát a mérések helyszínére látogató, hitetlenkedő külföldi tudósok számára, hogy azok külön levélben kérték utána a magyar kormányt Eötvös kutatásainak fokozott anyagi támogatására. Ez azután meg is valósult. 1909-ben az akkor már 61 éves Eötvös Loránd az akkor 36 éves Pekár Dezsővel és a még csak 29 éves Fekete Jenővel közösen, jelígesen beadott pályázatukkal elnyerték a Göttingeni Egyetem Beneke-díját. Ez a pályázat több évi közös kísérleti munka eredménye volt, és ma is az Einstein-féle általános relativitáselmélet egyik döntő kísérleti alátámasztásának tekinthető.

Hű maradt a természet szeretetéhez is, de a századforduló után már huszonéves lányait is magával vitte hegymászó túráira a Dolomitokba. Érdekes volt Eötvös Loránd viszonya a technikához.



Bárá Eötvös Loránd tagsági jegye

Igazolása annak, hogy befizette a tagdíjat a Matematikai és Fizikai Társulathoz az 1894. évre. Jellemzi Eötvös rendíthetetlenül pontos és egyenes személyiségét: hiába volt ő a Társulat elnöke, a tagdíjat ugyanúgy befizette, mint akárki más, s az igazolást erről még el is tette magának...



Eötvös Loránd Székely Aladár felvételén 1913-ban



Nagyon szeretett lovagolni, de amikor megjelent a kerékpár, a lányoknak is vásárolt egyet-egyet és elbicikliztek néhány hét alatt akár Schluderbachig. Fiatal korában szívesen rajzolgatta a vidéket, amerre csak járt, de amint megjelent a fényképezőgép, a sztereofényképezés rabja lett.

Természettudósi munkásságának utolsó nagy tette volt, amikor Oskar Hecker potsdami profesz-

Eötvös Loránd kezének röntgenképe, mely alig néhány nappal az után készült 1895 decemberében, hogy Röntgen a rejtélyes X-sugárzást felfedezte és publikálta.

A sugárforrás egy – bizonyára a Kísérleti Fizikai Intézet üvegtechnikai műhelyében készített – röntgencső, ún. Pulu-j-lámpa volt, melyet Klupathy Jenő (1861–1931), Eötvös mellett doktorált fizikus működtetett, a felvételnél pedig a fiatal tanársegéd, Pekár Dezső (1873–1953) segített.

szornak a világ különböző óceánjain, mozgó hajókon végzett méréseit bírálta felül azért, mert Hecker professzor úr a mérési adatok kiértékelésekor nem vette figyelembe a forgó Földön mozgó testekre ható Coriolis-erőt. A kételkedők meggyőzésére kigondolt és el is készíttetett egy „forgó mérleget”, amellyel ez a hatás rezonancia módszerrel meggyőzően bemutatható. Oskar Hecker ezután a Fekete-tengeren végzett méréseit már Eötvös Loránd bírálatának figyelembevételével értékelte ki, elismerve a bírálat jogosságát és el is nevezve a mozgó testeknek ezt a piciny súlyváltozását Eötvös-hatásnak...

1919-ben halálos betegen diktálta Eötvös Loránd a fenti problémát meggyőző erővel tárgyaló tanulmányt a lányainak, s április 8-án befejezte földi pályafutását. Csak néhány nappal az után, hogy szeretett neje, 44 évi házasság után elhunyt.

Haláluk centenáriumáról méltó módon emlékezett meg a Magyar Tudományos Akadémia 2019 folyamán, az „Eötvös 100” ünnepségsorozat keretében – ez az írás is így született meg.

CSERTI JÓZSEF
PATKÓS ANDRÁS



Az Eötvös- törvénytől az Eötvös- ingán keresztül az Eötvös- hatásig

EÖTVÖS LORÁND
HÁROM KIEMELKEDŐ
FIZIKAI FELFEDEZÉSÉNEK
BEMUTATÁSA

A XIX. század fizikusai egyszerre kutatták az anyagnak mikroszerkezetétől független mozgástörvényeit és keresték a mikroszerkezetre közvetve utaló jelenségek magyarázatát. Eötvös Loránd mindkét irányzathoz értékes kísérleti hozzájárulásra volt képes. Kutatásait a mikroszkopikus kölcsönhatások és a makroszkopikus tulajdonságok kapcsolatának kísérleti vizsgálatával, majd azok tanulságai alapján egy minden anyagra érvényes törvény megfogalmazásával kezdte. Ezt követte annak a nagy pontosságú gravitációs mérésnek kidolgozása és megvalósítása, amivel beírta nevét a tudománytörténetbe.

Mikola Sándor írta az Eötvös Loránd halálának 10. évfordulója alkalmából kiadott Emlékönyvben: „Báró Eötvös Lorándnak a nehézségi erőre és a felületi feszültségre vonatkozó igazságai ezer év múlva éppolyan igazak és értékesek maradnak, amilyenek ma, még abban az esetben is, ha akkorára a tömegvonzásra és az anyag legkisebb részeire vonatkozó mai fogalmaink meg is szűnnek.”

Az Eötvös Loránd által feltárt igazságok szemléletes, az album minden Olvasója számára követhető bemutatása jelen fejezet vállalt feladata.

Az Eötvös-törvény

A vízipók titka

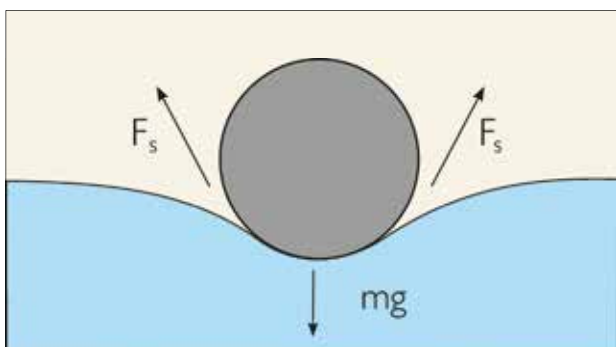
A nyugodt álló víztükör felületén nyaranta bogarak könnyed mozgása ragadja meg figyelmünket. Nem Arkhimédész törvénye óvja őket az elsüllyedéstől, egyáltalán nem merülnek a vízbe. Lábaik éppen csak érintik a felületet, ami nem szakad be, pusztán behorpad súlyuk alatt.

A besüllyedéstől éppen a lábaikhoz tapadó folyadék behorpadt, görbült felülete mentén érintőlegesen ható erők mentik meg a vízipókot, a vízi molnárkát és társaikat.

A felületi erők a folyadék részecskéi, molekulái között ható vonzóerő megnyilvánulásai, amelyek a felszínen lévő részecskéket nem engedik abból kilépni. A vonzás legyőzéséhez energiát kell befektetni. A felület növelésekor a növelés arányában növekszik az energia. Az egységnyi felületre jutó energiának neve: *kapilláris állandó*. Az energiaminimum általános természeti elvének megvalósítása alakítja ki a nyugvó folyadékcsepp felszínét, meghatározza annak alakját.



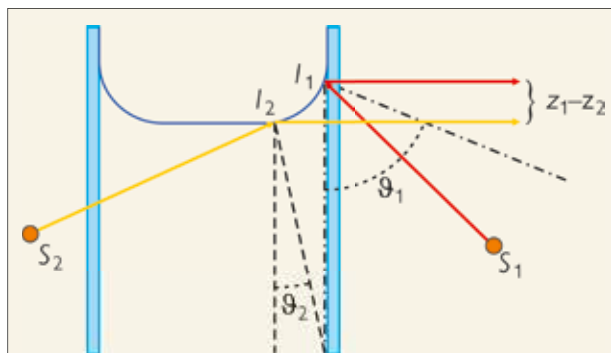
A vízi molnárka (legfelül) és a vidrapók (fent) alatt behajlik, de nem szakad be a víz felszíne.



A felületet összetartó, a ráhelyezett testre érintőleges erővel ható (F) erőnek felületi feszültség a neve. A felületi feszültségi erők összegzett hatása ellensúlyozza a rovarokat mélybe húzó (mg) súlyerőt.

Eötvös kísérleti módszere a kapilláris állandó mérésére

Eötvös 1869-ben Franz Neumann előadásait hallgatta a Königsbergi Egyetemen, többek között a kapillaritás elméletéről. Az üveget nedvesítő folyadék annak falán felkúszik, egy görbülő felületet alakítva ki. A faltól távoli vízszintes felülethez képest adott



A vastag kék vonallal jelzett falak között elhelyezkedő folyadékcsepp lefelé kidomborodó felszíne a falakat nedvesítve görbülten megtapad. A felület két pontjára úgy irányítanak vékony fénysugarat, hogy a felszínről pontosan vízszintesen verődjenek vissza a fény. A sárga, illetve piros színnel meghúzott sugármenet vízszintes ágainak magasságkülönbségét a jobbra látható korabeli teodolithoz hasonló műszerrel mérik le. Még szükség van a folyadék felszínére a fény visszaverődésének pontjaiban emelt mérőlegesnek a függőlegessel bezárt szöge lemérésére is. Ezen adatokból egyszerű összefüggéssel számolható a folyadékot jellemző felületi feszültség. (A teodolit Eötvös Loránd eredeti mérőeszközének fényképe. Az Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény tulajdona.)



magasságban lévő felületi pont és a felület érintőjének a vízszintessel bezárt szöge között egyszerű összefüggés van, amely tartalmazza a kapilláris állandót. A diák Eötvös azzal nyerte el professzora dicséretét, hogy nem egyetlen pont adataiból,

hanem a két pont magasságkülönbsége és a pontokhoz tartozó szögfüggvények különbsége méréssel határozta meg a kapilláris állandót.

Módszerét heidelbergi doktorálása után hazatérve 1873-ban a Magyar Tudományos Akadémián ismertette, majd 1876-ban a *Műegyetemi Lapok* első kötetének első közleményeként részletesen be is mutatta.

Az Eötvös-törvény születése

Eötvös Loránd pontos mérési eljárása birtokában az anyag fajtájától független összefüggést keresett különböző anyagok felületi feszültségei között. Az anyag feltételezett molekuláris szerkezete alapján elképzelte, hogy a folyadék felületén lévő molekulák egyenként is meghatározott nagyságú felületet foglalnak el. Egy mólnyi anyag térfogata a móltérfogat, amelyből a sűrűség ismeretében az egy molekulára jutó térfogatot megkaphatjuk. Szemléletesen a móltérfogat nagyságú gömb felületét nevezhetjük moláris felületnek. Eötvös azt a kér-

dést tette fel, hogy a moláris felület egységnyi növelésére fordított kapilláris energia hogyan változik a hőmérséklet egyfoknyi változásakor? Elméleti megfontoláson alapuló hipotézise az volt, hogy

$$\frac{(\text{kapilláris állandó}) \times (\text{moláris felület}) \text{ szorzat megváltozása}}{\text{hőmérséklet megváltozása}} =$$

$$= \text{anyagfüggetlen állandó}$$

Tanítványa, Tangl Károly írta 1930-ban: „Amint az elméleti eredmény megvolt, lázas laboratóriumi munka indult meg a törvény kísérleti igazolására. A régi egyetemi fizikai intézet ablakai sokszor bizony éjjel is világosak voltak. A mérések nagy meglepetéssel szolgáltak: a hányados értéke független volt attól is, hogy mi volt a kezdő hőmérséklet.” A törvényt Eötvös Loránd 1885-ben ismertette a Tudományos Akadémián: „valamennyi egyszerűen összetett folyadék molekuláris felületi energiája a hőmérséklet 1 fokkal történő emelésekor ugyanannyit változik”. Az univerzális értéket a fizikokémiai irodalom ma *Eötvös-állandó*ként emlegeti.

A súlyos és a tehetetlen tömeg arányosságának nagy pontosságú bizonyítása

Newton általános tömegvonzási elmélete alapján a mérlegre helyezett test súlyából egyértelmű utasítással kiszámítható tömege (ezt hívják *súlyos tömeg*nek). Nem nyilvánvaló, hogy ha a testet a tömegvonzás hatására esni engedjük, akkor anyagának mennyiségétől és fajtájától függetlenül azonos lesz-e a gyorsulása. Adott erő által létrehozott gyorsulás mértékét a *tehetetlenségi tömeg* határozza meg.

Ejtési kísérletek a XVI. században és a XX. században

A XVI. századtól egyre elterjedtebben próbálkoztak a testek föld felé esése sebességének kísérleti vizsgálatával. Benedetto Varchi (1544), majd Giuseppe Moletti (1576) is beszámolt ejtési kísérleteiről, amelyek ellentmondtak a korábban kétségbevonhatatlan arisztotelészi megállapításnak, miszerint



Földi Imre olimpiai bajnok (1972) küzd a *súlyos tömeggel* (balra), Zsivótzky Gyula olimpiai bajnok (1968) küzd a *tehetetlen tömeggel* (jobbra).

a nehezebb testek gyorsabban esnek. Simon Stevin 1586-ban Jan de Groottal jutott a 30 lábról leejtett különböző súlyú ólomgolyók becsapódásakor keletkező hang egyidejűségéből arra, hogy a testek esésének végsebessége azonos.

Galilei (1638-ban kiadott) *Matematikai érvelések és bizonyítások* című munkája abban volt első, hogy matematikai leírását adta a szabadesésnek és hangsúlyozta, hogy a légellenállástól eltekintve a törvény független az anyagi minőségtől. A felfelé szálló tollpihe mozgását ő tulajdonította elsőként a légellenállásnak. Az Apollo–15 holdra szálló egységéből Dave Scott elvégezte Galilei „gondolatkísérletét”: leejtett egy kalapácsot és egy tollpihét, amelyek talajra érési pillanatai között nem lehetett különbséget észlelni.³

Newton és Bessel inga-kísérletei

A *Természetfilozófia matematikai alapjai* című fő művének I. meghatározásában Newton írja: „Az anyag mértéke a mennyisége, ezt a mennyiséget az anyag sűrűsége és térfogata együttesen határozza meg.” Az értelmező részben hozzáfűzi, hogy az anyag mennyiségét tömegnek kívánja nevezni és „ingával végzett nagyon pontos kísérletekkel megállapítható, hogy a tömeg a súllyal arányos mennyiség, amint azt később bebizonyítjuk.”

E kísérletek ezredrésznyi érzékenységet Friedrich Bessel matematikus-csillagász kívánta meghaladni 1830-ban. Eötvös felsorolása szerint ő arany, ezüst, ólom, vas, cink, sárgaréz, márvány, agyag, kvarc és meteoritok lengéseire tett méréseivel a nehézségi

gyorsulások eltérésére ötvenezred résznyi maximális eltérést állapított meg. Eötvös Bessel dicséretére mondta: „jól mondja Bessel, hogy mindig érdekes lesz e tétel igazságát oly pontossággal megvizsgálni, amilyenre a haladó kor tökéletesedő segéd-eszközei képesíteni fognak.”

Eötvös belép a tudománytörténetbe

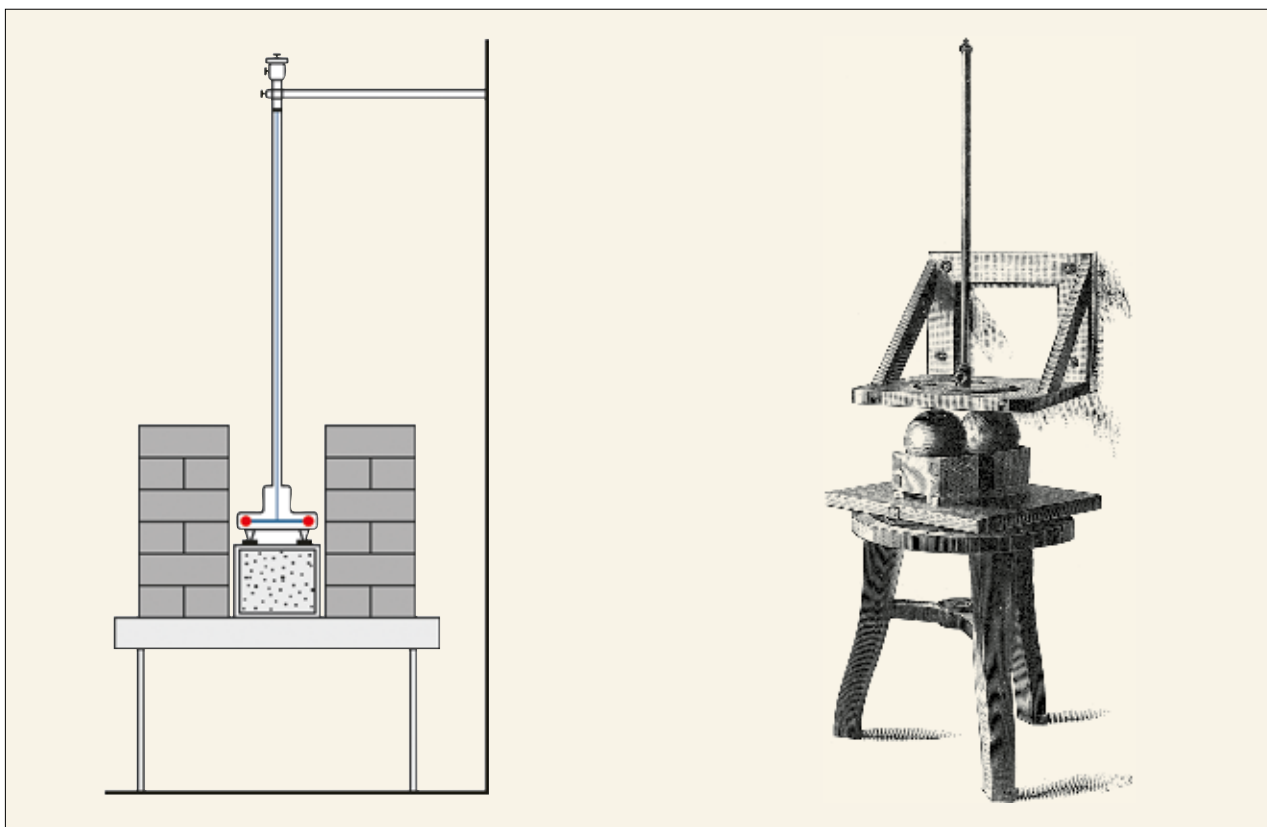
Eötvös nem igyekezett elődeinél jobb ingát készíteni, mert átlátta, hogy ingaméréssel nem érhető el a megcélzott milliomod résznyi érzékenység.

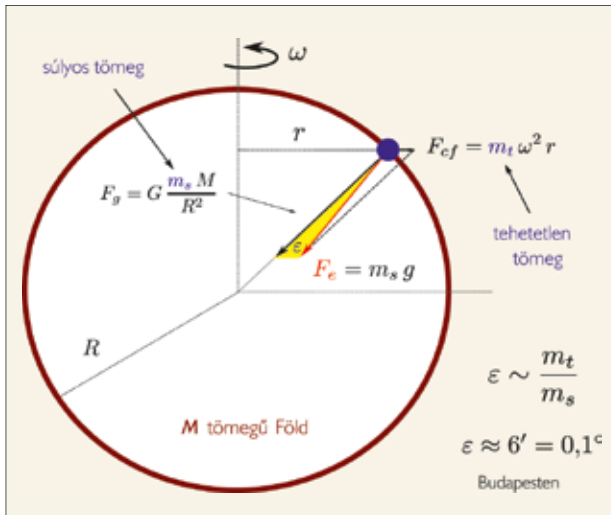
A testek mérhető súlyát a forgó Földön a Newton által felfedezett tömegvonzási erő és a tengelyforgásból származó centrifugális erő eredője adja. Előbbi a test súlyos, utóbbi a tehetetlen tömegével arányos. Budapesten a tömegvonzási erő és az eredő erő iránya között 356 szögmásodpercnyi (közel 6 szögpercnyi) a bezárt szög, feltéve, hogy a két-féle tömeg azonos.

Ha két test tehetetlen tömege nem azonosan aránylik súlyos tömegükhöz, akkor a centrifugális erők iránya kissé más. Egymilliomod résznyi eltérés kimutatásához a tömegvonzási erőhöz viszonyított irányban $356''/1\,00\,000$ szögeltérítést kell kimutatni. Erre ingakísérletekkel nincs mód.

Eötvös Loránd sikeres kísérletéhez az általa feljavított érzékenyséű Coulomb-mérleget (más néven torziós vagy csavarási ingát) alkalmazta, amelyet

Vázlat az ólomtéglából épült falak (kétoldalt) között lengő csavarodási ingáról (balra). A lengés periódus-ideje függ attól, hogy az inga a rúdjának két végére helyezett tömegekkel a falakra merőleges vagy a falakkal párhuzamos helyzetből kimozdítva végez kis amplitúdójú csavarodási lengéseket. A mérésidő különbségéből Newton gravitációs állandóját két ezrelék relatív pontossággal mérte meg Eötvös. Jobbra előadási demonstrációra használt Coulomb-mérleg fali alátámasztású tokban, alatta két 25-25 kg-os ólomgolyóval, amelyek áthelyezésére az inga elcsavarodik.





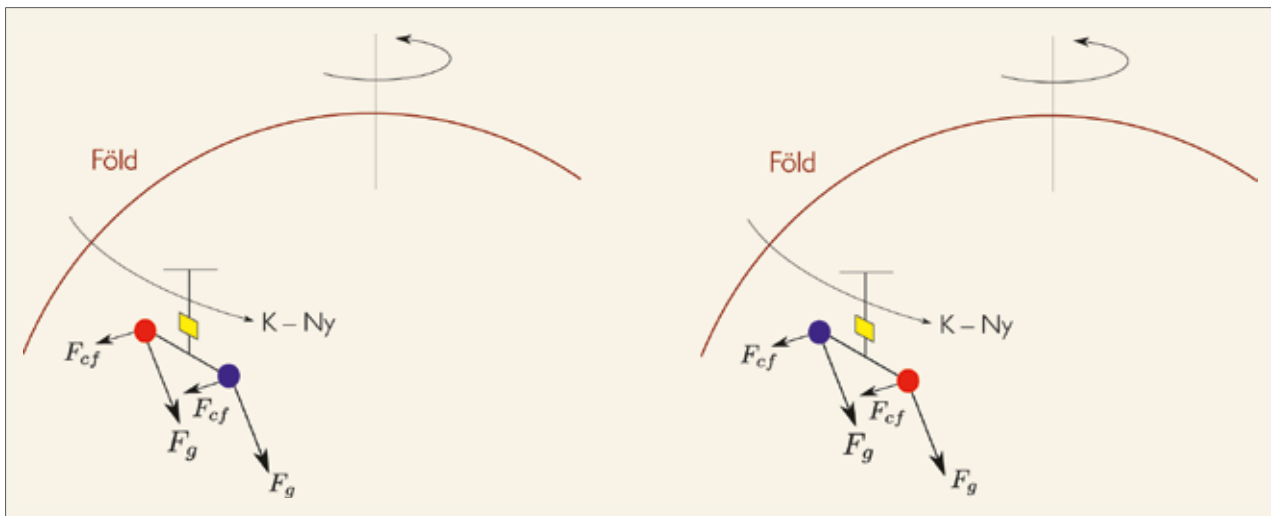
A mérleg a piros nyíllal jelzett súlyvektort érzékeli, amely a tömegvonzási (F_g) és a centrifugális (F_{cf}) erők eredője. Az eredő és a tömegvonzási erő között bezárt szög (ε) változik, ha a tehetetlen tömegnek a súlyoshoz viszonyított aránya függ az anyagi minőségtől.

névadója az elektrosztatikus töltések közötti erőhatás felfedezéséhez használt. A csavarási ingát ólomtégglákból épített párhuzamos falak közé állította.

Egyszer párhuzamosan a falakkal, másodszor a falakra merőlegesen állította be az egyensúlyi helyzetet, amely körül kis kitérítésű csavarási lengéseket indított. A két lengés periódusidő között 219 s különbség volt mérhető a falak által a lengő testekre gyakorolt gravitációs többleterő és a Föld vonzáserejének eltérő összege okán.

A Coulomb-mérleg használatával lehetősége nyílt az inga rúdjának két végére helyezett kétféle anyagminta nehézségi gyorsulása irányában esetleg fellépő eltérés közvetlen mérésére. Ezzel az érzékenységet a különálló ingák lengésidejének összehasonlítására alapozó módszerhez képest több ezerszeresére növelte.

Hasonló ötletet használt Albert A. Michelson és Edward W. Morley is 1887-ben, amikor nem külön-külön mérték meg a fény terjedési sebességét a Föld keringési irányában és arra merőlegesen. Két óriási érték egészen kicsiny különbségének kimutatásához a két sebességet külön-külön reménytelen pontossággal kellett volna mérni. Viszont a két út megtételéhez szükséges idő különbségét a két fénynyaláb interferenciaképének eltolódása alapján messze pontosabban tudták mérni.



A Coulomb-mérleg rúdjának végére helyezett két különböző anyagú tömegre ható erők ellenkező irányú forgató nyomatékokat fejtenek ki a felfüggesztő szála. A lengések lecsillapodása után a szálon elhelyezett tükrőről visszavert fénysugár megadja az egyensúlyi

helyzetet jellemző irányt. A berendezést 180° -kal elfordítva megváltozik a fénysugár által kijelölt irány, ha más a kétféle anyag súlyos és tehetetlen tömegének hányadosa. A szögváltozásra adott Eötvös Loránd a korábbi értékeknél 400-szor szorosabb korlátot.



Eötvös mérését, Tangl Károly segítségével, 1888 és 1890 között végezte el, és Bessel eredményénél nagyjából négyszázszor szigorúbb korlátot kapott a kétféle tömeg eltéréseinek felső korlátjára. Mérőeszköze hasonlatos lehetett az 1890-ben már saját tervei alapján kiviteleztetett ún. *görbületi variométer*hez, amely terepi mérésre is alkalmas volt.

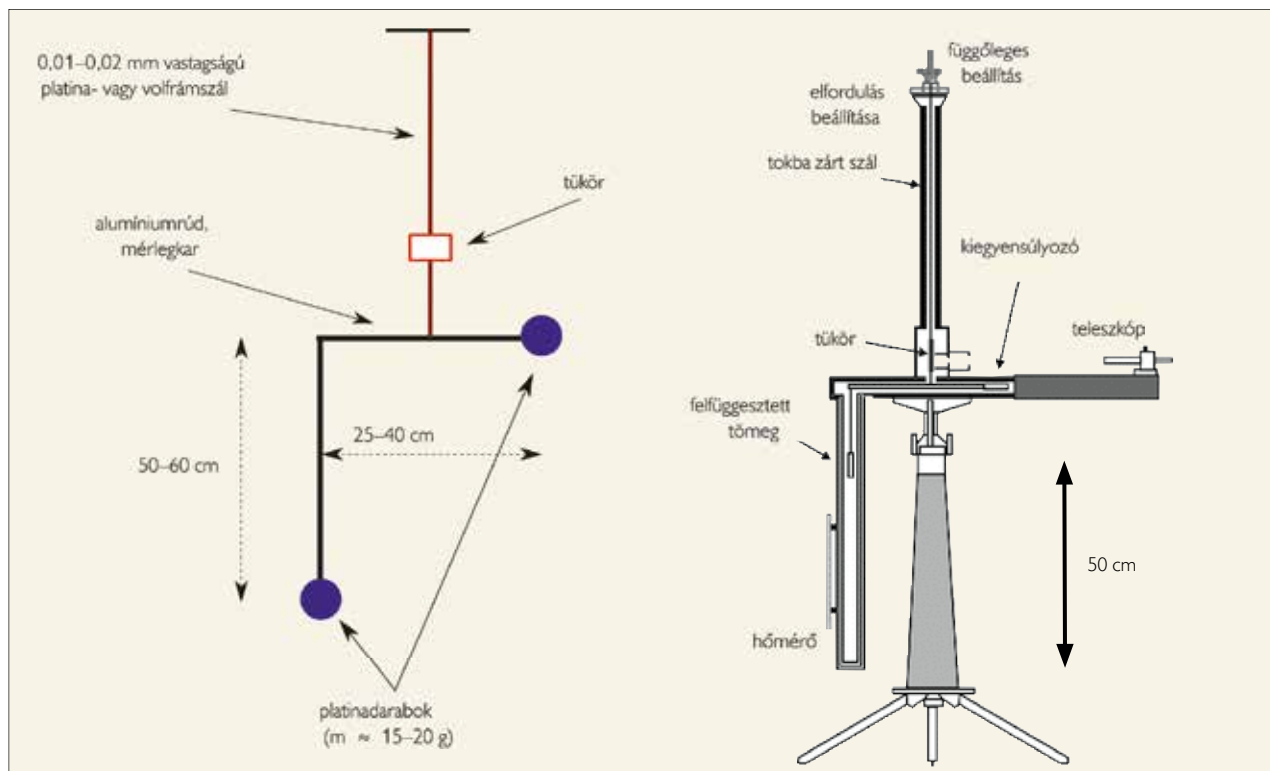
Az Eötvös–Pekár–Fekete-méréssorozat

Eötvös első közleményére nem figyelt fel a tudományos világ. Igazi visszhangot az aszimmetrikus Eötvös-ingával végzett mérésekről a Földmérés Nemzetközi Kongresszusa elé 1900-ban, Párizsban beterjesztett jelentése keltett, melyben a geofizikai alkalmazások álltak a középpontban, ám ő röviden összefoglalta az 1888/1890-es mérések eredményeit is. Hatására születhetett a Göttingeni Egyetem Beneke-díjalapítványának pályadíj-felhívása 1906-ban:

„Eötvös nagyon találékony módszert adott az anyag tehetetlensége és gravitációja mértékének összehasonlítására. Erre visszatekintve, valamint figyelemmel az elektrodinamika újabb fejleményeire, továbbá a radioaktív anyagok felfedezésére, lehetőség szerint a kutatás lépjen tovább a tehetetlenség és gravitáció newtoni arányosságának ellenőrzésében.”

A szöveg mintegy felszólítás volt Eötvös számára mérési nagy pontosságú megismétlésére. A kiírás ösztönösen nagyon előretekintő volt. Ma tudjuk, hogy az elektromágneses és a gyenge kölcsönhatás (a radioaktivitás háttérében álló kölcsönhatás) energiája is tömeget képvisel. Elegendő pontosságú méréssel eldönthető, hogy az atom elektromágneses eredetű kötési energiája ugyanolyan gravitációs erőhatást érzékel-e, mint az atommag, illetve az elektronfelhő.

A pályamű megalkotására lefolytatott 4000 órás méréssorozathoz Eötvös Loránd és két munkatársa, Pekár Dezső és Fekete Jenő két újabb konstrukciójú Eötvös-ingát használt: az ún. *egyszerű nehézségi variométert* és a *kettős nehézségi variométert*.



Az egyszerű horizontális variométer rajza (fent jobbra) és „mérőszervezete” működésének megértését magyarázó vázlat (fent balra), valamint az egymással szembeállítva épített kettős variométer (jobbra, az Eötvös Loránd Emlékgűjteményben található eszköz)

Ezek előnye, hogy érzékenyek a gravitációs erőternek a műszer környezetében elhelyezkedő tárgyak miatt fellépő változásaira. Figyelembevételükhöz az elvileg szükséges két ingabeállításnál többet kell tanulmányozni.

Mérési eredményeiket az ejtési kísérletek eredményére lefordítva, állítható, hogy a két különböző anyagú test talajt érő sebességének különbsége az átlagukhoz képest legfeljebb kétszázmilliomod résznyi lehet.

A pályázatot elbíráló bizottság igen kritikus volt:

„Bizonyos, hogy a pályamű szerzői nagyon jelentős pontokban nem feleltek meg a Kar elvárásainak, és megjegyzendő az is, hogy az érvelés egyes részletei nem fogadhatóak el. Mindezek ellenére a munka a legmagasabbra értékelhető eredményeket hozott, amelyek alapul szolgálnak a Newton-



törvények rendkívül széles érvényességi tartományára vonatkozó minden elméleti megfontolásnak. A Fakultásnak mindazonáltal nem áll módjában a teljes díj megítélése a munka számára.”

Sem a bírálók, sem a szerzők nem tudhatták, hogy a mérés jelentőségét valójában nem a newtoni mechanika érvényességi tartományának kiterjesztése, hanem az általános relativitáselmélet alapaxiómájának kísérleti megerősítése adja.

Az Eötvös-típusú mérések kora (1963–2008)

Az ekvivalencia-elv megerősítését Einstein elismeréssel nyugtázta 1918 januárjában: „Nem múlhat el levélváltásunk nélkül, hogy hálámat ne fejezném ki a súlyos és a tehetetlen tömeg azonosságára vonatkozó tudásunkat előmozdító vizsgálataiért.”

Az Eötvös-mérésnek új jelentőséget adott az alternatív gravitációelméletek megjelenése. 1963-ban a Princeton Egyetemen Robert Dicke és munkatársai fejlettebb technikájú Eötvös-típusú kísérletet hajtottak végre a próbatesteknek a Nap okozta gravitációs gyorsulásában észlelhető maximális eltérés meghatározására. Három nagyságrenddel szorosabb felső korlátot kaptak.



Azonos elvű mérést hajtott végre 1972-ben Vlagyimir Braginszkij és Vlagyimir Panov Moszkvában. Érdekes, hogy 1922-ben publikált cikkükben Eötvös munkatársai ezt a lehetőséget is elemezték. Rámutattak e mérés azon nagy előnyére, hogy a próbatesteknek a Naphoz képesti helyzetét a Föld forgása automatikusan megfordítja 24 óránként. Azonban a korabeli technikákkal ennek a változatnak harmadakkora érzékenységet tulajdonítottak, mint a Föld gravitációs terében tapasztalt gyorsulások összehasonlítására épülő kísérletnek.

1986-ban Ephraim Fischbach tendenciát fedezett fel az eredeti Eötvös-mérés adataiban a kétféle tömeg arányának mért értékei és az Eötvösök által megmért anyagok 1 mólnyi mennyiségében található nukleonok száma között. A tendencia alapján feltételezte egy 10–100 méter hatósugarú, addig ismeretlen alapvető kölcsönhatási erő létezését. Ezt a várákozást ellenőrizte az Eric Adelberger vezette kutatócsoport Seattle-ben. Az évek során újabb és újabb tökéletesítést hajtottak végre 1 mHz frekvenciával forgó csavarási ingájukon, és 2008-ra az Eötvös-csoport által közölnél 5 nagyságrenddel szorosabb korlátot vontak a kétféle tömeg lehetséges eltérésére. Nem találtak utalást a feltételezett új kölcsönhatás létezésére.

Az Einstein–Newton gravitációs erőhatásban bujkáló új kölcsönhatás utáni vadászat a jelenkori fizikai kutatások élvonalában van. A legújabb, a világűrben 2017-ben végrehajtott mérések már túlléptek az Eötvös-féle kísérleti elrendezésen. Mindazonáltal az immár 130 éve indult nagy pontosságú gravitációs mérésorozatnak az első állomása az Eötvös Loránd nevéhez fűződő tudománytörténeti jelentőségű mérés.

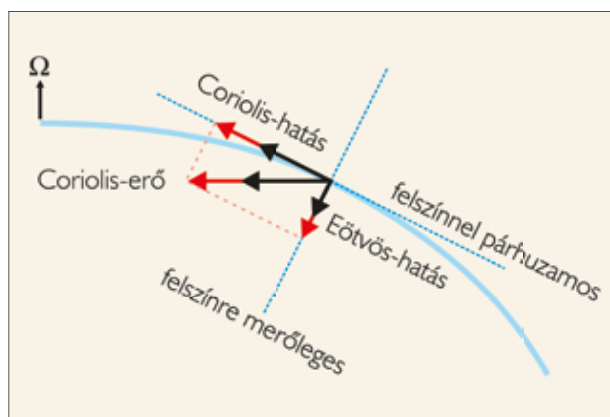
A University of Washington Eöt-Wash csoportjának 1 mHz szögsebességgel forgó Eötvös-ingája, amelynek forgásidejét úgy választották meg, hogy a várt periodikus jel frekvenciatartományában minimális legyen az eszköz és a környezet egyéb rezgéseiből eredő zaj. A mérés helyszínének földrajzi viszonyai lehetőséget adtak 1 méternél hosszabb hatótávolságú „ötödik” erő kimutatására.

A Föld felszínén mozgó testek súlya: az Eötvös-hatás

A forgó Földdel együtt mozgó testekre ható centrifugális erőn túl, a felszínen mozgó testekre további erőhatás, az ún. Coriolis-erő is hat. Az erőnek a Föld felszínével párhuzamos összetevője mellett van egy arra merőleges komponense is, amit a geodéziai irodalom *Eötvös-hatás*nak nevez. Ez a nyugatra mozgó testekre ható eredő súlyerőt megnöveli, a keletre mozgók esetében viszont a mérlegre kisebb erő hat. A sétáló emberre ható súlyerő tízezred résznyit változik, de repülőgépek esetében a teljes nehézségi gyorsulás módosulása jelentős.

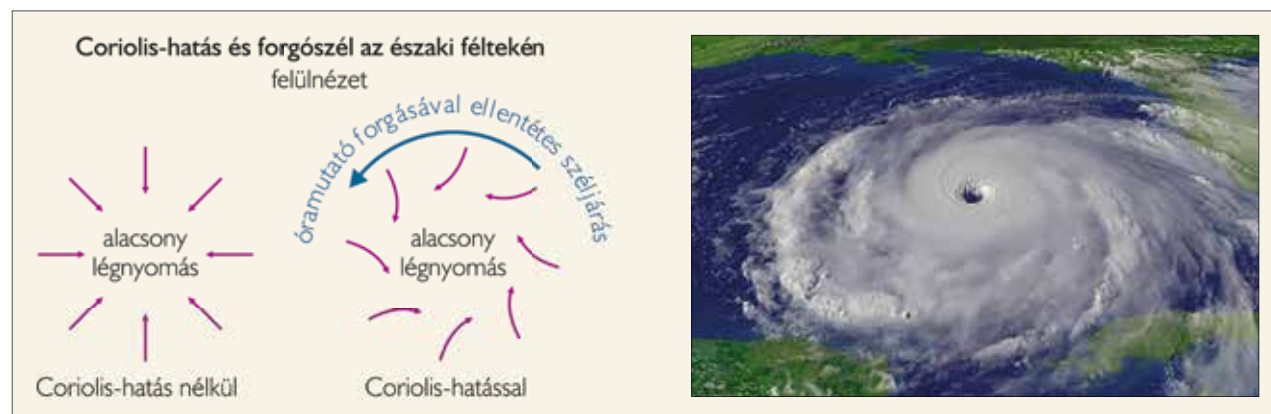
Ciklon, hurrikán, tájfun és a Coriolis-erő

A Coriolis-erő földfelszínnel párhuzamos hatása a levegőtömegek mozgását lényegesen befolyásolja. Egy álló henger közepe és széle közötti nyomáskülönbség a hengerbe töltött gáz részecskéit befelé mozgatja, ha a középpontban a nyomás alacsonyabb. Ha a henger balra (óramutató járásával szemben) forog, a sugárirányban befelé induló részecske pályája jobbra eltérül. A gázáramlás örvénnyé alakul, amelynek neve ciklon, hurrikán vagy tájfun. A magasnyomású helyekről kifelé haladó részecskék



Az Ω szögsebességgel forgó Föld felületén mozgó testre a teljes Coriolis-erő két hatást fejt ki. A nyugat felé tartó felületi mozgást a forgástengely irányába (észak felé) téríti el. A felületre merőlegesen pedig megnöveli a testre ható súlyerőt. A gravitációs gyorsulás változását adó Eötvös-hatás a Coriolis-erő és a centrifugális erő együtteséből adódik.

Az alacsony nyomású hely felé áramló levegő részecskéinek pályája az északi féltekén jobbra eltérül a Coriolis-erő hatására. Ebből az óramutató járásával ellentétes irányú örvénylés jön létre. Ezt a hatást példázza a Mexikói-öböl felett kialakuló hurrikánról készült űrfelvétel.



pályájának elfordulásából jobbra (óramutató járása irányába) forgó örvény jön létre, amit anticiklonnak hívnak.

Az Eötvös-hatás felfedezésének históriája

Oskar Hecker – 1901 és 1905 között – egy az óceánokon haladó hajón tanulmányozta a nehézségi gyorsulás földrajzi változásait; e mérései során a légnyomást a nehézségi erővel kiegyensúlyozó higanyos barométer értékeit a víz forráspontjának légnyomásfüggésével hasonlította össze. Eötvös a közzétett adatok és a hajók mozgásiránya közötti szisztematikus kapcsolatban felfedezte a Coriolis-erő függőleges komponensének hatását. Hecker az adatok Eötvös által javasolt újraértékelését követően új méréseket is végzett. A Fekete-tengeren keletnyugati irányban egymással szemben haladó hajókon végzett mérések korrekciója után egymással tökéletesen egyező nehézségi gyorsulási adatokat talált. A nehézségi gyorsulásnak a Coriolis-erő függőleges komponensének hatására bekövetkező módosulását Eötvös-hatásnak nevezte el.

A Föld forgásának újabb bizonyítéka: Eötvös forgó mérleghintája

Minden, gyermekét hintáztató szülő tudja, hogy a lengő hinta kitérülésének maximumánál – amikor az megáll a levegőben – érdemes leginkább új lökést adni, hogy az a következő lengésnél még magasabbra repüljön. Ezt a gondolatot alkalmazta Eötvös, hogy demonstrálja az Eötvös-hatást.

Egyenletesen forgatható korongra épített rá egy mérleghintára hasonlító eszközt. A vízszintes tengely körül „libikókázni” képes rúd két végére egyenlő súlyokat rögzített. Így álló helyzetben a mérleghinta két karja kiegyensúlyozta egymást. A forgó hintán, amikor az egyik súly keletre, a másik ugyanakkor nyugatra halad, az Eötvös-hatás szerint ellenkező előjelű súlykorrekciót kapnak. Ez nagyon kis hatás, ám ha éppen a mérleghinta saját lengési

ütemének megfelelő gyakorisággal váltakozik a súlyt változtató erőlöket, akkor a hinta meglökésének mintájára a mérleghinta lengéseinek is egyre nő a kitérése.

A nagybeteg Eötvös nem elégedett meg azonban az erőhatás létezésének látványos illusztrálásával, hanem eszközét kiegészítette a Föld forgási sebességének mérésére alkalmas egységgel. A készüléket egy áramjárta tekercs középtengelyére helyezte el és a két súlyra egy-egy mágneset erősített. A rendszert átölelő tekercs tengelyével párhuzamos mágneses tér kölcsönhatása a forgó mágnesekkel változó nagyságú forgatónyomatékokat fejt ki a libikókára. Ezt az áramerősség változtatásával úgy szabályozta, hogy a „mágneses kompenzátor” forgató hatása éppen kioltja a Coriolis-erőből származó hintáztató hatást. A kioltás feltételéből meghatározható a Föld forgási szögsebessége.



Eötvös Loránd forgó „mérleghintája”, amely a Coriolis-hatást használja a Föld forgási szögsebességének mérésére (a fénykép az Eötvös Loránd Emlékgyűjteményben található eredeti eszközről készült).

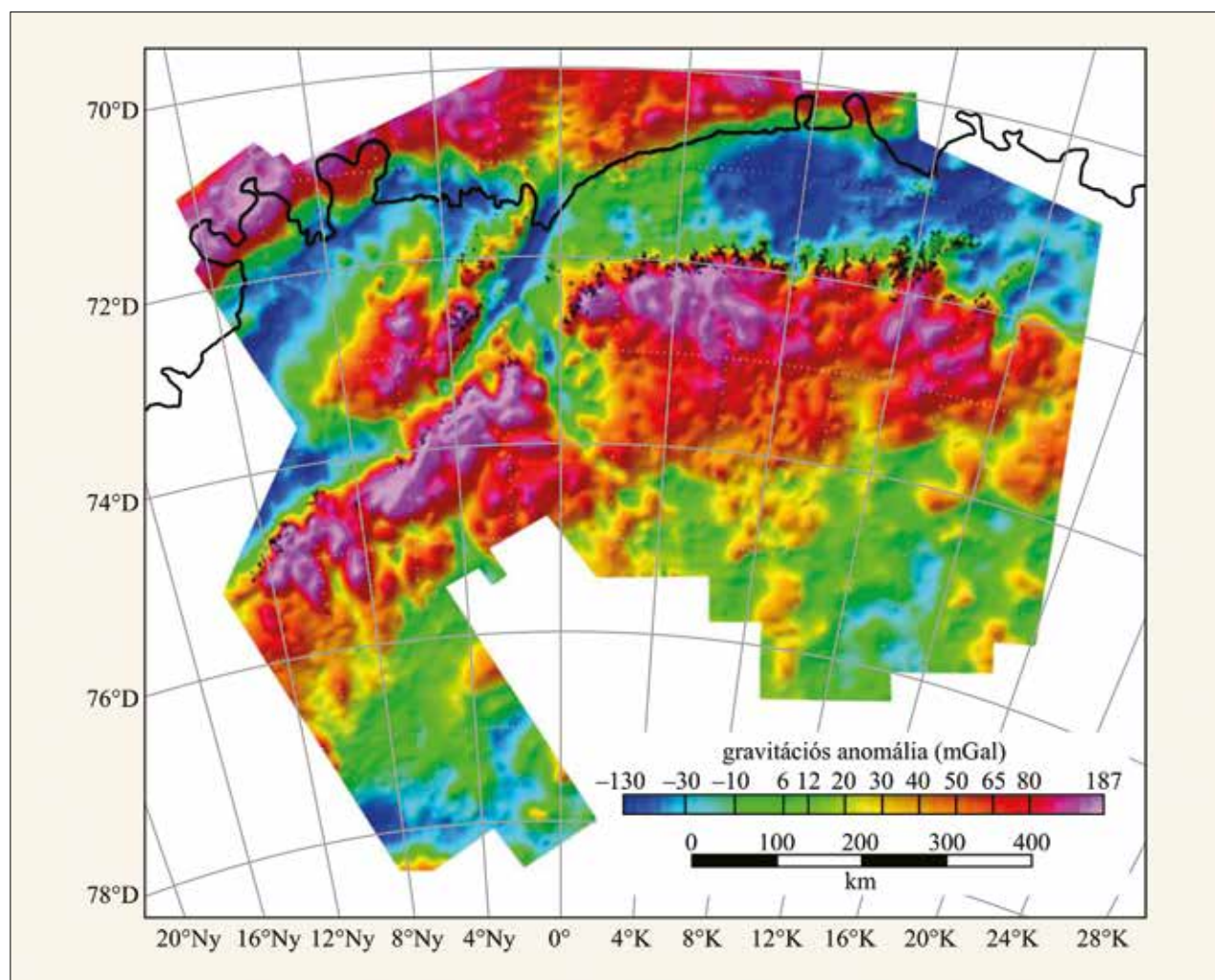
Így alkotott Eötvös a Föld forgására a Foucault-ingával egyenértékű, ám attól független bizonyítékot.

Az Eötvös-korrektció a modern földszerkezeti kutatásokban

A Föld domborzatát egy ideális forgási ellipszoidhoz viszonyítva térképezik fel. A valós tömegeloszlás által létrehozott gravitációs gyorsulásnak ettől

mérhető pozitív eltérése nagyobb, míg csökkenése kisebb tömegű felszíni alakzatra utal. Tengerrel, jéggel sok kilométer vastagon lefedett területeken a domborzat megismerésére hatékony módszer a gravitációs gyorsulás térkép elkészítése repülőgépes gravimetriával. A Föld felszínéhez képest nagy sebességgel mozgó, nagy területet lefedni képes felmérések kiértékelésének szerves része az Eötvös-korrektció.

Az Antarktisz északi csücskében elhelyezkedő Maud királyné föld több száz millió évvel ezelőtt



A Maud királyné föld gravimetriás anomália térképpel kirajzolt „domborzati” térképe. A gravitációs anomália legnagyobb (legpozitívabb) értékei közelében húzódó pontsor a jégtakaró alól kiemelkedő hegyszirteket mutatja (nevük inuit szóval: nunatak).

A légi fényképeken csak ezek jelzik a kiterjedt hegységrendszert. (Riedel, S. [2009]: Airborne-based geophysical investigation in Dronning Maud Land, Antarctica, PhD thesis, Bremen ábrája nyomán készült illusztráció)

valószínűleg a mai Mozambik partjainál csatlakozott a Gondwana őskontinens részeként Afrikához. A kelet-afrikai hegységlánc antarktiszi párjának megtalálása nagy kihívás a 2 km vastagságú jégtakaró alatt. A repülőgépes felmérés során a nyers adatok Eötvös-korrekcióját követően mintegy 1,2 millió négyzetkilométeres terület gravitációs anomália térképét rajzolták meg. Így sikerült a korábban a jég fölé kiható pontszerű közetszigetek körül megjeleníteni a teljes domborzati térképet.

Eötvös Loránd valószínűleg elégedetten nyugtázná, hogy a Föld gravitációs terének méréseiben bekövetkezett folyamatos pontosítás révén „módunkban van biztosabb alapokra fektetni a földkéreg architektúrájának tanát, némi bepillantást nyerve olyan mélységekbe, melyekhez szemünk egyáltalában nem hatolhat, és fúróink el nem érnek”.

SZABÓ ZOLTÁN
BODOKY TAMÁS



Eötvös Loránd,
a geofizikus,
a műszeres
geofizikai
kutatások
„atyja”

„Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajon 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.”

EÖTVÖS LORÁND

A geofizika a fizika egy részterülete. A fizikának az a része, amelyik egyrészt Földünk fizikai jelenségeivel foglalkozik, másrészt a fizika eszközeivel igyekszik jobban megismerni Földünket. Eötvös Loránd is a fizika felől indult el, és éppen ezért nem is választható el Eötvöstől, a fizikustól Eötvös, a geofizikus. Ez annál is inkább igaz, mert a geofizika Eötvös előtt, úgy, ahogy ezt ma ismerjük, nem létezett. Az alkalmazott geofizikát éppen Eötvösnek a gravitációval kapcsolatos kutatásai tették önálló tudományággá.

Gravitációs kutatásainak kezdetén, az 1880-as évek második felében, Eötvös Lorándot a Föld alakjának kérdése érdekelte. Az elméleti földalak – a geoid – *per definicionem* a nyugalomban lévő tengerszinttel azonos, melyet a kontinensek területére is extrapolálnak. 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 nagy pontossággal meghatározza a nehézségi erőter szintfelületének változásait.

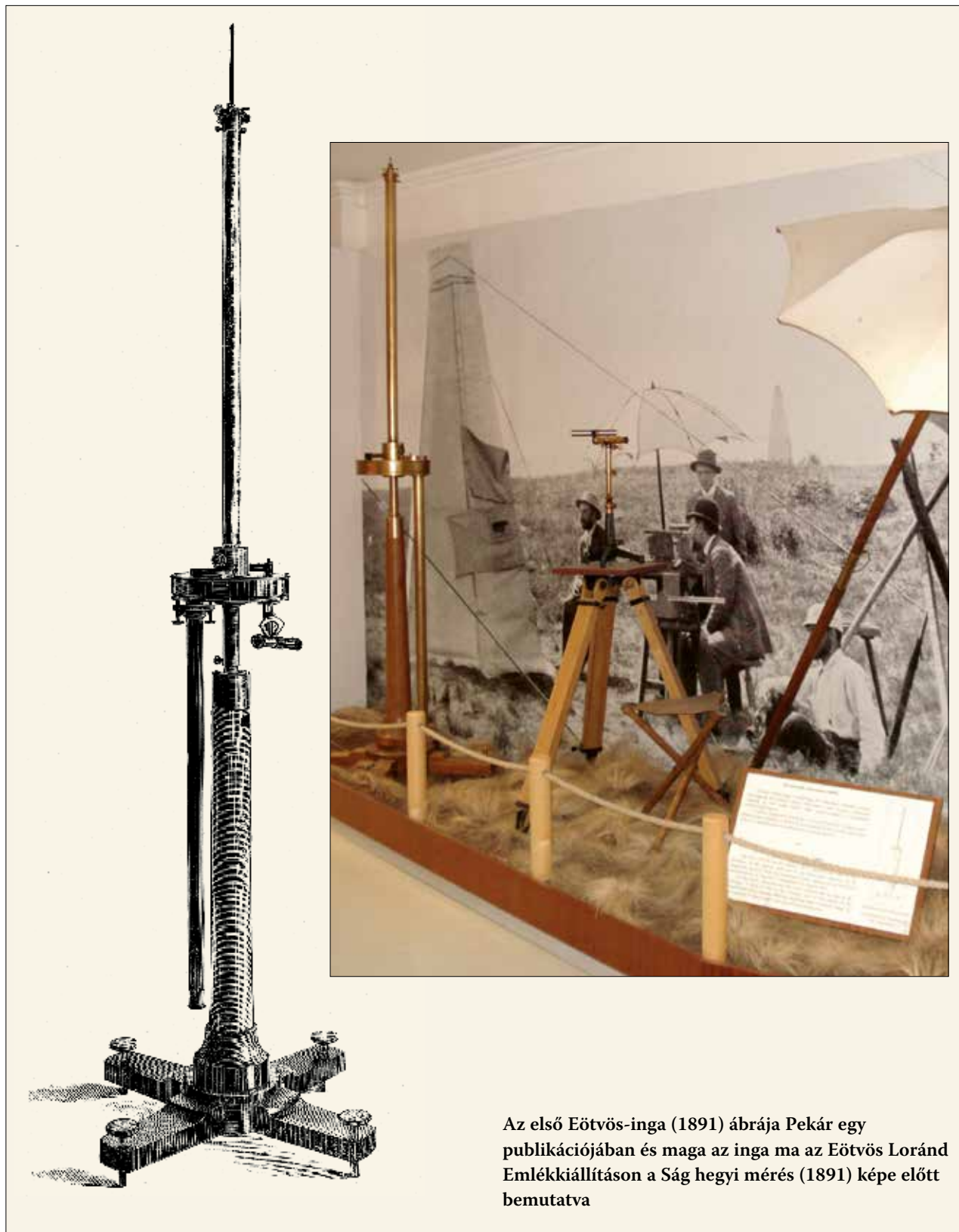
A nehézségi erőter változásainak vizsgálatánál az jelentette a legnagyobb nehézséget, hogy a vizsgálendő változások mérete az erőter átlagos értékéhez viszonyítva rendkívül kicsiny. Ilyen kis változások mérésére a fizikusok fontos eszköze, a mérleg nem alkalmas, mert a mérlegre az egész nehézségi erő hat, és ilyen nagy erő mellett lehetetlen volt Eötvös korában lemérni az igen kicsit. A nagyon kis erők mérésére a fizikusok már a XVIII. század vége óta használták a torziós ingát. Charles Augustin de Coulomb például különböző elektroszta-

tikus és mágneses hatásokat mért ki vele, így az eszköz Coulomb-mérleg néven vált ismertté. Eötvös ezt az eszközt választotta a nehézségi erőter változásainak vizsgálatára.

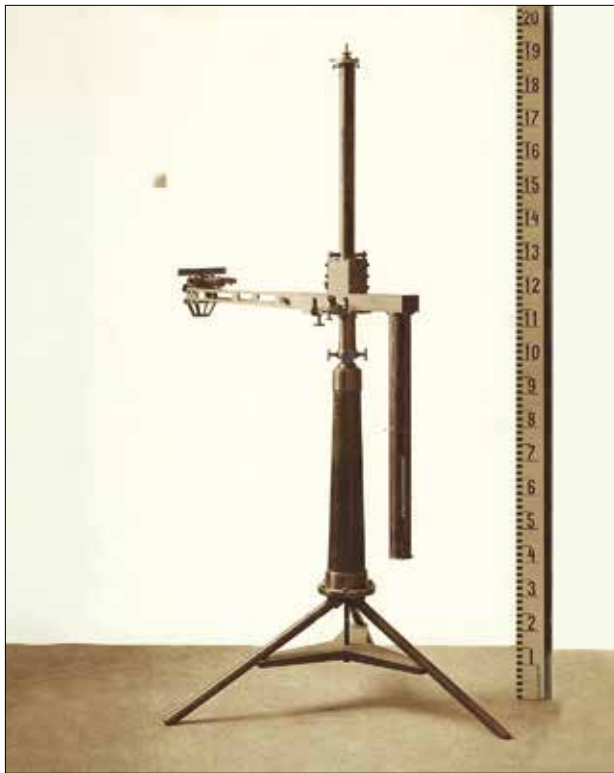
A műszer elve igen egyszerű. Eötvös torziós ingája egy vékony fémszálon lógó vízszintes, könnyű fémrúd, melynek mindkét végén azonos nagyobb tömegű súlyok vannak. Ha a két súlyra ható vonzó erő nem teljesen egyenlő, egymástól nagyságban vagy irányban eltér, akkor a rúd vízszintes irányban elfordul megcsavarva a felfüggesztő szálát. A teljes nehézségi erővel a szál függőleges, hosszirányú rugalmassága, míg az erőter kis változásaival a szál csavarási rugalmassága tart egyensúlyt. Így a kicsiny változások elkülöníthetők és külön vizsgálhatók a nehézségi erőter egészétől. Az itt leírt torziós ingával azonban csak a nehézségi erőter legnagyobb mértékű változásának, úgynevezett görbületének irányát lehet meghatározni, értékét nem, ezért Eötvös ezt az eszközt görbületi variométernek nevezte.

Eötvös kidolgozta a torziósinga-mérések pontos fizikai-matematikai elméletét és ennek alapján egy igen egyszerű, de alapvető módosítást hajtott végre az eszközön, amely alkalmassá tette azt nemcsak változások irányának, hanem nagyságának mérésére is. A vízszintes rúd egyik végén a súlyt nem a rúd végére, hanem a rúd végén egy szálla függesztve lejjebb tette. A torziós ingának ezt a kialakítását nevezte horizontális variométernek. Ez az ingatípus vált a későbbiekben világhírűvé *Eötvös-inga* néven.

Az Eötvös által alkotott Eötvös-inga első példánya 1891 tavaszán készült el a Süss Nándor⁴ vezetése alatt álló állami finommechanikai tanműhelyben, és ma az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet



Az első Eötvös-inga (1891) ábrája Pekár egy publikációjában és maga az inga ma az Eötvös Loránd Emlékiállításon a Ság hegyi mérés (1891) képe előtt bemutatva

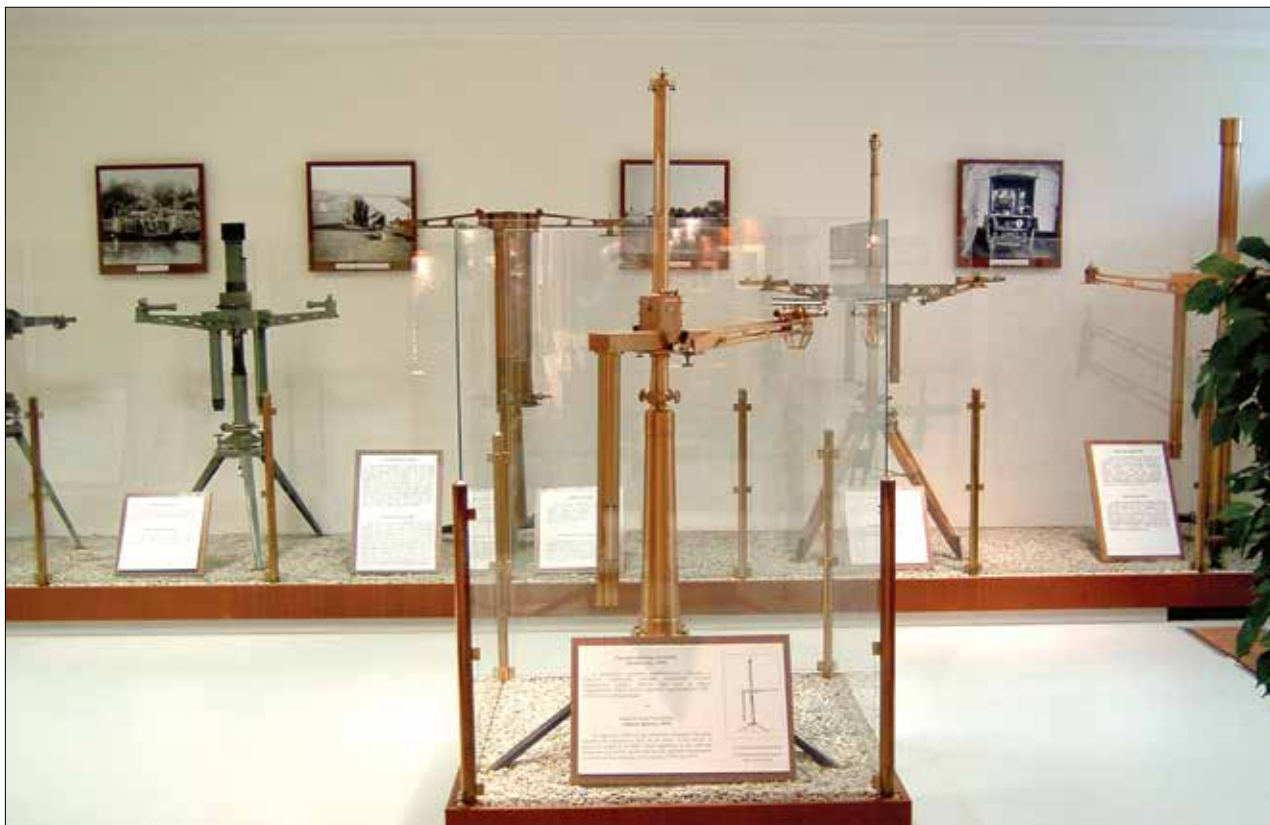


A Balatoni-inga (1898) Eötvös egy korabeli publikációjában és ma az Eötvös Loránd Emlékkiállításon kiállítva

által a múlt század végén létrehozott múzeumi rangú Eötvös Loránd Emlékkiállítás egyik féltve őrzött darabja.

Az ingával – a próbamérések után – az első igazi terepi mérésre 1891 nyarán került sor a Celledömölk melletti Ság hegyen. A mérési eredmények ellenőrzésére a környező síkságból mintegy 150 méterre kiemelkedő hegy gravitációs hatását Eötvös előzőleg közelítőleg kiszámította. A mért és számított adatok jó egyezése bizonyította az inga használhatóságát.

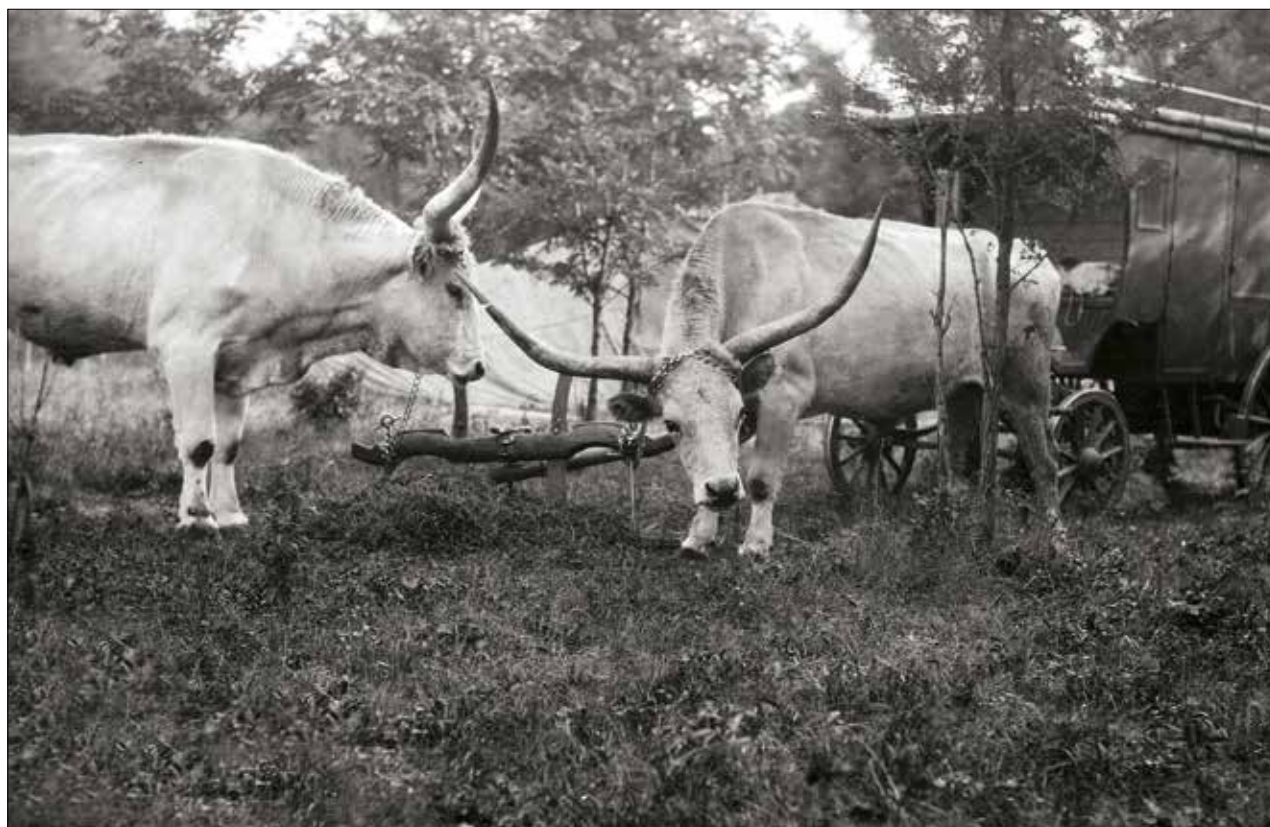
A terepi mérési tapasztalatok alapján Eötvös tökéletesítette ingáját, hogy kényelmesebben kezelhető és a szabadban végzett mérésekre alkalmasabb legyen. Újabb ingája aranyérmet nyert 1900-ban a Párizsi Világkiállításon. Ezzel az ingával

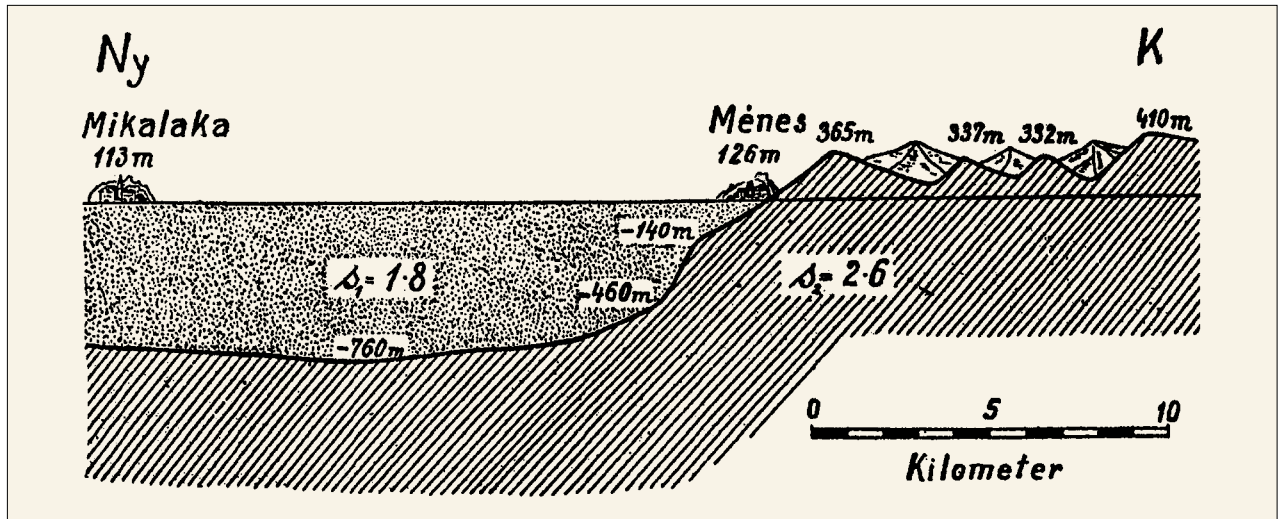


Eötvös-inga-mérésekhez használt terepi műszerkocsi egy a szállításhoz szétszedett kettős nagy eszközzel és a meghajtásához használt „ökör erő” az 1910-es években

aztán számos helyen végzett méréseket, ezek közül talán a legjelentősebb az 1901 telén elkezdett balatoni mérés volt, amely a domborzat zavaró hatásainak elkerülésére a tó jegén folyt. Ez az inga erről a mérésről kapta a Balatoni-inga nevet. A mérések alapján megállapítható volt, hogy a Balaton tengelyével párhuzamosan a tó alatt egy tektonikai vonal húzódik. Ez már nem pusztán térképészeti, hanem egyúttal földtani eredmény is volt, a világon először itt mutattak ki felszíni mérésekkel egy eltemetett földtani szerkezeti alakulatot.

A következő évben, 1902-ben Bácskában, a Fruška Gora északi oldalán, és később Aradnál, a Zarándi-hegység nyugati végén már kifejezetten földtani céllal mértek – ahogy Pekár Dezső,⁵ Eötvös közvetlen munkatársa fogalmazott –, hogy a hegység





Az első, az Eötvös-inga-mérések alapján szerkesztett földtani szelvények egyike, 1906. „Az Arad vidékén végzett mérések világosan mutatják, hogy az aradi Hegyalja szélén Ménés falu körül, a hegység sziklás

rétege a síkság alatt folytatódik, lefelé körülbelül 760 m mélységig ... E sziklás alatt borítja az Alföld lazább földje.” Eötvös Loránd



Az első kettős nagy eszköz (1902) a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékén és a kettős kis eszköz (1908) az Eötvös Loránd Emlékiállításon kiállítva



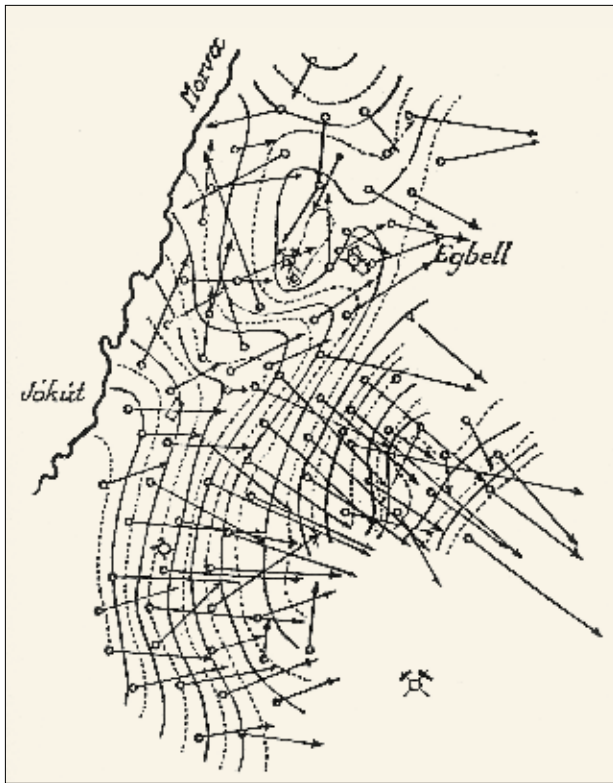
Déli pihenő a titeli Eötvös-inga-mérések során. Eötvös a sátor előtt ül (1910)

föld alatti felépítését kutassák. Eötvös kutatásait ezekben az években Semsey Andornak,⁶ a magyar tudomány nagy mecénásának anyagi támogatása tette lehetővé.

Itt néhány szót kell szólni arról, hogy hogyan mértek az ingával. Egy méréshez legalább öt azimutban kellett az inga helyzetét leolvasni, és egy azimutban az inga csillapodási ideje egy óra volt. A nyugodtabb környezeti viszonyok miatt a mérések csak éjszaka folytak, így egy pont lemérése nagyjából egy teljes napot vett igénybe. A mérések gyorsítására ezért 1902-ben Eötvös két egymással szembefordított lengőrendszert épített egy közös műszerházba, megalkotva ezzel a „kettős nagy eszközt”, amely minden további ingatípus alapját képezte. A kettős eszközökkel már csak három állásban kellett egy ponton mérni, így a méréshez szükséges időt sikerült jelentősen csökkenteni.

1906-ban aztán jelentős fordulópontjához ért az inga története. Az Internationale Erdmessung nevű nemzetközi geodéziai szervezet Budapesten tartotta XV. kongresszusát. A szervezet korábbi kongresszusain Eötvös rendszeresen beszámolt eredményeiről, ami óriási érdeklődést keltett, ám

sokan kételkedtek méréseinek pontosságában. A budapesti kongresszuson a kételkedőknek alkalmuk nyílt a torziósinga-mérések személyes tanulmányozására. A látottak olyan nagy hatással voltak a konferencia résztvevőire, hogy beadvánnyal fordultak a magyar kormányhoz, és felkérték a kutatások anyagi támogatására. A kérés meghallgatásra talált, és Apponyi Albert kultuszminiszter 1907-től kezdve évi 60 000 koronát utalt ki a „bárá Eötvös-féle csavarási inga kísérletek támogatása” költségvetési cím alatt azzal a feltétellel, hogy a kutatások mind személyi állományukban, mind leltárjukban, mind pedig pénzügyeikben szigorúan el kell különüljenek a szintén Eötvös igazgatása alatt álló egyetemi Fizikai Intézettől. Ez akkor nagyon nagy összeg volt. A támogatás mértékét mutatja, hogy a Fizikai Intézetnek dologi kiadásokra mindössze évi 4000 korona állt rendelkezésére. 1907-ben tehát megalakult egy geofizikai intézet, tegyük hozzá, hogy a világon elsőként, amit majd a nagy fizikus halála után Magyar királyi báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézetnek (a második világháborút követően pedig Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetnek vagy röviden ELGI-nek) neveztek el.



Egbell környékének gradiens térképe, 1916.

„...ha nem is volna meg a geológiai felvétel, az izogammák mégis biztos támpontot nyújtanának arra nézve, hogy hol telepítsünk kutató fúrást.” Böckh Hugó

Eötvös Loránd további munkássága, valamint az Eötvös-inga további története aztán már szorosan kötődik ehhez az intézethez.

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (1907–2012) közel egy évszázadon át őrizte mestere örökségét, végezte a nagy tudós szellemében nemzetközileg is ismert és elismert tevékenységét, egy Magyarországon született tudományág, az alkalmazott geofizika területén. Ez az Intézet hozta létre a nyolcvanas és kilencvenes évek során alapítójának az Intézetben maradt hagyatékából a múzeumi rangú Eötvös Loránd Emlékkiállítás. Majd alig öt évvel az Intézet 2007-ben megünnepeelt 100 éves jubileuma után az Intézet kormányzati határozatra történt átszervezések során megszűnt.

Eötvös, mint ez az előzőekből kitűnik, korán felismerte, hogy ingája a földalak vizsgálata mel-

lett alkalmas felszín alatti földtani szerkezetek kimutatására is. Az Internationale Erdmessung 1912. évi, Hamburgban tartott XVII. kongresszusára készített jelentésében a torziós inga gyakorlati alkalmazhatóságával kapcsolatban azt írta, hogy azok a geológiai módszerek, amelyek a rétegek felszínén megfigyelhető települési módjából következtetnek a gáztartalmú földtani szerkezetekre az olyan üledékes medencék területén, mint amilyen a nagy magyar Alföld nem használhatók. Aki itt ilyen szerkezeteket keres, „nem szabad, hogy elmulassza a torziós-ingás megfigyelésekből adódó következtetések levonását”. Eötvös tanácsát a magyar kormányzat megfogadta, és az ő mérései alapján tűzték ki 1913-ban az erdélyi kőolajkutatáshoz kapcsolódó maroskoppándi (ma Copand, Románia) fúrást. Ennek sikere után a kőolajkutatási alkalmazás már csak egy lépésre volt.

A pénzügyminisztérium alá tartozó bányakutató irányítójának, Böckh Hugónak (a Földtani Intézet későbbi igazgatójának) javaslatára Eötvös és munkatársai 1916-ban torziósinga-méréseket végeztek a földtanilag már megkutatott, működő egbelli kőolajmezőn (ma Gbely, Szlovákia), mely Pozsonytól északra kb. 65 kilométerre, a Nyugati-Kárpátokon kívül található. Az ingamérések csaknem azonos szerkezeti eredményeket adtak, mint a földtani és mélyfúrásos kutatás. A mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban, és ezzel megteremtette a kőolajkutató geofizika alapjait. Lehetővé vált a szénhidrogének ipari jelleggel történő kutatása, aminek igen messzire ható világgazdasági jelentősége volt, illetve van még ma is. Eötvös Loránd a századforduló kiemelkedő fizikusainak „csak” egyike volt, de világgazdasági szerepe egyedülálló – egy új világgazdasági korszak, a kőolaj korának elindítója.

Az egbelli méréssel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy a kőolajat és a földgázt gravitációs mérésekkel nem lehet közvetlenül kimutatni. Ugyanakkor a kőolaj- és földgáztelepek speciális (például boltozat formájú) földtani szerkezetekhez kapcsolódnak. A geofizika tehát nem kőolajat vagy földgázt, hanem olyan eltemetett földtani képződmé-

nyeket keres, amelyekben ezek az ásványi kincsek felhalmozódhattak. (Az egbelli mezőt egyébként egy nagyon ritka jelenség, a felszínen is észlelhető gázszivárgás alapján találták meg.)

A kőso nagy térfogatú, szilárd, homogén sötömszöök formájában található a felszín alatt. Az egyéb üledékeknel kisebb sűrűsége miatt ezért gravitációsan jól kimutatható. Ezzel szemben a folyékony kőolaj és a gáznemű földgáz a porózus kőzetek pórusaiban, repedéseiben helyezkedik el, és kisebb sűrűségeik nem befolyásolják számottevően az öket tartalmazó kőzetek nagyobb sűrűségét. Folyamatosan mozgásban vannak mindaddig, amíg egy olyan szerkezetbe nem jutnak, ami elzárja a további mozgás útját, azaz becsapdázza öket. Ezekben a csapdáknak aztán fokozatosan felhalmozódnak, és ezeknek a csapdáknak a kimutatása a nyersanyagkutató geofizika feladata.

A külföld is igen korán felismerte Eötvös ingájának jelentőségét. Friedrich Robert Helmert, a potsdami Geodéziai Intézet nemzetközileg elismert igaz-

gatója egyenesen a libella mellett a geodézia leg-egyszerűbb és egyben legfontosabb műszerének tartotta. Kezdetben főleg a tudósvilág, elsősorban a geodéták érdeklödtek a torziós inga iránt, még Eötvös életében jöttek Budapestre külföldi, elsősorban egyetemi szakemberek, hogy megismerkedjenek az új kutatóeszközzel és mérési módszerrel, esetenként, hogy vásároljanak is egy ingát (például a Zágrábi Egyetem múzeuma öriz egy ekkor vásárolt kettös nagy eszközt).

Eötvös Loránd 1919-ben bekövetkezett halála után, geofizikai intézete felvette nagy alapítójának nevét, és az Intézet vezetését Pekár Dezső vette át. Eötvös tanítványai mesterük halála után is folytatták az ingák fejlesztését. Két alapvető céljuk volt: egyrészt a külső zavaró tényezők hatásának csökkentése, másrészt a mérési idő rövidítése. Pekár még ragaszkodott az ingák vizuális leolvasásához, ezért az Eötvös–Pekár-ingákon ott találjuk a leolvasó távcsövek jellegzetes karjait. Egy másik Eötvös



Az Eötvös–Pekár- és az AUTERBAL-inga az Eötvös Loránd Emlékiállításán. Az utóbbi leolvasó karjai leemelhetők, mérés közben nem használták öket, csak ellenörző szerepük volt.

tanítvány, Rybár István,⁷ a Gyakorlati Fizikai Tanszék vezetője viszont egy óraszerkezettel automatizálta az inga forgatását, és a leolvasást fotoregisztrációval oldotta meg. Mindkettőjüknek sikerült az inga csillapodási idejét 40 percre csökkenteni. Az automatizálással viszont lehetővé vált, hogy egy észlelő párhuzamosan több ingával is dolgozhasson, ami jelentősen növelte a mérési teljesítményt.

Külföldön, nyersanyagkutatói céllal, elsőként Wilhelm Schweydar alkalmazta a torziós ingát. 1917 elején Hamburgtól délre, az északnémet síkságon egy sötömsz körvonalainak pontosítására végzett vele sikeres méréseket. A kapott eredményekkel meg voltak elégedve, a sötét gradiensek alapján kijelölt határvonalát a később lemélyített fúrások igazolták. Schweydar már igen korán kapcsolatba került Eötvössel, olyannyira, hogy 1910-ben, Eötvös útmutatása alapján elkészíttette saját

tervezésű, fotografikus észlelésű ingáját, melyhez Eötvöstől kapott torziós szálakat. A külföldiek közül Európában ő tette a legtöbbet a torziós inga megismertetéséért.

Az első világháborút követően, a motorizáció ugrásszerű fejlődése miatt nagymértékben megnőtt a kőolajipari termékek iránti kereslet. Most már a különböző kőolajtársaságok és kutatóvállalatok küldték egyre-másra megbízottjaikat az új kutatómódszer tanulmányozására az immár Eötvös Loránd nevét viselő Geofizikai Intézetbe.

Az első külföldi kezdeményezők a Royal Dutch Shell és az Anglo-Persian Oil Co. voltak. Tudomásunk szerint az olajtársaságok közül először ők végeztek torziósinga-mérést – 1921 őszén az egyiptomi Hurghada mezőn. Az Eötvös-inga ezzel elindult világhódító diadalútjára, amit alkotója – sajnálatos módon – már nem érhetett meg.



Eötvös–Pekár- és AUTERBAL-ingák szerelése a Süss-gyár laboratóriumában 1930 körül



Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Indiában végez Eötvös-inga-méréseket. Az expedíciós felszerelés szállítása Upper Assamban

Közben egyre újabb érdeklődők fordultak az intézethez. Nemegyszer távoli, egzotikus helyekről, így például Honoluluból, Jáva és Haiti szigetéről stb. A világ egyre több országában egyre több kutatóvállalat végzett Eötvös-inga-méréseket részben magyar szakemberek és Eötvös geofizikai intézetének segítségével, részben a Magyarországon – Eötvös intézetében – kiképzett, saját szakembereikkel. Például Fekete Jenő,⁸ Eötvös egyik közeli munkatársa, majd Pekárt követően a Geofizikai Intézet igazgatója, a világháború után több mint egy évtizeden át dolgozott az Egyesült Államokban.

Felkérésre maga az Intézet is vállalta, hogy külföldön végzi a helyi szakemberek betanítását és az Eötvös-ingával folytatott kutatások irányítását, mint például a Burmah Oil Co. megbízásából, az akkori Indiában. A szerződés keretében 1923/1924-ben Pekár Dezső és Renner János az Indus völgyében, Khairpur környékén (ma Pakisztán), 1925/1926-ban pedig az előbbi területtől keleti irányban mintegy 2000 kilométernyire a Brahmaputra mentén, Diszpur körzetében irányította a kutatásokat. 1927/1928-ban Pekárékat Szecsődy Miklós váltotta.

Az amerikai kontinensen Everette Lee DeGolyer és Donald C. Barton, a második világháború előtti időszak legnevesebb kőolajipari szakembereinek nevéhez fűződik az Eötvös-ingával végzett mérések meghonosítása. DeGolyer megbízásából, aki az Amerada Petroleum Co. elnökhelyettese volt, Donald C. Barton, az Amerada Vállalat Harvardon doktorált geológusa utazott Magyarországra a torziós inga elméletének és gyakorlatának elsajátítása céljából. Az Amerada első két ingája 1922 novemberében érkezett meg Amerikába, és már az év decemberében sort is kerítettek egy, az ebbelihez hasonló kísérleti mérésre. Az amerikai kontinensen ez volt az első geofizikai mérés.

A kőolajkutató geofizika első sikerére sem kellett sokáig várni. 1924 februárjában az Amerada társaság leányvállalata, a Rycade Oil Corporation, Barton közreműködésével végzett torziósinga-mérések alapján kitűzött fúrása feltárta az amerikai kontinens első, kizárólag geofizikai adatok alapján megtalált kőolajmezejét (Nash dom, Brazoria County, Texas). Az első találatot aztán hamarosan követték a többiek is.



1958: Az E-54 típusú Eötvös-inga, amely nagydíjat nyert a Brüsszeli Világkiállításon.

Az angolok és az amerikaiak kiemelkedő érdeklődésének köszönhetően mindkét helyen külön-külön kizárólagos jogú képviselő alakult az ingák forgalmazására. Az 1930-as évek elején már több mint 125 inga dolgozott az Egyesült Államokban. A legnagyobb kőolajkutatási konjunktúra idején pedig a Süss-gyár kéthetente szállított torziós ingákat a tengeren túlra. 1938 elejéig – csak a Gulf Coast-on – 79 új olajmezőt fedeztek fel Eötvös-ingamérések alapján.

Az első jelentős magyarországi szénhidrogénmező, a budafapusztai megtalálása szintén az Eötvös-ingával végzett mérésekhez kapcsolódott. E területen 1937-ben a Geofizikai Intézet dunántúli Eötvös-ingacsoportjának mérései alapján kitűzött Budafapuszta–2 fúrás talált olajat.

A harmincas évek második felétől az Eötvös-ingát a földtani kutatásból fokozatosan kiszorították a rugós elven működő graviméterek, melyek ugyan kevésbé érzékenyek és az ingánál kevesebb információt szolgáltatnak, de pontosságuk az ipari kutatások igényeinek még megfelel. Előnyük ugyanakkor, hogy sokkal gyorsabban és egyszerűbben lehet velük dolgozni.



A Szungliao-síkság Eötvös-inga- és graviméteres mérésekből szerkesztett Bouguer-anomália-térképe és a kínai–magyar expedíciónak a kínai kormány elismeréseként adományozott zászló



Az Eötvös-inga fejlődésének állomásai az Eötvös Loránd Emlékkiállításon, jobbról balra haladva: kettős nagy eszköz, kettős kis eszköz, vízhűtéses kettős inga (amely nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket), Eötvös–Pekár-inga, AUTERBAL-inga, E–54 inga, Eötvös–Szecsődy-inga

Itt kell megemlíteni, hogy Eötvös már 1901-ben készített egy működő gravimétert, de nem volt megelégedve a pontosságával, s ezért nem látta értelmét, hogy tovább foglalkozzon vele. Így, ha az Eötvös-hagyatékban nem lenne ott ez a műszer a kísérleti mérések jegyzőkönyvével együtt, akkor ma már senki sem tudná, hogy Eötvös ezen a téren is majd két évtizeddel előzte meg a világot.

Az Eötvös-inga történetének külön érdekessége, hogy a második világháborút követően volt az ingának még egy másodvirágzása. A hidegháború kezdetén ugyanis a stratégiai jelentőségű nyersanyagkutatási célokat szolgáló eszközök, köztük

a graviméterek, az embargó tilalmi listájára kerültek. Így a szovjet blokk országai nem juthattak hozzá a világszínvonalat képviselő amerikai graviméterekhez. Ennek következtében felmerült az igény az Eötvös-inga gyártásának feltámasztására. Az ekkor kifejlesztett E–54 típusú inga nagydíjat nyert az 1958-as Brüsszeli Világkiállításon, és így az Eötvös-inga a világon egyedülálló módon, közel 60 év különbséggel kétszer lett világkiállításon nagydíjas.

A másodvirágzás sikerei közül talán a legjelentősebb a kínai–magyar kőolajkutató expedíció, melynek Eötvös-inga-mérései, valamint tellurikus és szeizmikus kutatásai jelentős mértékben járultak

hozzá Kína mai napig legnagyobb kőolajmezejének, a Szungliao-síkságon megtalált tacsingi olajmezőnek a körülhatárolásához.⁹ Az Emlékkiállítás tárgyai között látható annak a vörös selyemzászlónak a fényképe, amit a kínai kormány elismeréseként kapott a kint dolgozó magyar geofizikai expedíció.

Eötvös Loránd legjelentősebb alkotásának, az Eötvös-ingának az ipari kutatásokban betöltött szerepe ezzel véget ért. Napjainkban Magyarországon egyedül a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Felső Geodéziai Tanszékének tudományos kutatásainál használják az Eötvös-ingát.

EPHRAIM FISCHBACH



Eötvös
leg híresebb
kísérletének
tartós
jelentősége

Halálának centenáriuma alkalmából érdemes elgondolkodnunk az Eötvös Loránd személyéhez leginkább kötődő kísérleten. Természetesen utolsó, Pekár Dezsővel és Fekete Jenővel közösen jegyzett, posztumusz cikkéről van szó, mely 1922-ben németül jelent meg, „A tehetetlenség és tömegvonzás arányosságához” címmel.¹⁰ Amint alább azt részletezem, az általam vezetett csoport (E. Fischbach, D. Sudarsky, A. Szafer, C. Talmadge és S. H. Aronson, röviden FSSTA) az Eötvös, Pekár és Fekete (EPF) által nyert adatok egy új elemzését készítette el 1986-ban a Purdue Egyetemen. Eredményeink ismertetése 1986-ban a *Physical Review Letters* című folyóiratban jelent meg.¹¹ Elemzésünkkel meggyőző erejű bizonyítékot tártunk fel egy új alapvető kölcsönhatás létezésére a természetben. Ezt azóta – a *The New York Times* 1986. január 8-i számának címlaptudósítása nyomán¹² – „ötödik erőként” szokás emlegetni. Ám mindmáig, több kísérleti csoport által végzett számos próbálkozás ellenére sem sikerült hiteles újabb bizonyítékot találni ilyen erő létezésére.

Minthogy több mint 30 év eltelt cikkünk közzététele óta, ismereteink Eötvös és munkatársainak eredményéről biztonsággal összegezhetők a következő három állításban:

1. A tudományos közösség egyetért abban, hogy az EPF-cikkben nincsenek észrevehető kísérleti hibák.
2. Egyetértés van arról is, hogy az EPF-adatok FSSTA-elemzése is korrekt, beleértve az „ötödik erőre” vonatkozó javaslatukat.
3. Nincs hitelt érdemlő kísérleti bizonyíték az „ötödik erő” létezésére.

Minthogy a fenti három állítás egymást kölcsönösen kizárja, az EPF-kísérlet iránti érdeklődés mindaddig fennmarad, amíg újabb kísérletek és elméletek kombinációja fel nem oldja ezt a paradoxont. Alább abban a reményben vizsgálom tovább a fenti három észrevételt, hogy lehetséges megoldásokat ajánljak összeférhetetlenségük megszüntetésére.

Az első állítással kezdem, az EPF-kísérlet hibamentességével. Mint fentebb már jeleztem, az FSSTA-közleményt követően többen jelentős erőfeszítéseket tettek, hogy az EPF-adatokat a szokásos szisztematikus hatásokkal, mint pl. a hőmérsékleti gradiens jelenlétével magyarázzák. Ezeknek a feltételezett hatásoknak kiterjedt megvitatását találja az Olvasó a *Kutatás nem-newtoni gravitáció után*¹³ című, C. L. Talmadge-zsel írott könyvünkben (a továbbiakban FT-könyv). Nem meglepő a konklúzió: mindmáig egyik feltevés sem vezetett sikerre. Ennek egyszerű oka az, hogy a mintapárok gyorsulásának különbségére vonatkozó EPF-adatok azoknak nem-klasszikus tulajdonságával korrelálnak, nevezetesen a barion töltésük és tömegük B/μ arányával, ahol a minta tömegét a hidrogénatom tömegének arányában mérik: $\mu = m/m_H$. A hidrogénatomnak az előző képletben szereplő értéke $m_H = m(^1H_1) = 1,00782519(8)u$, ahol u az ún. spektroszkópai tömegegység. A barionszám fogalmát (a protonok és neutronok együttes számát) csak azután vezették be, hogy Chadwick 1932-ben felfedezte a neutron, sok-sok évvel az EPF-kísérlet 1908-as lezárása és 1922-es publikációja után. A bariontöltés kapcsolódó fogalma, amelyre Wigner Jenő vezetett be 1949-ben megmaradási feltevést, nyilvánvalóan kvantumos eredetű.

"All the News
That's Fit to Print"

The New York Times

Late Edition
Weather: Mostly sunny and cold today,
mild; windy clear and cold tonight.
Hardy sunny and warmer tomorrow.
Temperatures today: 33-37, tonight: 15-
30; tomorrow: 18-27. Details, page C20.

VOL. CXXXV... No. 46,648
Copyright © 1986 The New York Times
NEW YORK, WEDNESDAY, JANUARY 8, 1986
30 CENTS

Hints of 5th Force in Universe Challenge Galileo's Findings

By JOHN NOBLE WILFORD

A new analysis of early 20th-century experiments has produced results challenging both the findings of Galileo that all falling bodies accelerate at the same rate and a fundamental element of Einstein's general theory of relativity.

This has led physicists to suspect that there may be a fifth, heretofore unidentified force at work in the universe.

Scientists said the new study, published in the Jan. 6 issue of *Physical Review Letters*, could have a profound influence on thinking in physics and cosmology if the results can be substantiated by further experiments. Those who had examined the report said it appeared to be based on sound research.

Principle of Equivalence

Even though the new findings seemed to undermine a basic assumption made by Einstein — the principle of equivalence that stemmed from Galileo's work — scientists said the hypothesized new force, called the hypercharge, was so weak and local that, if it did exist, it should not fundamentally alter Einstein's principles as the basic tool of modern cosmology.

The other known forces are electromagnetism, gravity and the strong and weak forces governing nuclear structure.

The new analysis suggests that, contrary to Galileo's assertion, a feather would fall faster than a coin if dropped

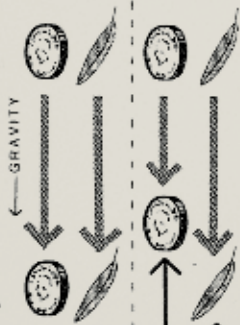
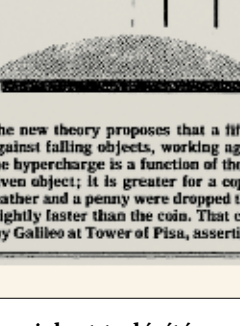
from the same height in a vacuum. This is because, in the new thinking, gravity is not the only force at work; there is also presumably something called hypercharge, which acts on objects of different compositions so that they accelerate at slightly different rates.

In a telephone interview, Dr. Ephraim Fischbach, the leader of the team of scientists who made the study, said: "When you see something as fundamental as a new force, it's likely to change many views. We will have to rethink many views of particle physics and cosmology."

Dr. Fischbach, a professor of physics at Purdue University in Indiana, is a visiting professor this year at the Institute of Nuclear Theory at the University of Washington in Seattle. The other authors of the report are Daniel Sudar-

Continued on Page B7, Column 1

A Fifth Force?

Established Principle	New Theory
 GRAVITY	 HYPERCHARGE

The New York Times / Jan. 8, 1986; Szemass Archive

The new theory proposes that a fifth force called hypercharge pushes up against falling objects, working against the force of gravity. The force of the hypercharge is a function of the mass and the atomic composition of a given object; it is greater for a copper coin than for a feather. Thus, if a feather and a penny were dropped through a vacuum the feather would fall slightly faster than the coin. That contradicts established principle, shown by Galileo at Tower of Pisa, asserting that all objects fall at the same rate.

A *The New York Times* 1986. január 8-i számának címlapján megjelent tudósítás, amely elsőként használta az azóta elterjedt „ötödik erő” megnevezést az Eötvös–Pekár–Fekete-kísérlet adataiban Fischbach és munkatársai által talált szabályosságot magyarázó új kölcsönhatásra.

Drámai példája az EPF-adatokban megnyilvánuló nem-klasszikus hatásnak a platina és a réz-szulfát kristályok ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) esetében mért gyorsulási adatok összehasonlítása. Ez a két anyag minden ismert fizikai tulajdonságában (sűrűség, elektromos vezetőképesség, hővezető képesség stb.) különbözik. Ám figyelemre méltó módon, esetükben nagyon közeli az értéke a nem-klasszikus B/μ tulajdonságnak, és amint az FT-könyvben olvasható, az EPF-adatokból arra következtettünk, hogy a Földön nehézségi gyorsulásuk azonos.

További érvet szolgáltat az EPF-adatok helyesége mellett Eötvösnek nemrég megtalált kézírásos vázlata, amelyet az 1922-ben publikált cikk kéziratának tekinthetünk.¹⁴ Az EPF-cikk körül felmerült kérdések egyike, hogy miért nem publikálták a szerzők eredményeiket közvetlenül kísérleteik 1908-as befejezését követően. A kérdés még parancsolóbb Eötvös kézíratos megjegyzésének tükrében, miszerint kísérletének érzékenysége „több mint háromszázszorosa Bessel korábbi kísérletének”. Korunkban egy fizikai mennyiségnek 300-szor pontosabb meghatározását azonnal közzétennék. A kérdésre

maguk az adatok rejthetik a választ, nevezetesen a réz és a víz gyorsulásának különbségére talált relatív érték ($\Delta\kappa$ az EPF-cikk jelölésében):

$$\Delta\kappa (\text{víz} - \text{réz}) = -(0,010 \pm 0,002) \times 10^{-6}.$$

Miután ez a különbség a várt zérus eredménytől ötszörös standard szórási (5σ) eltérést mutat, feltehető, hogy Eötvös azért halogatta eredményei publikálását, mert meg kívánta ismételni a kísérletet, amint erre a közzétett cikk bevezetésében utal is. A fenti állítás azt jelenti, hogy az eltérés pusztán véletlen eredetének 1:3,5 millió a valószínűsége. Érdekességgé említjük, hogy manapság a szubnukleáris fizikában az ún. felfedezési küszöb éppen az eredménynek a várt értéktől való ötszörös standard eltérése. Azaz egy jelenséget akkor ismernek el valósnak és nem statisztikai ingadozásnak, ha értéke az általában elfogadott értéktartománytól a standard ingadozások mértéke ötszörösénél jobban eltér.

Az FSSTA-cikkben és az FT-könyvben Eötvös körütekintő kísérleti eljárásának további példáit is elemezzük. E hivatkozások és a fenti diszkusszió alapján véleményem szerint biztonsággal kijelenthető, hogy az Eötvös-kísérletet az 1922-ben közzétett publikációjának és az újabban felfedezett kézírásos feljegyzésnek tanúsága szerint korrektül végezték el. Így a három megállapítás ellentmondásosságának feloldása valahogy a második és a harmadik állítás helytállóságán múlhat.

Vizsgáljuk meg most alaposabban a második állításnak, azaz az FSSTA-elemzésnek a helyességét, amelyből az „ötödik erő” hipotézise ered. A newtoni gravitációs erőtől észlelt egyes eltérések utaltak arra, hogy a természetben egy újabb hosszú hatótávú erőhatás létezik, amely bármely két, i -vel és j -vel jelölt test között azok B_i és B_j barionszámainak szorzatával arányos. Miután a $B = N + Z$, ahol N és Z a test neutronjainak és protonjainak száma, így B közelítőleg a test M tömegével arányos, hiszen a tömeget a protonok és neutronok járuléka dominálja. Ez a kölcsönhatás a gravitációt kiegészítő erőhatásként lépne fel, kis

eltérésektől eltekintve, amelyek a kölcsönható minták aktuális kémiai összetételének eltérését tükröznék. Az i -vel és j -vel jelölt testek közötti kölcsönhatási energia konkrét matematikai alakjára, $[V_5]_{ij}$ -re egy módosított Newton-potenciált javasoltak a szerzők:

$$[V_5(r)]_{ij} = \pm f^2 \frac{Y_i Y_j}{r} e^{-r/\lambda}.$$

Itt f az új kölcsönhatás erősségét meghatározó csatolás, $Y = B + S$ a hipertöltés kvantumszáma, ami magában hordozza, hogy a $B=0$ barionszámú, de $S \neq 0$ ritkaságú mezonokra, így a kaonokra az új $V_5(r)$ potenciál új kölcsönhatásokra vezessen.¹⁵ Amennyiben a feltételezett kölcsönhatást létrehozó, a fotonhoz hasonló elemi kvantum (a „hiperfoton”) tömege nem nulla, akkor a jellemző hullámhosszának $\left(\lambda = \frac{\hbar}{m_Y c}\right)$ megfelelő véges hatótávolságú erőteret hoz létre. Miután a szokásos anyagra $S=0$ és az mindig részt vesz gravitációs kölcsönhatásban, egyszerű megmutatni, hogy a $V_N = -Gm_i \frac{m_j}{r}$ newtoni potenciál és az új erőtt jellemző V_5 kombinációja a következő eredő potenciálra vezet:

$$V(r) = -G_\infty \frac{m_i m_j}{r} (1 + \alpha_{ij} e^{-r/\lambda}),$$

ahol $\alpha_{ij} = -(B_i/\mu_i)(B_j/\mu_j)\xi$; $\xi = f^2/(G_\infty m_H^2)$, és G_∞ az $r \rightarrow \infty$ aszimptotikus távolságon mérhető Newton-állandó. A j test gravitációs gyorsulása a Föld erőterében (amely az i objektum szerepét játssza) a fenti egyenletekből levezethető. A j és j' mintatestek gyorsulásának különbsége a Föld gravitációs erőterében arányos a

$$\xi \frac{B_{\text{Föld}}}{\mu_{\text{Föld}}} \left(\frac{B_i}{\mu_j} - \frac{B_j}{\mu_{j'}} \right) \equiv \xi \frac{B_{\text{Föld}}}{\mu_{\text{Föld}}} \Delta \left(\frac{B}{\mu} \right)_{ij'}$$

kifejezéssel. A periódusos rendszer első 92 elemének B/μ értékét az FT-könyv 2.1 táblázatában megadtuk. Az összes érték közel egységnyi, jellemző

eltérésük ezredrésznyi. Figyelemre méltó, hogy az elmélet, amely ezekre az egyszerű egyenletekre építhető fel, helyesen írja le az EPF-mérésben szereplő j - j' mintapárokra talált gyorsuláskülönbségeket. Amint FSSTA megmutatta, a mért relatív gyorsulás, amire az EPF-cikk a $(\Delta\kappa)_{jj'}$ jelölést használja, a következő képlettel adható meg:

$$(\Delta\kappa)_{jj'} = a\Delta\left(\frac{B}{\mu}\right)_{jj'},$$

ahol a egy állandó, amelyet a ξ arányossági tényezőn keresztül az új kölcsönhatás f erősségének négyzete határoz meg. Egy tisztán newtoni világban bármely j - j' mintapárra $a=0$. Ez annak az állításnak felel meg, hogy ugyanabban a gravitációs erőterben minden test gyorsulása azonos, amit gyenge ekvivalencia elvként szokás emlegetni. Azonban az EPF-adatokhoz illesztve (lásd az FSSTA-cikk 1. ábráját):

$$a = (5,65 \pm 0,71) \times 10^{-6},$$

ami a nullától nyolcszoros szórással eltérő (8σ) jelenség.

Az ehhez az eredményhez vezető számításokat az FT-könyvben, illetve az ott hivatkozott cikkekben igen részletesen ellenőrizték, felhasználva a tényt, hogy az EPF-kísérletben használt minták összetétele jól ismert. Azok között víz, réz, platina, réz-szulfát kristályok, réz-szulfát oldat és magnalium (magnézium-alumínium ötvözet) szerepeltek. Bár a kígyófa (Schlangenholz) viszonylag egzotikus fajtája, egy második, 1988-ban publikált FSSTA-cikk szerzői erre is szert tettek, elvégezték kémiai elemzését és meghatározták B/μ hányadosát. Az utolsó minta, a faggyú (marhazsír) összetétele bizonytalan, arra az FSSTA-cikkek szerzői saját becslésüket használták. Ennek az adatnak a figyelembevétele vagy figyelmen kívül hagyása nem befolyásolja lényegesen az EPF-mérésben jelentkező kvázi-lineáris kapcsolatot $\Delta\kappa$ és $\Delta(B/\mu)$ között, amint azt a fenti egyenletek is megkövetelik.



A *The New York Times* 1986. január 8-i számának címlapja

Összegezve az eddigieket: nagyon valószínűnek tűnik, hogy az EPF-kísérlet hibamentesen hajtották végre (1. állítás), továbbá a kísérletnek az első FSSTA-cikkben közölt elemzése szintén korrekt (2. állítás). Ez elvezet bennünket a 3. állítás megvitatásához, azaz annak okát keressük, hogy miért nincs kísérleti bizonyíték a newtoni gravitációtól való eltérésre, amit az 1. és 2. állítás együttesen sugalmaz. Kezdjük azzal az észrevétellel, hogy $V_5(r)$ létezése kétféle ellenőrző tesztre ad módot: a) a minta anyagi összetételétől való függésre épített ellenőrzés, amint azt az EPF-kísérlet megvalósította; b) az összetételtől független, a gravitációs erő helyfüggésétől

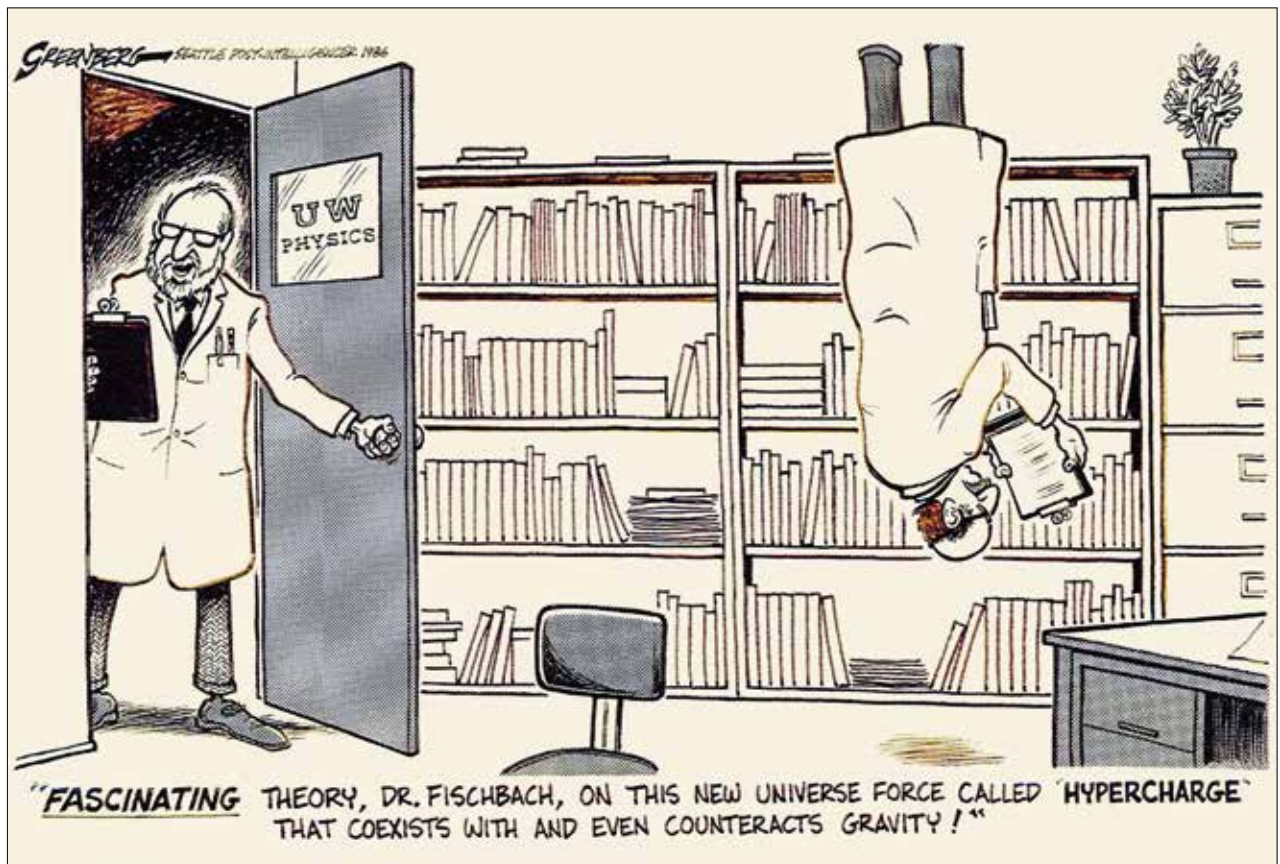
eltérő függést, pl. $\exp(-r/\lambda)$ jellegűt, mutató kiegészítő helyfüggés keresése. Már az FSSTA-cikk közzététele előtt kísérleteztek az összetételtől független eltérések megtalálásával, amit az inverz négyzetes távolságfüggéstől való eltéréssel kívántak kimutatni. 1986 után még nagyobb számban és változatos távolságskálán végeztek ilyen vizsgálatokat. (Mind az összetételfüggő, mind az összetételtől független tesztek részletes listáját tartalmazza 1992-ig bezáróan Fischbach és munkatársainak a *Metrologia* című folyóiratban közzétett cikke¹⁶).

Napjainkig a newtoni gravitációtól való összetételfüggő eltérés legkiterjedtebb tesztjeit az Eric Adelberger által vezetett Eöt-WASH csoport végezte el, Seattle-ben, a University of Washingtonon. Igen gondos munkával széles távolságskálán állapítottak meg szigorú korlátokat a newtoni gra-

vitációtól való eltérés mértékére. Peter Thieberger „lebegő labda” kísérletétől eltekintve, akár az összetételfüggő, akár az összetételtől független, megbízható tesztek közül mindmáig egy sem jelzett eltérést a newtoni gravitációtól.

Áttekintve a cikk elején felsorolt 1., 2. és 3. állítást, azt találtuk, hogy sokféle kísérleti és elméleti eredmény támogatja mindegyiket, miközben kölcsönös ellentmondásuk továbbra is fennáll.

Ezzel a zsákutcával szembesülve át kell gondolkunk, nem valamilyen jelentéktelennek tűnő feltevés vezetett-e ide. Azt javaslom, hogy kezdjük az EPF-eredményekhez vezető FSSTA-elemzés újraértékelésével. Kiindulópontként használjuk Tsung-Dao Lee és Chen-Ning Yang egy 1955-ös cikkét,¹⁷ akik elsőként vetették fel, hogy a barionszám megmaradása esetleg az elektrodinamikával egyező



„Dr. Fischbach, igazán lelkesítő a »hipertöltésnek« nevezett új kölcsönhatásra vonatkozó elmélete, amely nemcsak együttesen hat, de ellensúlyozza is a gravitációt.” A karikaturistát megihlette, hogy az Eötvös–Pekár–Fekete-kísérlet újraelemzése tasztító kölcsönhatásra vezetett az azonos előjelű bariontöltéssel rendelkező minták között.

formájú újabb erőter fellépését eredményezi. Bár a cikkük természetes módon vezet el a FSSTA-cikk leírásmódjához, valószínűleg bármely erőhatás vagy mechanizmus, amely az EPF-kísérletben használt anyagok barionszámával arányosan hat az EPF-min-tákra, megmagyarázhatja az EPF-adatokat. Példaként említjük, hogy a sötét anyag feltételezett „barionikus neutrínó” összetevője (olyan új részecske, amely rendkívül gyengén, de kölcsönhat a barionokkal) szintén alkalmas lehet, bár hatásának kimutatása az eddig elvégzettektől különböző vizsgálatokat igényel.

Egy másik, kissé körülményesebb útja lehet az EPF-adatok megértésének, ha visszatérünk a Guyot-kísérlethez, melyet az FT-könyv 126. oldalán ismertettünk részletesebben. Ebben a kísérletben, amely mintegy előfutára volt az EPF-kísérletnek, egy higannyal telt tartály felett lengő ingát használtak arra, hogy a higany és az inga helyi gyorsulása között különbséget keressenek. Az FT-könyvben rámutattunk, hogy a Guyot-kísérlet az inga tehetetlen és súlyos tömege egyenlőségét közvetlenül ellenőrzi. Így a Föld forgása a kísérlet meghatározó tényezője. Ugyanez érvényes az EPF-kísérletre is, amint azt cikkük alaposan részletezi. Bár a Föld forgása a modern torziós ingás kísérleteket is be-

folyásolja, azok álló Föld esetében is értelmezhető eredményt adnának. A Guyot- és az EPF-kísérletek viszont értelmüket veszítik álló Föld esetén. Ez a különbség természetes módon vezet a kérdéshez, hogy mérési eredményükben nem játszik-e szerepet egy a Föld forgása által „aktivált” vagy „katalizált” csatolás a B bariontöltéshez.

Egy általam korábban tett javaslattal fejezem be. Lehetséges, hogy az EPF-kísérletnek van egy olyan oldala, amely az eredményeket érthetővé varázsolja, ám „az egyszerű tekintet elől elrejtőzik”? Talán az EPF-kísérlet helyszínének van egy előtünk rejtve maradt sajátossága? A távolsági skála másik szélén keresgélve, tételezzük fel, hogy a barionszám, amely úgy tűnik, szükséges az EPF-kísérlet értelmezéséhez, nem lokális tulajdonsága a Földnek, hanem kozmológiai hatást tükröz. Talán, ha sikerül az EPF-kísérlet rejtélyét a neutrínó fizikában megismert vagy a sötét anyaggal és a sötét energiával társított talányokkal kombinálni, létrejön egy nagy egységes értelmezési keret. Az elmondottakból világos, hogy az EPF-eredmények paradoxona és annak majdani megoldása a jövőben is tartós érdeklődést kelt a kísérlet iránt.

(Patkós András fordítása)

FÖLDVÁRY LÓRÁNT
KISS JÁNOS
SZARKA LÁSZLÓ
SZÜCS ESZTER
TIMÁR GÁBOR
WESZTERGOM VIKTOR



Modern
geodéziai-
geofizikai
eredmények
Eötvös Loránd
nyomán

Eötvös Loránd a folyadékok felületi feszültségének vizsgálata terén a róla elnevezett törvényszerűség, az ún. Eötvös-szabály felfedezésével már fiatal korában maradandót alkotott. A folyadékok felületi feszültségének a molekulatömeggel való kapcsolatáról német nyelven írt tanulmánya 1886-ban jelent meg. Érdeklődése az 1880-as évek elejétől fokozatosan fordult a gravitáció (és ehhez kapcsolódóan a mágnesség) felé. E témán belül figyelmét elsőként a Henry Cavendish-féle kísérlet korszerű, minél pontosabb megismétlése kötötte le. Ennek lényege a tömegek között fellépő vonzóerő mértékét megadó gravitációs állandó minél pontosabb meghatározása. Ez az állandó akkor és azóta is az egyik legkevésbé (a legkevesebb tizedesjegyig) ismert fizikai állandó,¹⁸ így a kutatás természetes céljaként adódott ennek pontosítása.

Eötvös figyelmét azonban hamar megragadta, hogy a Cavendish által is felhasznált Coulomb-mérleg nemcsak a rá felfüggesztett és az ahhoz kívülről közelített tömegek közti erőhatások kimutatására alkalmas, de arra is, hogy – külső próbasúly nélkül, kizárólag a nehézségi erőterbeli helyzete alapján – ezen erőter maximális görbületének irányát megmutassa. Így keletkezett első műszere, a görbületi variométer.

Bár már e mérés is úttörőnek számított a gravimetriában, Eötvös igazán zseniális újítása az volt, amikor a Coulomb-mérleg egyik szárán levő próbasúlyt a másikhoz képest lejjebb helyezte el. Ezt a továbbfejlesztett műszert nevezzük ma Eötvös-ingának. Rögtön fel is hívjuk a figyelmet, hogy a hagyományos, vízszintes tengelyre felfüggesztett és függőleges síkban lengő ingákhoz, pl. az ingaórához képest itt a felfüggesztés egy függőleges tor-

ziós szálon történik, és az „inga” vízszintes síkban végez egyre kisebb kitérésekkel lengést, míg beáll egyensúlyi helyzetébe. A mérési adat épp ezen egyensúly iránya.

A mérések értelmezését az Eötvös által levezetett elméleti háttér, az ún. ingaegyenlet biztosítja. Az Eötvös-inga a földtudományok első olyan eszközének bizonyult, amely a nehézségi térerősség térbeli megváltozásai mértékének, az ún. gradienseknek a mérésére volt alkalmas. Emellett e műszer volt az első, amelyet robusztus felépítése és stabil mérési rendszere az igazán nagy pontosságú terepi észlelésekre is alkalmassá tett. A műszer így felszíni méréseivel mélységi tömeganomáliák meghatározására, ezáltal fúrás nélküli nyersanyagkutatásra adott lehetőséget, bár valójában a torziós ingát Eötvös Loránd alapkutatási célokra, és elsősorban laboratóriumi használatra fejlesztette. Az inga első földtani célú terepi bevetésére 1891-ben került sor a Celldömölk melletti Ság-hegy közelében. A mérések és az elméleti számítások közötti jó egyezés igazolta az inga terepi, földtani célú gyakorlati alkalmazásának lehetőségét. A módszer és a műszer az 1920-as évektől kezdve forradalmasította a szénhidrogén-kutatást, és az Eötvös-inga szerte a világon ismertté vált. A modern gyakorlati geofizika akkor született meg, amikor a feltérképezett gradiensekből felszín alatti geológiai szerkezeteket mutattak ki a mért fizikai tulajdonságok alapján. Ezzel az Eötvös-inga a világ első nyersanyagkutató geofizikai eszköze lett. Az Eötvös-inga alkalmazásának szénhidrogént termelő földtani szerkezetek szárait és több milliárd hordó kőolajat köszönhet a világ.

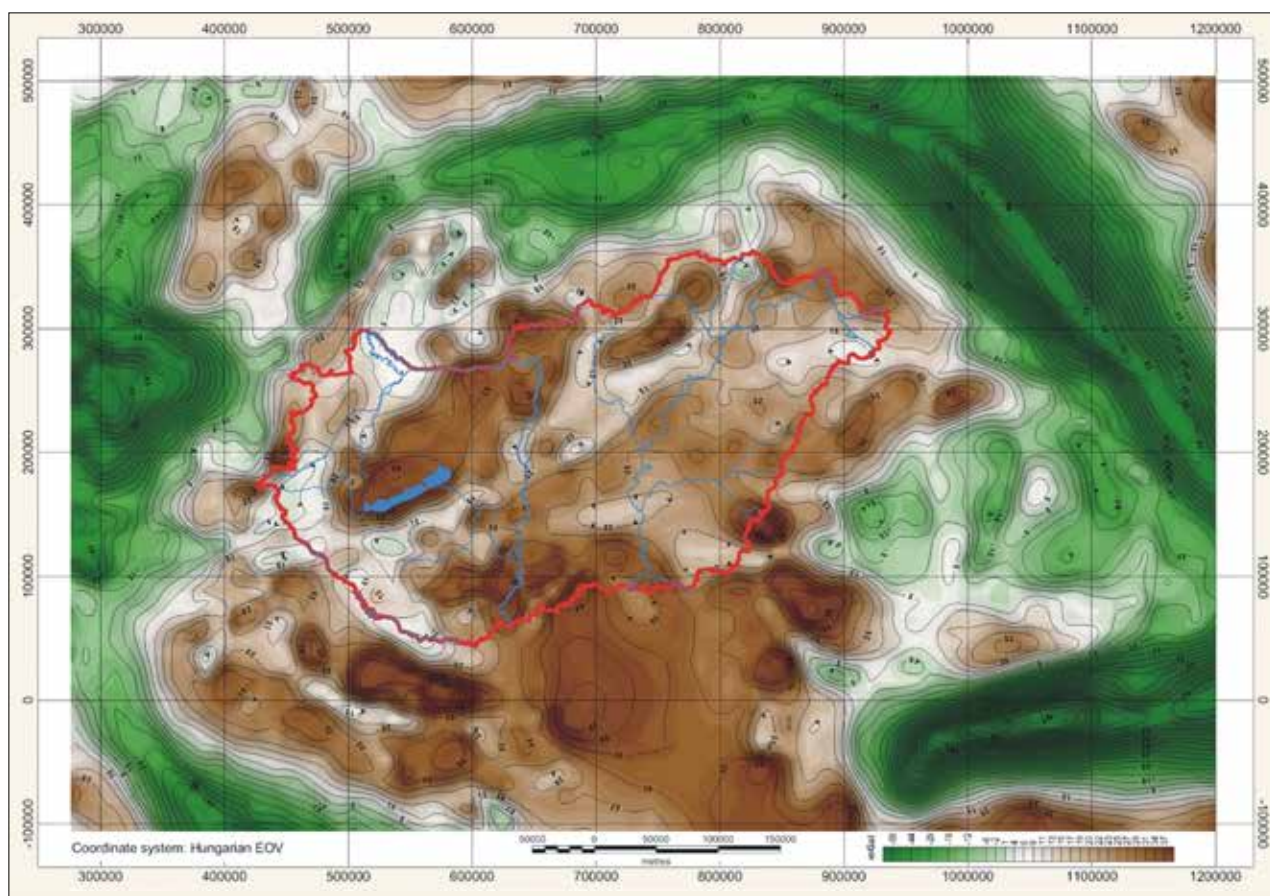
A nehézségi térerősség gradiensei a nehézségi gyorsulás irányának és nagyságának megváltozásait

jelentik. A gyakorlatban ez a nehézségi gyorsulás vektorának a koordinátatengelyek mentén egységnyi távolságban történő megváltozása, vagyis az egységnyi távolság végpontjain vett gyorsulásvektorok különbsége. A gravitáció viszonylag gyenge erő (a korábban említett általános gravitációs állandó SI-rendszerbeli értéke a nulla és a tizedesvessző után még tíz nullát tartalmaz, mielőtt megkezdődne a „valódi” szám), és a gradiensei is igen kicsik. Nem véletlen, hogy nehézségi erő gradienseinek Eötvös-ről elnevezett mértékegysége (kisbetűvel írva: 1 eöt-

vös, vagy rövidítve 1 E), az SI-egység egymilliárdod része: $1 \text{ E} = 10^{-9} \text{ 1/s}^2$.

Más mérési módszerekkel nemcsak a gradiens, hanem maga a nehézségi térerősség vektora, annak iránya és/vagy nagysága is mérhető. Ezen méréseket a gravimetria tudományága foglalja össze, melynek a gradiensek mérése, az ún. gradiometria az egyik speciális ága.

Az 1940-es években jelentek meg a kis méretű, gyors mérést biztosító graviméterek (gyorsulást mérő relatív mérőműszerek, a LaCoste–Romberg-



A Kárpát-Pannon régió gravitációs térképe a Kárpát-medence területén

A barnára színezett területeken a nagyobb sűrűségű képződmények közelebb vannak a felszínhez, míg a zöldes területeket vastag és alacsony sűrűségű formációk jellemzik. (Az ábra ún. „Bouguer-anomália-térkép”, amely – egyéb hatásoktól megtisztítva – már csak a litoszféra sűrűségeloszlását tükrözi. A térkép mértékegysége a milligal. $1 \text{ mGal} = 10^{-5} \text{ m/s}^2$, ami a $-9,81 \text{ m/s}^2$ -ként közismert – nehézségi gyorsulás változásának

ötödik tizedesjegyében bekövetkező egy számjegynyi különbségnek felel meg. A számskála a sötétzöld -69 mGal -tól a sötétbarna $+40 \text{ mGal}$ -ig terjed, a szintvonalak 5 mGal -ként vannak megjelenítve.) Efféle gravitációs térkép Eötvösnek még csak a képzeletében létezett. A térkép alapjául szolgáló adatbázis sok évtized munkájával (túlryomóan relatív graviméteres felméréssel) készült.

graviméter például 1942-ben), amelyek világszerte kiszorították az Eötvös-ingákat. Az 1950-es években az új graviméterekkel országos gravitációs alaphálózatot alakított ki az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI), amivel ritka hálózatban az egész országot felmérte. A relatív graviméteres mérések az országos alaphálózathoz bekötve egységes adatrendszer eredményeztek, így minden mérési pont tovább bővítette az országos felmértséget. Egyre nagyobb területek adatrendszere állt rendelkezésre, ami egyre szélesebb körű, földtani, geodéziai célú alkalmazást tett lehetővé.

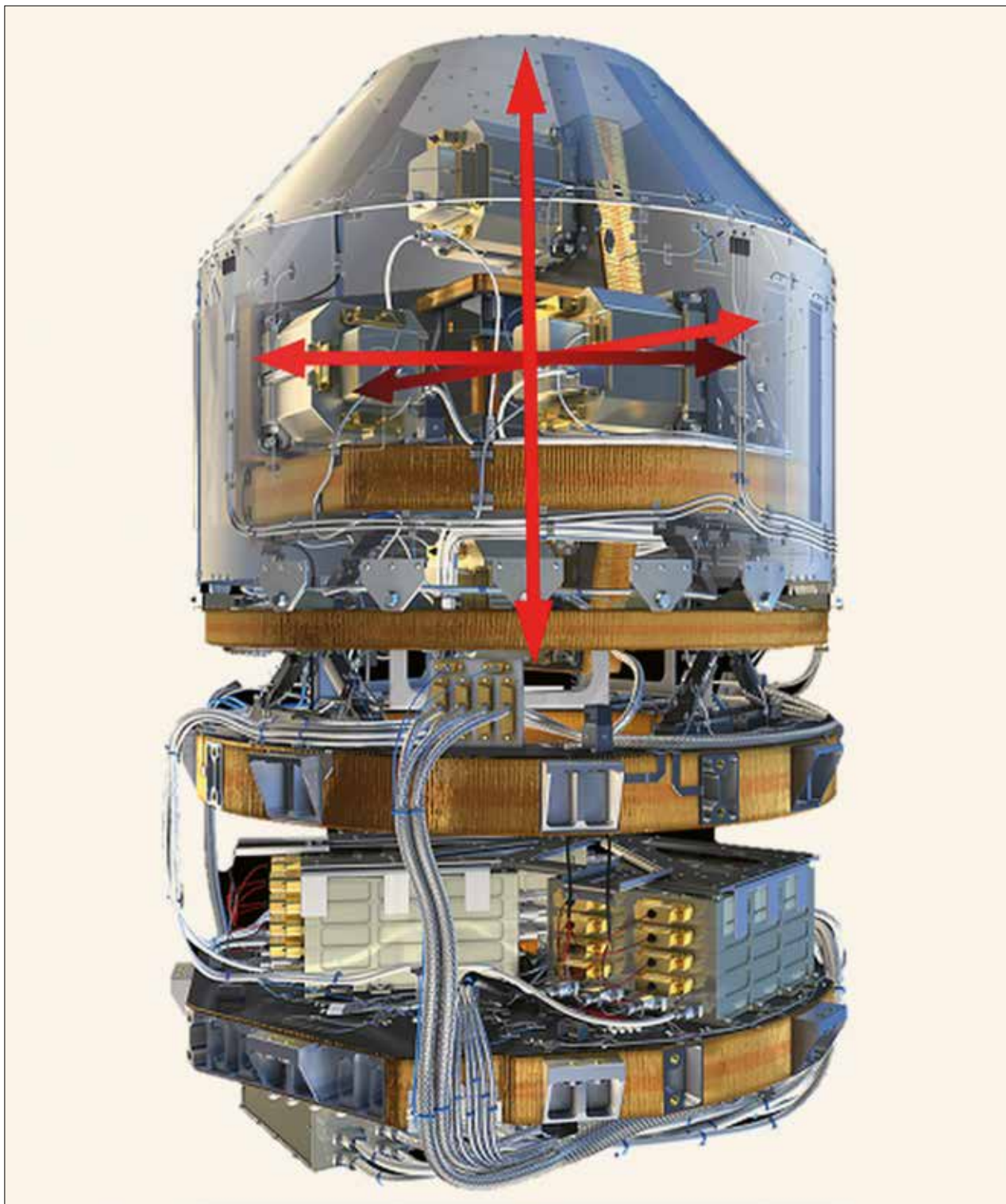
Az 1960-as évek a kozmikus geodézia kezdetét jelentik, amikor is első alkalommal határozták meg műholdpályák vizsgálata alapján a nehézségi erőter nagy léptékű formáit. Ettől kezdve az évszázad végéig a nehézségi erőter meghatározásának műholdas módszere műholdpályák alapján, azoknak egy-egy földi követőállomás feletti áthaladása során végzett észlelésekből becsült pályaadatok alapján történt. Ha a műhold pályája egy földi követőállomás fölött eltérést mutatott a modell alapján előrejelzett pályától, az eltérés gyakorlatilag a valódi és a modellezett nehézségi erőter közötti eltérés következménye, ami egy pontosabb nehézségierőter-modell alapját jelenti.

A módszer két jelentős hiányossága, hogy egyrészt csak kevés mérési adatot nyújt, másrészt pedig, hogy szakaszosan, csak egyes pályaszakaszokra vonatkozóan biztosít mérési eredményt. Mindkét hiányosság feloldható a GPS-rendszer (a műholdas Global Positioning System, azaz Globális Helymeghatározó Rendszer) segítségével. A Föld nehézségi erőterének meghatározásához a részletes felbontás érdekében érdemes alacsony, pár száz km magasságú műholdpályát használni. Mivel ezek jóval a GPS-műholdak 20 200 km-es pályamagassága alatt keringenek, fedélzeten elhelyezett GPS-vevőkkel a pálya folyamatosan mérhető, nagy pontossággal követhető. Az alacsony pályán mozgó műhold mérései azonban a légkör felsőbb rétegeiben sokféle zajjal terheltek. Az efféle hatások a műholdak tömegközéppontjában elhelyezett gyorsulásmérőkkel megfelelő pontossággal kiszűrhetők.

Ezen az elven lett megvalósítva 2000 és 2010 között a német GeoForschungsZentrum (GFZ) által üzemeltetett CHAMP műhold. A CHAMP tekinthető tehát az első kimondottan gravimetriai célú műholdas megoldásnak, amely – a korábbi kozmikus gyakorlatnak megfelelően – a nehézségi erőter meghatározását a műhold pályája alapján tette lehetővé.

Nagyon érdekes megoldást jelentett a 2002 és 2017 között működő GRACE műholdpár. A NASA és a GFZ által közösen üzemeltetett GRACE műholdak a CHAMP projekt esetén bevált műszerekkel, GPS-vevőkkel és tömegközéppontjukba elhelyezett gyorsulásmérőkkel voltak ellátva. A GRACE műholdak egyforma pályán, egymástól közel állandó távolságra (hozzávetőlegesen 220 km) keringtek. Ezt az elrendezést találóan „Tom és Jerry”-formációként is említik, felelevenítve a jól ismert rajzfilmjelenetet, amelyben a macska úgy kergeti folyamatosan az egeret, hogy a köztük lévő távolság soha nem változik. A Föld nehézségi erőtere azonban – tömegeloszlásának szabálytalanságai miatt, továbbá sarki lapultsága következtében – nem szabályos, emiatt a GRACE műholdak közötti távolság sem maradt teljesen állandó értékű, hanem kisebb-nagyobb mértékben ingadozott. A „Tom és Jerry”-formáció lényege éppen az, hogy a műholdak közötti távolságváltozást nagy pontossággal és folyamatosan mérve a nehézségi erőter szabálytalanságainak meghatározására adódik lehetőség. E célból (az eddig említett műszerezettségen túlmenően egy további fontos műszerrel) a két műhold közötti távolságváltozást az interferométeres távolságmérés elvén 1 $\mu\text{m/s}$ alatti pontossággal tudták követni.

A GRACE sikerét mutatja, hogy küldetésének folytatása céljából pályára állították 2018-ban a GRACE Follow-On (GRACE-FO) műholdpárt, amely a GRACE pontos megfelelője, csak a műholdak közötti távolságváltozás-mérés módján változtattak, mellyel a mérés pontossága (és a mérések alapján levezetett nehézségierőter-modell pontossága is) egy nagyságrenddel javult. A sikeresség másik bizonyítéka, hogy ugyanilyen „Tom és Jerry”-formációban



A GOCE gradiométer

A műszer három pár (összesen hat) gyorsulásmérőt jelent, amelyeket a tömegközépponttól azonos távolságra (25 cm-re), három, egymásra merőleges térbeli irány mentén helyeztek el. A műszer karjainak irányát piros nyilak jelölik.

mérték fel a Hold nehézségi erőterét is 2012-ben a GRAIL műholdpárral. A Hold körül keringő műholdpár pályájának követését – GPS-műholdrendszer hiányában – a földi Deep Space Network állomásrendszerrel végezték.

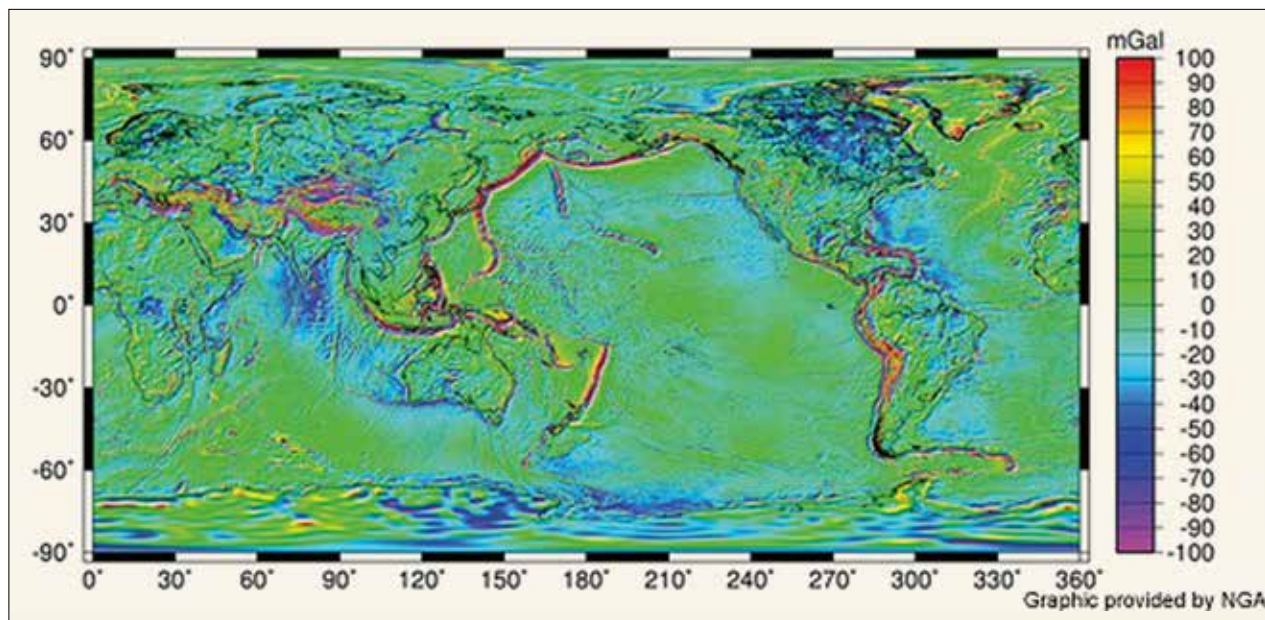
Míg a korábban ismertetett műholdas megoldások során csak közvetetten (a CHAMP esetén a műhold pályájából, a GRACE esetén a műholdak közötti távolságváltozás értékéből) lehetett a nehézségi erőterre következtetni, addig a GOCE műhold képes volt a nehézségi erőterre vonatkozóan közvetlen adatokat adni. Nem más, mint az Eötvös-inga által is szolgáltatott gradienseket mérték egy – a műhold tömegközéppontjában elhelyezett – célirányos fedélzeti műszer, az űrgradiométer révén. Az űrgradiométer három pár (tehát összesen hat) gyorsulásmérőt jelent, amelyeket a tömegközépponttól azonos távolságra (25 cm-re), három, egymásra merőleges térbeli irány mentén helyeztek el. Az űrgradiométert felfoghatjuk az egyes tengelyek mentén kialakított lekicsinyített „Tom és Jerry”-formációkként; az egyes műholdak szerepét itt egy-egy gyorsulásmérő látja el, amelyekkel lehetőség adódik a tengelyirányok mentén a gradiensek mérése.

A GOCE műhold nagyon alacsony (220–70 km közötti) pályájának köszönhetően finom (pár 100 km-es) felbontásban ismertük meg a nehézségi erőteret. Ez hiánypótló eredmény: korábban műholdas mérésekből csak a durvább (1000 km-es léptékű), míg terepi mérésekből pedig csak a helyi (legfeljebb pár 10 km-es kiterjedésű) formák voltak megbízhatóan megismerhetők. A GOCE segítségével viszont a nehézségi erőter közepes formái is ismertté váltak. Erre a gondolatmenetre még később visszatérünk.

Visszatérve a GRACE műholdpárra: nem véletlenül ez az a megoldás, amelynek folytatását fontosnak találta az űrkutató szakma. A GRACE műholdak pályáját ugyanis úgy találták ki, hogy egy hónap mérései a Föld felszínét teljesen lefedve, egyenletesen álljanak rendelkezésre. Ez a módszer lehetővé teszi – a mérések relatíve „kis” számának megfelelő „durva” térbeli felbontás mellett – egy hónapra vonatkoztatható teljes nehézségi erőter

előállítását. Így hónapról hónapra új modell számolható. Az egymás utáni modellek ugyan hasonlóak lesznek egymáshoz, hiszen ugyanarra a nehézségi erőterre vonatkoznak, azonban kisebb eltéréseket is mutatnak, mivel a nehézségi erőter időben nem állandó. Ez könnyen belátható: a nehézségi erőteret a Föld tömegvonzása alakítja ki, tehát bolygónk tömegeloszlásának a tükré. Tudjuk azonban, hogy a Föld felszínén, a felszínközeli kéregben és az az alatt terülő földköpenyben egyaránt mennek végbe olyan folyamatok, amelyek a Föld tömegeloszlását észrevehetően átrendezik. Ilyen földfelszíni (illetve felszín közeli) folyamatok: az óceáni víz áramlása, a folyók vízgyűjtőinek hidrológiai folyamatai (a csapadék által szállított víztömegek, azok lefolyásai a vízgyűjtő területeken, a felszín alatti víztározás ingadozásai, párolgási folyamatok stb.), illetve a jégtakaró megváltozásai (itt a jégolvadási folyamatok mellett a maradandó hó felhalmozódására is gondolhatunk). Ismert, hogy a litoszféralemezek folytonos mozgásban vannak, de bármely, akár kisebb törésvonal mentén is kimutathatók azon apróbb elmozdulások, amelyek számos esetben földrengések kiváltói. A földköpenybeni inhomogenitások időbeni változása a köpeny anyagának áramlását jelentheti. Összességében tehát elmondható, hogy ha a tömegeloszlás változik (és változik), akkor annak elengedhetetlen következménye a nehézségi erőter megváltozása.

A GRACE volt az első olyan műholdas technológia, amely lehetővé tette a nehézségi erőter időbeli változásainak követését, vizsgálatát. A térbeli felbontás az 1000 km-es tartományba esik, időben pedig a hónapos modellek által biztosított jelenségekkel leírható változások (mint például az éves periodicitást mutató folyamatok) kimutatására nyújt lehetőséget. A XXI. század műholdas gravimetria-eredményeinek bemutatását tehát a tér- és időbeli felbontás szempontja szerint csoportosítva érdemes végeznünk, különválasztva a nehézségi erőter időben változatlan és időben változó részét. A nehézségi erőternek mintegy 99%-a alapvetően időben állandó, és csak a fennmaradó 1%-nyi rész mutat időbeli változásokat.



A teljes Földre levezetett legkorszerűbb nehézségierőtér-modell, az ún. EGM08.

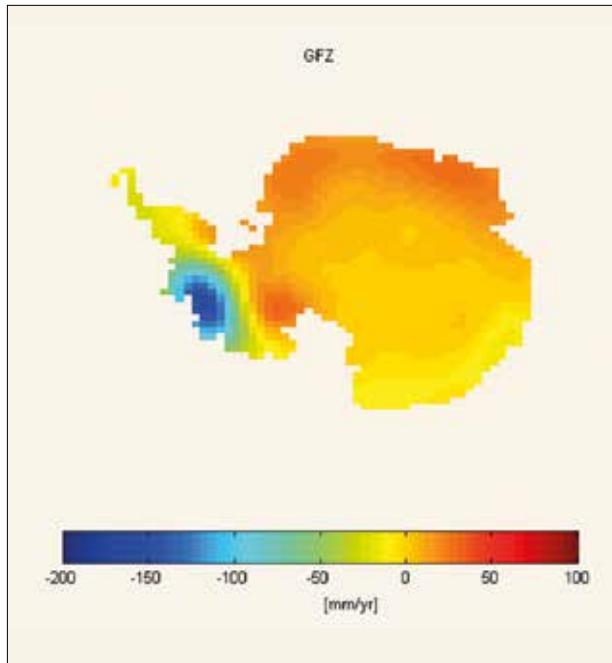
Az öt szögperces cellákra átlagolt anomáliákból jól láthatók az óceáni árkok és hátságok, a szubdukciós zónák és a tengerfenéki hegyláncok is.

Az időben állandó rész pontosításához valamennyi gravimetriai műhold (CHAMP, GRACE, GOCE) által szolgáltatott sok-sok évnnyi mérést számításba veszik. Ezek alapján egészen finom felbontással levezethető egy nagyon pontos nehézségierőtér-modell. A műholdas technológia a helyi, pár méteres felbontás melletti változások észlelésére nyilvánvalóan nem alkalmas, hiszen magasból a földfelszíni részletek összefolynak. Amint azt a GOCE kapcsán már előrevetítettük, e műholdak tették először lehetővé, hogy a korábbi műholdas és a földfelszíni mérések közötti – pár 100 km-es térbeli felbontással jellemezhető – tartomány megismerhető legyen. Nem véletlen, hogy a teljes Földre levezetett legkorszerűbb nehézségierőtér-modell, az EGM08 alapját egy GOCE nehézségierőtér-modell adta, amelyet a rendelkezésre álló terepi mérésekkel finomítottak. Ezeket a földfelszínről rendelkezésre álló adatokkal együttesen feldolgozva a nehézségi erőter már néhány 10 m-es felbontású meghatározásra ad lehetőséget.

Az időben változó nehézségi erőter vizsgálatára a hónapos GRACE-modellek új eszközt adtak a kutatók kezébe. Ennek köszönhető számos, napjainkban zajló folyamat megfigyelhetősége. A földfelszínt vizsgáló különféle távérzékelési műholdakhoz képest a műholdas gravimetria nagy előnye, hogy a felszín alatti folyamatok sem „bújhatnak el” a műhold elől, azok hatása is részét képezi az észlelt tömegátrendeződésnek.

A globális éghajlatváltozás számottevően befolyásolja a sarki jégtaaró állapotát. A GRACE hónapos modellek szerint Grönland 100 éven belül ismét „grön” (zöld) lesz, azonban az Antarktisz esetében nem egyértelmű a helyzet: miközben 2003 és 2014 között Nyugat-Antarktisz látványosan és gyorsan olvadt, addig a nagyobb kiterjedésű Kelet-Antarktisz egyelőre elég stabil, sőt, egyes területein a jelentős hófelhalmozódás következtében inkább a jégtaaró gyarapodása volt jellemző.

A jégtaaró olvadási folyamata a világóceán szintjének változásához is hozzájárul. Mivel az óceáni területek a Föld felszínének 2/3-át teszik ki, az

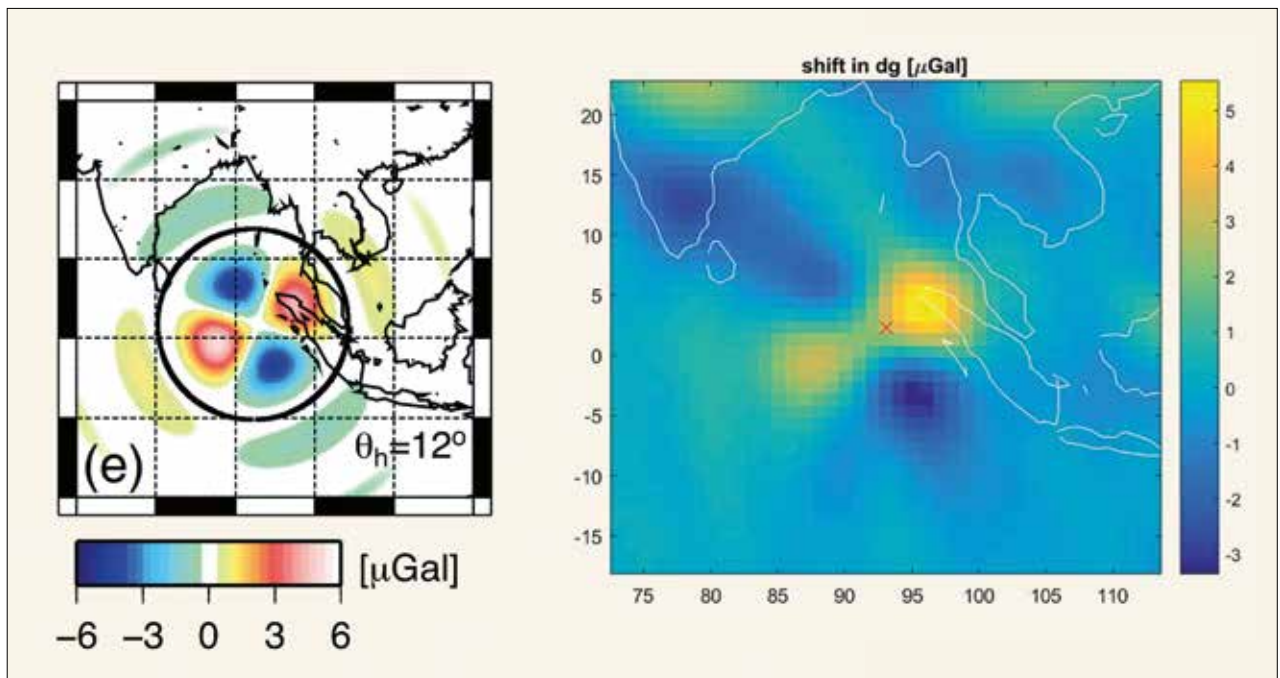


Az antarktiszi tömegek változása mm/év egységben a 2003–2014 közötti GRACE hónapos modellek alapján.

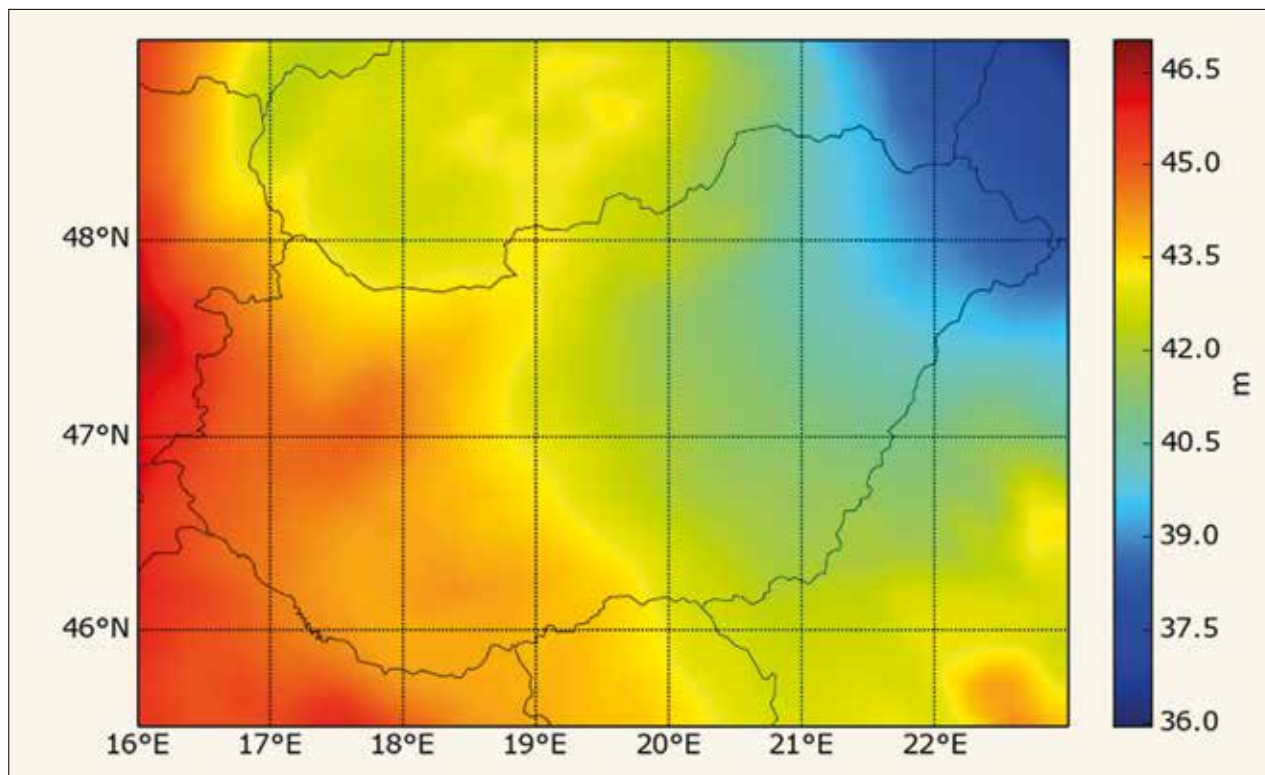
Az Antarktisz jégtömege egyedül délnyugaton fogy egyértelműen: ott, ahol a mélyből jelentős hő jut a felszínre.

így megjelenő többletvíztömeg nagy felületen oszlik el. A vízszint emelkedésének kimutatása emiatt nem egyértelmű, ennek megfelelően mindeddig a GRACE alapján sem sikerült megbízható szinten ezt kimutatni. A földi élet számára ennél jóval nagyobb jelentőséggel bír az édesvízkészlet mennyisége, és ennek mennyiségi becsléséhez meglepően sok adalékot nyújtott a GRACE. A felszín alatti víztározás ugyanis ugyanúgy megjelenik a GRACE idősorában, mint a felszíni víztározás, és számos nagyobb vízgyűjtő területén a felszín alatti és/vagy a felszíni növényzetben felhalmozódó víztározásban éves periódussal részt vevő víztömeget sikerült kimutatni. Így például az Amazonas medencéjében a hidrológusok 20%-kal több édesvizet feltételeznek most, mint ahogy azt a korábbi hagyományos hidrológiai mérések alapján gondolták.

Vannak aztán a műholdas gravimetriával megismert időbeli tömegváltozásoknak olyan vonatkozásai is, amelyekre a GRACE műholdak pályára állításakor nem is gondoltak: nagyobb földrengések következtében a nehézségi erőter idősorában



A 2012. április 11-i szumátrai földrengés okozta tömegátrendeződések modellezés alapján (a bal oldalon) és GRACE-észlelésből (a jobb oldalon). A hasonlóság arra hívja fel a figyelmet, hogy a nehézségi erőter időbeli változásában a nagyobb földrengések által okozott tömegátrendeződések is kimutathatók.



GOCE-mérések és egyéb geofizikai mérések alapján Magyarország területére készített geoid-modell, méter (m) egységben.

Ez az ábra a geodéziai-geofizikai alapkutatás ígéretes gyakorlati hasznosulásának tekinthető, hiszen a Föld nehézségi erőterének, azaz a vízszintes szintfelületnek az ismerete sok mérnöki alkalmazás alapja.

tapasztalható felszínmozgások hatásai jelennek meg. Ez pedig hasznos eszköze lehet a mélyben ki-pattant földrengés fizikai okai megértésének, számszerűsíthetőségének. Az előző oldali ábrán a 2012. április 11-i szumátrai földrengés okozta tömegátrendeződés modellezéséből számított és a GRACE által észlelt értékeket mutatjuk példaként. Az észlelés alapján a modell tovább pontosítható.

A GOCE-mérések és terepi geofizikai mérések alapján hazai szakemberek egy Magyarország területére optimalizált nehézségierőter-modellt készítettek. A műholdas gravimetria eredményeinek

tehát nemcsak az egész Földre vagy kontinensnyi területekre vonatkozó hozadékuk van, hanem akár országos célra is kiválóan hasznosíthatók.

Összefoglalásképpen elmondható, hogy miként Eötvös Loránd korszakalkotó találmánya, az Eötvös-inga a maga idejében forradalmasította a nyersanyagkutató, napjainkban az ebből kinőtt műholdas gravimetria rendkívül pontos mérései hasonlóan fontos szerepet játszanak a földtudományokban, hozzásegítve a kutatókat a földünk felszínén és belsejében zajló folyamatok egyre jobb megismeréséhez.

KOVÁCS LÁSZLÓ



A Természettudományi Társulattól a Matematikai és Fizikai Társulatig

AXIX. század elején a *Magyar Kurír* politikai hetilap és az enciklopédikus jellegű havi folyóirat, a *Tudományos Gyűjtemény* tudósított természettudományos eredményekről és eseményekről. Kedvezőbb helyzetben voltak az irodalomkedvelők. A Kisfaludy Társaság kiadványa, a *Kisfaludy Társaság Évlapjai* a hazai szépirodalom meghatározó orgánuma volt. 1825-ben a Magyar Tudományos Akadémiát, eredeti nevén a Magyar Tudós Társaságot is tulajdonképpen a ma-

gyar nyelv ápolására, a magyarságtudat erősítésére alapították. Ugyanakkor a természettudományok területén is történt ehhez hasonló próbálkozás. 1802-ben Kitaibel Pál (1793–1817), a nagy magyar botanikus felvetette egy természettudományi társaság megalakításának a tervét. Az elképzelés végül 1841 tavaszán valósult meg, amikor Bugát Pálnak (1793–1865), az elméleti orvostan professzorának a felhívására megalakult a Magyar Természettudományi Társulat, az MTT.

A Társulat létrejötte és működésének az első szakasza

Bene Ferenc (1775–1858), a pesti egyetem orvosi karának az elnöke által összehívott ülésen 1841. május 29-én döntöttek a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűléseinek a rendszeresítéséről. Egy nappal korábban Bugát Pál az összesereglett természetbúvároknak közreadott egy felhívási ívet a Magyar Természettudományi Társulat létesítésére, amit akkor 134-en írtak alá. A június 13-án megtartott alakuló ülésen a jelenlévők jóváhagyták a beterveztett alapszabályokat és elnöknek megválasztották Bugát Pált. A kezdetben magánegyesületként működő társulat 1843 júniusától, amikor sikerült a királyi házból is pártfogót nyerni, országos egyesületté alakult. A párt-

fogó a természetkedvelő István főherceg (1817–1867), a későbbi nádor volt. Az egyesület ettől kezdve viselte a Királyi Magyar Természettudományi Társulat nevet, és egyben jogot nyert arra is, hogy az ajánlás útján felvett tagjainak oklevelet állítson ki.

Ebbe a szakmai társulatba került be a még külhoni egyetemista Eötvös Loránd, akit biztonnyal Szily Kálmán ajánlott tagnak. A tagok között egyébként feltűnően sok egyetemi hallgató található. Megjegyzem apa és fia ezek után egyaránt tagja volt az egyesületnek, báró Eötvös József még 1854-ben, báró Eötvös Loránd pedig 1869-ben került az egyesület kötelékébe. A társulati közlőny közlése szerint 1869-ben már együtt rótták le a tagdíjat.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat egy régi oklevele István főherceg és Bugát Pál aláírásával

Míves okiratot kapott minden új tag 2 forint ellenében.
(Az éves tagdíj 3, illetve 5 forint volt.)



A Királyi Magyar Természettudományi Társulat székháza az Eszterházy utcában. A mai Puskin utcai épületben volt előadóterem „Leitz-féle vetítógéppel”, társalgó, könyvtári olvasóterem.

Az 1872-es év elejére vonatkozó beszámoló szerint az egyesület „rendes tagjainak jelenlegi létszáma 2737; ezek közül 672-en budapestiek, 2065-en vidékiek”; 1899-re viszont „a tagok száma 8098-ra emelkedett; ezek közt van 248 alapító tag és 189 hölgy”. A tagságban az értelmiség szinte minden rétege képviseltette magát, így egyaránt találunk közöttük tanítónőt, plébánost, főorvost, főpolgármestert, főbíró, gépészt, hivatalnokot, bányaszámíttst, uradalmi intézőt és másokat. Az egyesületen belül külön szakosztályokat hoztak létre, amelyek rendszeresen tartottak előadóületeket, továbbá pályázatokat írtak ki és könyvtárat létesítettek.

Eötvös hamar bekerült a vezetőségbe, ahol rendkívül aktívan ténykedett. Jó iskolának bizonyult számára az egyesületi élet, ahol szerveznie kellett és egyúttal döntéseket is hozott; az e téren szerzett jártasságokat későbbi pozícióiban is kamatoztatni tudta. Az 1870. január 4-i tisztújító közgyűlésen nyomban választmányi taggá is választották. Amikor 1871 januárjában kijelölték az egyes szakterületeket, Eötvös – többek közt Jedlik Ányossal együtt – a természettant kapta. Sokat foglalkoztatták Eötvöst az egyesületben, ezt a munkát mindig szívesen végezte. Tagja volt egyebek közt annak az öttagú küldöttségnek is, amely átadta a kultuszminiszternek a Társulat számára biztosított 1870. évi országos segélyről szóló számadást. 1871 márciusában részt vett a Mérnök- és Építész Egylet alapítványi javaslatának a megtárgyalásában; november 12-én a Társulat képviselőiben részt vett a Kisfaludy Társaság Toldy-ünnepélyén, majd véleményt mondott a népiskolák számára beszerzendő fizikai taneszközökről; decemberben pedig tagként bekerült az 1873-as Bé-

csi Világkiállítás bizottságába is. Mondhatni örökös tagja volt a KMTT könyvtár megvizsgálására kiküldött bizottságnak, és ennek során 1878-ban például a könyvtár számszaki vizsgálata mellett a könyvtár használatára nézve is javaslatot kértek tőle. Őt jelölték ki arra, hogy képviselje az egyesületet az Akadémia könyvkiadó bizottságában. 1899-ben Eötvös Loránd a házvételi bizottságnak is tagja lett; az összességében jelentős összegre rúgó tagdíj, a több száz forintos „örökítő tagsági” díjak, a felajánlások, valamint az állami támogatások révén biztosított egyesületi vagyon birtokában ugyanis az egyesület immár saját székház vásárlására is gondolhatott.

Hadd említsünk meg néhányat Eötvös fontos indítványai közül is: 1870 novemberében szorgalmazta az országos érdekű kutatások megindítását; 1871 júniusában indítványt tett a titkári és szerkesztői teendők szabályozására és a pályázati ügyekre nézve; az ez év végén tett javaslatában pedig körvonalazta, hogy miként használják fel az országos érdekű kutatásokra szánt évi 2000 forintnyi összeget. Jelentős esemény volt ebben a történetben, hogy az „1880. jan. 21-ikén a m. tud. akadémia kis termében Than Károly [1834–1908, kémikus akadémikus] elnökletével” tartott tisztújító közgyűlésen, a leadott 197-ből 157 szavazattal a két alelnök egyikévé választották őt, mely tisztséget a haláláig betöltötte. Nagyon erős szálak kötötték tehát Eötvös Lorándot ehhez a közösséghez. Az általa létrehozott matematikai-fizikai társulatban végzett tevékenysége, akadémiai, egyéb társasági, valamint egyetemi és kutatómunkája mellett rendszeresen képviseltette magát a közgyűléseken, a szakbizottsági és a választmányi ületeken, ahol néha elnökölt is.

A fellendülés kora: a Természettudományi Közlöny

„Ezernyolcszázhatvannyolcban javasolta Szily Kálmán [1838–1924] titkár, az akkor éppen 30 éves kiváló fizikus [és nyelvész, az MTA főtitkára] *Természettudományi Közlöny* címmel egy havi folyóirat kiadását. Ő kapott megbízást a szerkesztésre, és az első szám 1869. január 8-án jelent meg. [...] Szinte felmérhetetlenül nagy hatása volt a *Közlöny*nek a hazai természettudományi kultúrára” – írta Beck Mihály (1929–2017) kémikus akadémikus, a Társulat történetét bemutató tanulmányában. Beck volt az, aki a Társulat 1953. évi betiltása után 1990. április 17-én, Dank Viktor (1926–) geológusprofesszorral közösen újjászervezte a társulatot.

„A magyarral meg kell kedveltetni a természet-tudományi ismereteket” – vallotta Szily Kálmán. A cél érdekében az ismeretterjesztő közlemények és a rendszeres, tájékoztató rovatok mellett a *Közlöny* fenntartott a tagságot aktivizáló, ma úgy mondanánk, interaktív rovatot is: 1873-tól levélszekrény címmel (kérdések, feleletek), 1887-től pedig beküldendő „Régi magyar megfigyelések” rovatot rendszeresített a lapban. Ami jelzi, nehezen lehet túlbecsülni a *Közlöny* szakmai közösségformáló erejét.

Ha futó pillantást vetünk a különböző pályázatok eredményeinek a részletes ismertetésére, szintén kiviláglik, hogy sikerült munkára bírni a társulati tagokat, amikor értékelték, gondosan és szigorúan elbírálták a munkákat. Eötvös és Schuller Alajos (1845–1920) fizikus akadémikus bírálta el a középiskolákban bemutatatható fizikai kísérletek ismertetésére kiírt jelíges pályázatot. A *Közlöny* egy 1890-es tudósítása szerint Antolik Károly (1843–1905) gimnáziumi tanár mint „nyertes szerző nevének kihirdetését a közgyűlés éljenzéssel üdvözlí”.

A korábban megjelentetett *Évkönyvek* alig emésztethető szövegeivel szemben a *Közlöny*ben közreadott

írások kifejezetten olvasmányosak voltak. Az ahhoz kapcsolódó könyvkiadást is szakmailag pontos, ugyanakkor élvezetes nyelven megírt munkák jellemezték. Épp ilyen megfontolásból javasolta kiadásra Eötvös 1910-ben egyik legkedvesebb tanítványának, Zemplén Győző (1879–1916) fizikus akadémikusnak az elektromosságtani művét, szemben másik két benyújtott pályaművel.

Nemcsak a stílus, hanem a könyvek formája is igényes volt: aranyozott vászonkötésben vagy kemény táblásan láttak ugyanis napvilágot. A korabeli tudományos művek 60 százalékát, a folyóiratokkal együtt összesen 400 kötetet, a Társulat adta ki. Kézikönyvként kerültek forgalomba a már említett Zemplén-féle mű mellett Czögler Alajos (1853–1893) szegedi gimnáziumi tanár és Heller Ágost (1843–1902), a Társulat könyvtárnoka, fizikus akadémikus fizikatörténeti munkái is (1882, illetve 1891). Az adott művek szintén pályázati felhívásra születtek. A Társulat arra is ügyelt, hogy az értékes művek lehetőleg ne kallódjanak el. 1881. januárban Eötvös jelentette, hogy a fizikai bizottság pályázatra beadott három mű közül kettő volt kimagasló: „az ügyes összeállítás”, illetve a „gondos, szakszerű és korrekt tárgyalás” okán a pályadíjat meg is ketszerezték, így mindkét pályázó 300 forintot kapott.

Változó terjedelemben, de rendszeresen jelentek meg 1888-tól a *Természettudományi Közlöny*höz csatolt Pótfüzetek, ahol hosszabb cikkeket közöltek, és esetenként eredeti tudományos eredményekről is tudósítottak.

Eötvös Loránd ugyancsak tevőlegesen kivette a részét a folyóirat munkájából. Az 1870. december 7-én tartott választmányi ülésen, amikor is kibővítették a szerkesztőbizottságot, négy társával együtt „Csillagtan-, physika- és meteorológia” rovat szerkesztőjének nevezték ki Eötvöst. 1872-ben, amikor a lap szerkezete tovább differenciálódott, Eötvöst

mint „a természettan m. tanárát az egyetemen” felkérték a természettani rovat vezetőjének.

Itt és ekkor, e laphoz kötődően indult meg Eötvös szerzői munkássága is. A *Természettudományi Közlöny* III. kötetének 1871. januári füzetében láttott napvilágot az „1870. deczember 7-én tartott szakgyűlésen” előadott munkája „Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytánban” címmel. Említhetjük továbbá „Az északi fény színképéről” címen közzétett írását is, Dr. B. Eötvös Loránd szignálással. Ezen első publikációi még ismertetések

voltak, ahogyan ezt gondosan számon is tartja a vele kapcsolatos könyvészeti irodalom.¹⁹ Összeségében 29 írása és előadása olvasható a *Közlöny*-ben, köztük akad teljes terjedelmű közlemény is, de némelyik csak kivonatban olvasható, és találni néhány utalást is egy-egy társulati vagy akadémiai előadására.

Eötvös az ismeretterjesztés fontosságát, az egyetemi tudósközösség szervezését Hermann Ludwigh von Helmholtztól (1821–1894) tanulhatta egyetemi hallgató korában, Heidelbergben.

Eötvös Loránd előadásai

Mind az adminisztratív tevékenységét, mind pedig ismeretterjesztőcikk-írói munkásságát túlszárnyalja előadói ténykedése. Eötvös a legkülönbözőbb fórumokon és sokféle módon adott elő. Eltekintve ezúttal az egyes szakgyűléseken és a közgyűléseken elhangzottaktól, az MTT szervezésében tartott két nagyszabású vállalkozását mutatjuk be csupán, amelyre „a legnagyobb készséggel vállalkozott”. Eötvöst heidelbergi tanárai, Robert Wilhelm Bunsen (1811–1899) és Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887) győzték meg a kísérletezés alapvető fontosságáról, és tőlük vette át annak metodikáját, a kísérleti bemutató előadások műfaját. A kísérletekkel fűszerezett előadások egyesítik a látványt az élő szó erejével, amely növeli a személyiség varázslatos hatását. Nem mindenki vehetett azonban részt személyesen a kortársak közül sem ezeken a bemutató előadásokon, de szerencsére nyomtatásban rendelkezésünkre állnak az előadások anyagai, amelyeket a *Közlöny* tett közzé.

Az 1889. évi januári közgyűlésen hangzott el például a következő kijelentés: „Nyilvános üléseinknek a fizika köréből tartott sorozatos előadás volt a fénypontja. Báró Eötvös Loránd egyetemi tanár, Társulatunk alelnöke 10 előadásban (a januártól húsvétig terjedő időben hetenként) ismertette a fizika jelenlegi állását és bűvárlati módszereit.” A beszámoló szerint a közönség soraiban egyaránt megtalálható volt az államtitkár, a miniszteri tanácsos és számos más, a közéletben „előkelő helyet elfoglaló” személy. A Tudományegyetemen, valamint a korábbi, az 1887-ben a Műegyetemen tartott kémiai előadásokon minden szükséges műszer az előadó rendelkezésére állt. Hasonlóan nagy érdeklődést váltott ki a másfél évtizeddel később tartott előadás-sorozata is, amely „A nehézségről és a földi mágneses erőről” címen futott 1903. február 28-tól április 4-ig, hat előadás formájában.

Társulati elismerés

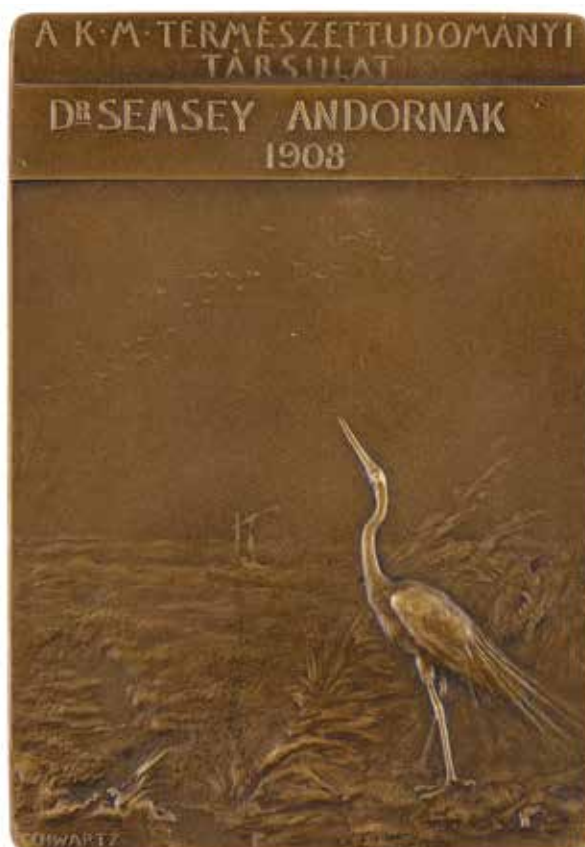
A *Közlöny* fennállásának 30. évfordulóján, az MTT 1900. január 24-i közgyűlésén aranyérmet és jutalomdíjat alapított Szily Kálmán működésének emlékére. A díjat háromévenként adták ki a természettudomány legkiválóbb hazai népszerűsítője vagy művelője számára. Az 1912. évi „Közgyűlés a választmány javaslatát nagy lelkesedéssel elfogadja, s a SZILY KÁLMÁN-érmet és jutalomdíjat BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND-nak ítéli oda” – olvashatjuk a *Közlöny*-ben. Eötvös a jutalomdíjból 1500 aranyat az MTT három alapítványának adott, a fennmaradó 500 ara-

nyat pedig a Matematikai és Physikai Társulatnak ajándékozta. (Az osztrák–magyar ezüstalapú forintot 1892-ben váltotta fel az aranyalapú korona.) Sajnos nem találtuk meg ezt az Eötvösnek odaítélt aranyérmet, amelyről bronzmásolatok is készültek. A magyar tudomány áldozatkész mecénása volt a nagybirtokos és akadémikus Semsey Andor (1833–1923), aki Eötvös gravitációs kísérleteit is jelentős összegekkel támogatta. A neki adományozott Szily-plakett egy-egy másolatát a Magyar Nemzeti Galériában, illetve az MTA Kézirattárában őrzik.



Az MTT Szily-érmének két oldala

Schwartz István (1851–1924) éremművész alkotása. Az álló téglalap alakú plakett előoldalán Szily Kálmán jobbra néző mellképe, fent a *Közlöny* első 30. évére utaló



dátumok. A háttoldalán egy alföldi táj. A háttoldal felírata: A K. M. Természettudományi Társulat / Dr. Semsey Andornak 1908. Mérete: 49×70 mm.

A Matematikai és Fizikai Társulat (MPT) megalakítása

A Matematikai és Fizikai Társulat a matematikusok asztaltársaságából, valamint a Természettudományi Társulathoz nőtt ki. Az egyesület kitűzött célja volt, hogy a gyér számban látogatott és elvont tónusban megfogalmazott akadémiai előadásoknál érthetőbben, de az általános ismeretterjesztésnél mégis magasabb színvonalon képezze tovább a tanárokat.

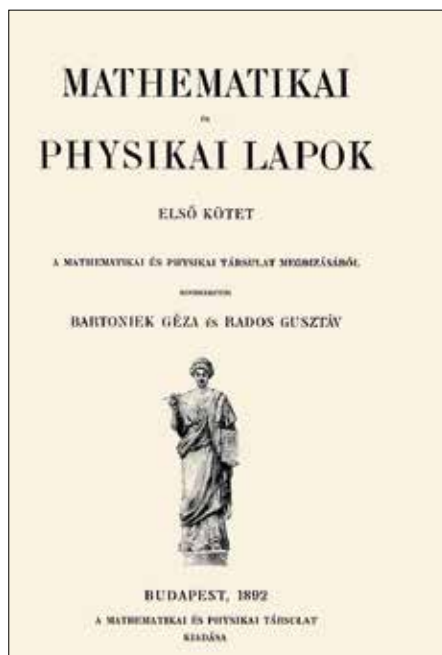
1890 decemberében Eötvös Loránd két előadására száznál több egyetemi és középiskolai kollégát hívott meg. Ezek az előadások tekinthetők az MPT csíráinak, itt érlelődött meg az egyesületalapítás ötlete. 1891 januárjában ült össze az előkészítő bizottság, az alakuló ülést az év november 5-én tartották. A Társulat első elnöke Eötvös Loránd „egyetemi rektor, a Magy. Tud. Akadémia elnöke” lett, és haláláig megmaradt ebben a tisztségében.

Az alakuló ülésen az elnök a maga üdvözlő beszédében előadta, hogy: „A tudomány haladását rendes összejöveteleinkben előszóban előadni, és mindazt, ami a szakember figyelmére méltó, szakfolyóiratunkban megírni: ez a mi feladatunk. [...] A tanítás sikere úgy a felső, mint a középfokú iskolában mindenekelőtt a tanár tudományos képzettségétől függ.” A Természettudományi Társulat példáján okulva, már a megalakulással egy időben folyóiratot is alapítottak: 1891 júniusában indult útjára a *Mathematikai és Fizikai Lapok*. A szakfolyóirat összevont 1. és 2. füzetének külső borítóján még ez volt olvasható: „Kiadják a budapesti matematikusok és physikusok”, és majd csupán a 3. füzettől kezdve szerepelt a címlapon, hogy a Matematikai és Fizikai Társulat kiadása. Érdeemes szemrevételezni a borítón látható ábrát, a Tár-

sulat szimbólumát: nem más ez, mint a „Mathematika” allegorikus alakja. Szerepeltetésével nemcsak a lap matematikai profiljára utaltak, hanem egyúttal kifejezték azt is, hogy a fizikai tárgyú dolgozatok esetében is törekednek (a matematikai) egzaktásra.

Eötvös Lorándot elsősorban Jedlik Ányos (1800–1895) inspirálta a fizikai kísérleti eszközök készítésében, valamint a kitartóan, fegyelmezetten végzett kísérleti munkájában. A pesti egyetemen a Jedlikkel közösen eltöltött hét év során alakult át a bárófiú igazi, komoly tudóssá és tanárrá, aki eközben Jedlikről megtanulhatta az emberi tartás fontosságát és a kutatómunka szeretetét is. Hálával adózott Eötvös a mesterének mindezekért, amit az is jelez, hogy Jedliket jelölte a Matematikai és Fizikai Társulat első számú tagjának. Jedlik Ányos halála másnapján, 1895. december 14-én Eötvös Loránd emlékbeszédet tartott mesteréről, majd az MPT és az MTA elnökeként, valamint a Természettudományi Társulat alelnökeként jelen is volt temetésén.

Az MPT első rendes közgyűlését, amely példaként szolgált a később tartott összejövetelek számára, a Műegyetem fizikai előadótermében tartották 1893. április 4-én és 5-én. Az egyesületi formások elintézése után a fő szerepet a kísérletbemutatók, az intézet- és gyárlátogatás, továbbá az eszközbemutató kiállítás játszották. Ezen Eötvös Loránd mint társulati elnök mutatta be saját, a tömegvonzási és a kritikus hőmérsékletre vonatkozó kísérleteit, majd a társulati titkár, Bartoniek Géza (1854–1930) megismételte Heinrich Hertz elektromágneses, illetve mechanikai kísérleteit, és további számos, elsősorban vidéki tag tartott itt előadást.

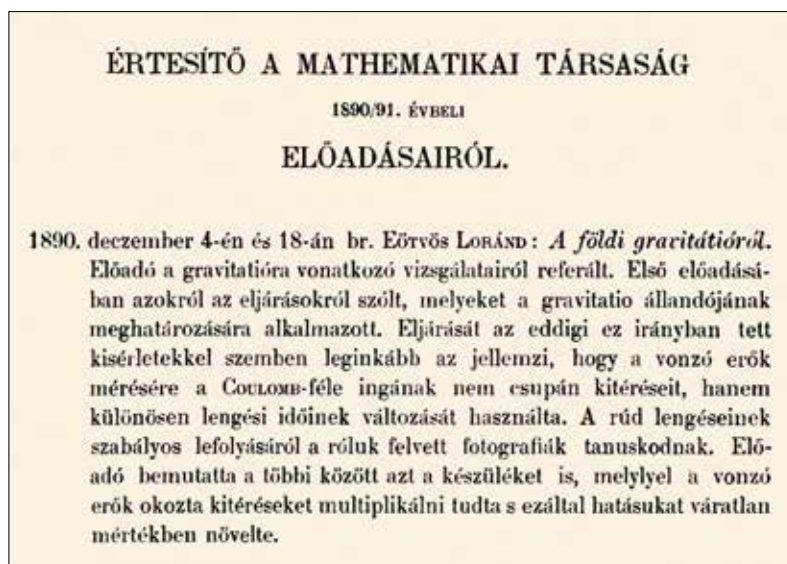


A Matematikai és Fizikai Társulat folyóiratának címlapja

A címlapon a társulat jelképe Radóné Hirsch Nelly (1871–1915) festő- és grafikusművész tusrajza. Mintájául az Akadémia székházának homlokzatán látható „Mathematika” szobor szolgált.



A „Mathematika”-szobor az MTA második emeleti homlokzatán
Emil Wolff (1802–1879) berlini szobrász alkotása



Illusztrációként itt egy részlet következik a *Lapokból*, amely Eötvösnek a „tagtoborzó” előadásairól szóló cikkét vezeti be.

Az MPT társulati élete

Eötvös a Társulat élén mindent megtett azért, hogy kiművelje a tanárokat szakmai és módszertani téren. A folyóiratot is ennek a célnak a szolgálatába állította, építve a társulati tagok aktivitására. Ez okból feladatokat tűztek ki, majd részletesen ismertették azok megoldását. Az első számban a 98. lapon olvasható 2. feladat például így szólt: „Mekkora ingadozást létesíthet a függőön irányulásában egy nagy folyónak, például a Dunának áradása és apadása? (b. Eötvös).” Ugyanebben a lapszámban közölték Gruber Nándor (1858–1936) gimnáziumi tanár és Tangl Károly (1869–1940) fizikus akadémikus megoldását. A fenti feladathoz kapcsolódóan ismertette a lap azt a nagyszabású kísérletet is, melynek során 320 000 t vizet leeresztettek egy tóból, ezt később pótolták, azért, hogy mérni lehessen a tömegvonzás változását. 1998-ban az Eötvös fizikai versenyen Radnai Gyula (1939–) tanár, aki Vermes Miklós (1905–1990) után lett a versenyek szervezője, majd annak örökös tiszteletbeli elnöke, ezt a feladatot úgy tűzte ki újra, hogy kombinálta Eötvösnek a tagtoborzó előadásában és az alakuló ülésen is szereplő saját „lengetési” módszerével.

Nem áll módunkban teljességében felsorolni Eötvös gazdag, igencsak szerteágazó társulati tevékenységét. Ezért csak néhány momentumot eme-

lünk most ki belőle. Eötvös javasolja Semsey Andornak (1833–1923), hogy hazánkban is létesítsen az angol fellowship-rendszer mintájára ösztöndíjat fiatal kutatók támogatására. Ennek segítségével végezhetette később Eötvös talán legkedvesebb tanítványa, Pekár Dezső (1873–1953) a gravitációs terapi méréseket. A nagylelkű adakozó az eszközök beszerzéséhez és az egyéb expedíciós költségekhez is hozzájárult. Ugyancsak Eötvös közbenjárására történt, hogy Semsey tíz szaktudományi pályakérdést tűzött ki közvetlenül a magyarországi viszonyokra, illetve Magyarországra vonatkozóan, és egyenként 10 000 forintnyi jutalommal díjazták azokat. Amikor a Tudományos Akadémia 1889-es közgyűlésén Eötvös bejelentette a pályadíj kitűzését, és kérte, hogy a tagok álljanak fel az adakozó tiszteletére, az akadémikusok felálltak és „fölhangzott a terem boltíveit megrázó éljen” – szolt róla tudósításában Mikszáth Kálmán.

Eötvös az Akadémia tekintélyét is felhasználta a tanárok tudományos munkáinak népszerűsítésére. Az MTA III. osztályának 1889. évi májusi ülésén lelkesedéssel és elismeréssel terjesztette elő két vidéki középiskolai tanár dolgozatát: az aradi Antolik Károly (1843–1905) a hangrezgések ábráiról, a pozsonyi Fuchs Károly (1851–1916) pedig a hajszálcsövevről értekezett ebben.

Tanulóverseny indítása miniszteri kinevezésének az emlékére

Az MPT a Természettudományi Társulatot megelőzően korábban is már támogatta a tehetséges fiatalok szakmai életútját. Arany Dániel (1863–1945) győri középiskolai tanár, aki a Társulatnak az alapításától rendes tagja volt, *Középiskolai Matematikai Lapok* címen havi folyóiratot indított. Ebben néhány fizikai feladatot is szerepeltettek. Ehhez kapcsolódik, hogy az MPT sajátos módon ünnepelte meg Eötvös Loránd miniszteri kinevezését. A Választmány 1894. június 22-én tartott ülésén elhatározták, hogy: „a társulat elnökének, nagyméltóságú báró Eötvös Loránd úrnak m. kir. vallás- és közoktatási miniszterre történő legkegyelmesebb kinevezése fölött érzett örömét” jegyzőkönyvi bejegyzéssel és a társulat tagjainak az aláírásával ellátott felirat készítésével fejezik ki. A kinevezés emlékét pedig azzal teszik maradandóvá, hogy minden év őszén „mathema-

tikai és physikai versenyt” rendeznek az illető évben érettségizett tanulók számára. A 100, illetve 50 korona pályadíjat „Első illetőleg Második b. Eötvös-díj czímen” adják ki, a díjazott dolgozatokat pedig közlésteszik a Társulat lapjában. Az említett feliratot, az aláírások megszerzése érdekében, postai úton köröztették. Még ma is irigylésre méltó az a megállapítás, miszerint „a közlekedés mai gyorsasága lehetővé teszi, hogy a legnagyobb körutat tevő ív is legkésőbb 10 nappal az elküldés után Budapestre visszakerüljön”. A 387 társulati tag által szignált felirat fehér pergamenbőrbe lett kötve, és ma is megtekinthető.

A felirat átadására és a verseny jutalomdíjainak kiosztására „ünnepélyes ülésen”, 1894. október 25-én került sor, amin Eötvös – három tag kíséretében – szintén részt vett. „Az egybegyűltek a belépő elnököt felállással üdvözlik, zajos éljenzéssel fogadják.”



Az „Eötvös Matematikai Verseny, Br Eötvös L. díj” két oldaláról készített rajz. Megtalálható az MTA Kézirattárában (a díjazott neve csak illusztráció); az érmet Eötvös Loránd verette.



Az MPT ajándéka Eötvös Loránd miniszteri kinevezése alkalmából. Az előlapon a társulat szimbóluma, a „Mathematika” művészi tusrajza. Megtalálható a Magyar Tudományos Akadémia Kézirattárában az „Eötvös Lorándot köszöntő irat, 1894”

Eötvös megköszönte az ünneplést, a díjak átadásakor méltatta a tanulók munkáját, és hosszasan, elismerően szólt a tanáraikról. Az első helyezett Seidner Mihályt (1875–1968), a későbbi elektromérnök akadémikust a losonci Winter József (1853–1937) tanította, a második díjas Pap Pál tanára pedig sárospataki Ellend József (1866–1921) volt. A győztesek rajzoltas érmét is kaptak.

Az eredeti elhatározással ellentétben az Eötvös-versenyeken kizárólag matematikai feladatokat tűz-

tek ki. A nagyváradi szerzetes tanár, Károly Ireneus József (1854–1929) 1916-ban tett elsőként alapítványt egy fizikai versenyre. Az első verseny bíráló bizottságának az elnöke Eötvös lett, a tagjai között ott szerepelt Bartoniek Géza és Mikola Sándor. Az I. Károly Irén-díjat Jendrassik György, a későbbi gépészmérnök feltaláló, akadémikus, Koren Dénes tanítványa kapta meg. A II. Károly Irén-díjat pedig Szilárd Leónak, Balog Mór tanítványának ítélték.

ből tekinti és életföltételeiket ennek megfelelően ítéli meg: ez forrása örömeinknek, reményeinknek.

Nem tagadhatjuk meg magunktól, hogy legmélyebb hálánkat is ki ne fejezzük Nagyméltóságod előtt, hálánkat azért, hogy Nagyméltóságod megalakította, munkásságát folyamatba hozta és haladásának útját a célhoz vezető eszközöket hosszú időre helyesnek ígérkező módon megjelelté: „Tanuljunk, hogy annál jobban taníthassunk!” ezekkel a szavakkal szólított minket Nagyméltóságod a közös munkára, a munkából mindjárt kezdetben azonosrészét foglaltván le magának.

Társulatunk élete még rövid, olyan rövid, hogy történetét elmondani alig lehet. A kezdet kezdetén vagyunk csak, de tele bizalommal a jövőben s lelkesedéssel az élénk tűzött célért.

Egy eredménye s az eredmény fontossága miatt nagyra mondható eredménye már is van társulati működésünknek: a szaktársak tömörültek és soraink mind jobban tömörülnek; általánossá vált a kívánság, hogy

együtt munkálkodjunk s a hit hogy együtt munkálkodva a Nagyméltóságod kitűzte célhoz közel jutunk.

Hálánkat azzal kívánjuk leróni, hogy a lelkesedést, melyet Nagyméltóságod a társulatba belevitt, ébren tartjuk, a társulat céljaihoz hűek maradunk.

Kérve Nagyméltóságodat, hogy Társulatunkhoz s hozzánk való nagy jóindulatát, addig míg reája érdemesek vagyunk, tőlünk meg ne vonja, maradunk.

Budapestben 1894 évi október hó 20-án

Nagyméltóságodnak

alázatos szolgáló

Barbomir S.
titkár

Várhelyi György
elnök

Az Eötvös Loránd Fizikaverseny XX. századi, új bronzérme. 2002-től kezdve az első helyezett diák a jutalom mellé megkapja Várhelyi György szobrásznak ezt az alkotását is.



Epilógus

Eötvös Loránd élete végéig aktívan részt vett az MPT munkájában. 1917. május 10-én például előadást tartott „A nehézségről a földön mozgó szerkezetekben” címmel, itt mutatta be a Társulat tagjainak az Eötvös-hatás előadótérmi vizsgálatára szerkesztett készülékét. A XXV. rendes közgyűlésen, 1918. május 16-án még elnökölt is.

„Az 1918. évi december hó 12.-iki előadó ülését Társulatunk nagynevű elnökének és alapítójának, br. Eötvös Lorándnak szentelte, szerény kifejezést akarván adni ama hódoló tiszteletnek, melyet a nagy physikus személye és műve iránt érez. Rados Gusztáv alelnök megnyitójában jelzi, hogy szeretett Elnökünk az 1918. évben töltötte be 70-ik életévét, és hogy tiszteletére a »Mathematikai és Physikai Lapok« br. Eötvös Loránd füzetet adott ki.

Ezen az ülésen óhajtottuk neki átadni ünnepi füzetünket, ámde, mély sajnálatunkra, betegsége folytán ma körünkben meg nem jelenhetett, így hát Fröhlich Izidor tagtársunk fogja őt betegágyánál fölkeresni, és átadván Eötvös-füzetünk egy példányát, egyúttal tolmácsolni fogja a Társulat szeretetét és hódoló tiszteletét” – szólt az eseményről a *Lapok* tudósítása.

Az ekkor átadott füzet kézirat volt. A szép munkát, ami nyomtatásban csak 1921-ben jelenhetett meg, a nagybeteg Eötvös tehát még láthatta. Az ez évben újjáalakult Társulat ekkor vette fel Eötvös Loránd nevét. Jóval később, 1950-ben a matematikai és a fizikai osztály elvált egymástól: az előbbi jelenleg Bolyai János Matematikai Társulat néven működik, az utóbbi mint Eötvös Loránd Fizikai Társulat őrzi a nagy alapító nevét és ápolja az ő emlékét.

BORSODI CSABA



Eötvös Loránd,
a rektor

Előzmények

A kora újkor hajnalán létrejött egyetemek – ilyen az 1635-ben Pázmány Péter esztergomi érsek által Nagyszombatban alapított jezsuita egyetem is – élén a rektor állt. Az egyetem kezdetben két karral – bölcsezzet (1635) és teológia (1638) – működött, majd 1667-től, a jogi kar alapításától három, végül 1769-től az orvosi karral négykarúvá bővült. A jezsuita korszakban a rektori teendőket jezsuita páterek látták el, akik többnyire a teológiai fakultás tanárai voltak. Őket a jezsuita tartományfőnök nevezte ki. A XVIII. század második felében, a felvilágosult abszolutizmus időszakában – Mária Terézia királynő uralkodása alatt – jelentős reformok történtek, s az állam kezdett erőteljesen beavatkozni a Habsburg Birodalom egyetemeinek életébe. Ez így történt Nagyszombatban is. Az 1753 óta folyó reformtörekvések az 1770-es évek elejére nagymértékben megváltoztatták az egyetemi oktatás tartalmát, és elkerülhetetlenné vált az egyetem felső irányításának átalakítása is.

Mária Terézia 1769. július 17-én kiadott adománylevele a Nagyszombati Egyetemet az uralkodó és utódai oltalma és igazgatása alá helyezte. A jezsuita egyetem állami egyetemmé alakulásának utolsó fázisa az 1780. március 25-én kelt *Diploma Inaugurale*, az egyetem újraalapításának oklevele. Ebben az uralkodó az egyetem működését biztosító birtokait is megerősítette. Az egyetem 1777-ben – az alapítólevélben lefektetetteknek megfelelően – az ország közepébe, Budára költözött, majd rövid budai tartózkodás után 1784-ben Pesten nyert végleges otthonra. 1773-ban XIV. Kelemen pápa feloszlatta a jezsuita rendet, Mária Terézia királynő ezt egy év múlva tette meg. Véget ért az egyetem

jezsuita korszaka. A reformok változást hoztak a rektor feladataiban és hivatalba lépésének módjában is. 1771-ig a rektorok nem csak egy évet töltöttek a hivatalukban, de akár három vagy négy évre is akad példa.

Az 1771/1772-es tanév radikális változást hozott a rektorság intézményében: ettől kezdve nem kinevezték, hanem választották a rektort. Az önkényuralom korszakát (1849–1860) leszámítva az egyetem egy évre szólóan választott rektort, a korok meghatározott sorrendjében. Az egyetem első választott rektora Keglevich Zsigmond, a teológiai fakultás professzora volt, őt Lakits György Zsigmond, a jogi, Prandt Ádám Ignác, az orvosi és Weisz Ferenc, a bölcsezzeti kar professzora követte, a következő rektor pedig ismét a teológia egyik tanára lett. Néha megbicsaklott a sorrend, és ritkán még az is előfordult, hogy egymás után két azonos karból jövő tanárból lett rektor. Ez a rendszer az 1949/1950-es tanévig működik, attól kezdve hároméves ciklusok következnek.

Az új rektor hivatalba lépése és beiktatása a rektorságba 1771 óta mindenkor az egyetemi önkormányzat nyomatékos hangsúlyozását és nemkülönben a rektori méltóság tekintélyét volt hivatott hirdetni. Mivel a távolabbi múltban minden évvel egy új rektor lépett hivatalba, a mindenkori tanévnyitók rendkívül szigorú szabályok szerint kerültek sorra. Kivált az 1860-as években, az egyetemi önállóság visszanyerése után kapott ez nagy hangsúlyt: „a lelépő rektor beszámolt az év eseményeiről, majd beszéde végén az aula nagy asztalára helyezte az Egyetem nagy diplomáját, a *Diploma Inauguralét*, a Mária Terézia adományozta pecsétet, s aztán az ugyancsak lelépő dékánnal

együtt elhagyta helyét. Az új dékánok, akiket előzetesen a kari tanácsok már megválasztottak, a melékszobába vonultak és megválasztották az új rektort. Visszatérve az aulába, az eredményt annak a karnak dékánja hirdette ki, ahonnan a rektort választották. Az ünnepi szertartás az új rektor által adott ebéddel ért véget.”

Az uralkodó, I. Ferenc 1805-ben a Bécsi Egyetemnek, 1817-ben pedig a Lembergi Egyetemnek ún. tisztségláncokat (rektori, dékáni) adományozott. A Pesti Királyi Egyetem rektora maga is kérésrel fordult az uralkodóhoz, hogy ez az egyetem is kapja meg a tisztségláncokat. Ezek 1819-ben végül el is készültek, és 1820. május 18-án viselte először a láncokat a rektor és a négy dékán. Ekkortól a tisztségláncok átadása vált szokássá. A szertartás rendje szerint a megválasztott új tisztségviselők a még hivatalban lévők mögött foglaltak helyet, a láncokat a régi tisztségviselők akasztották az új tisztségviselők nyakába. Ezzel az aktussal adják át a hivatalt, mely szokás minden bizonnyal 1849-ig érvényben van.

Az 1848-as forradalom alkotmányos monarchiát teremtett. A Független Felelős Magyar Minisztérium vallás- és közoktatásügyi minisztere báró Eötvös József lett. Eötvös előterjesztésére az országgyűlés becikkelyezte az egyetemi törvényt, az egyetem működését szabályozó részletesebb törvény és rendelet azonban már nem léphetett életbe. Eötvös 1848 szeptemberében lemondott és emigrált. Az oktatás ugyanakkor a szabadságharc alatt szünetelt.

1849 és 1860 között az önkényuralom időszakában, amikor a rektort és a dékánokat kinevezték, és nem választották, Virozsil Antal jogászprofesszor töltötte be a rektori tisztséget. A négy kar közül a bölcsészeti karon – hasonlóan tizenegy évig – Reisinger János volt a dékán, a többi karon rövidebb időre szóltak a kinevezések. Az oktatás nyelve a német volt.

Az 1859-es itáliai háborúban elszenvedett vereség hatására a neoabszolutizmus engedményekre

kényszerült. Így nyerhette vissza a Pesti Királyi Egyetem is a szabadságát, és a tisztségviselőit újra maga választhatta. Az 1860/1861-es tanév új kezdetet jelentett, ennek megfelelően a hittudományi kar professzorát, Márkfy Sámuelét választották rektornak, akinek az idő előtti (1861. júliusi) halála miatt rövid időre Virozsil bízta meg a rektori feladatok ellátásával; az őt követő rektor viszont az 1771-től érvényben lévő sorrendnek megfelelő módon a jogi kar professzorai közül került ki.

1860-tól új szokás jött divatba a rektorválasztás terén. A hivatalban lévő rektor elnöklete alatt a négy kar által delegált 4-4 elektorból álló testület választotta meg az új „rektort” a tanév utolsó napján. Ezzel együtt kettéválasztották a rektori méltóság átvételének a procedúráját. Az új rektor az egyetemi tanács tanévzáró ülésén előbb a rektori jogarra helyezett kézzel esküt tett, majd az egyetemi tanács két tagjának a jelenlétében átvette elődjétől a hivatalt – együtt a szabályszerű leltárral és persze tértivevény ellenében. Ez jól mutatja, hogy az egyetem hivatali szervezete erre az időre valamennyire professzionalizálódott. A hivatalt átvéző rektor ünnepélyes beiktatására az új tanév megnyitásának az ünnepén került sor, általában tehát szeptember 15-én. A szabályok szerint az új dékánokat is ekkor iktatták be, de a XIX. század második felében a karok dékánjai már nem változtak évente: többször is előfordult, hogy három- vagy négyéves dékánságok követték egymást az egyes karokon. Ugyancsak ez évtől jött szokásba, hogy a tanévnyitón nemcsak a lelépő rektor beszélt (számolt be az elmúlt tanévről), hanem az új rektor is tartott egy ún. székfoglaló beszédet. Ez a szokás, némi kisebb változtatással, az egyetem szocialista átszervezéséig, az 1949/1950-es tanévig érvényben volt. Emellett annak a karnak az új dékánja is üdvözölte a hallgatókat, amelyik az új rektort adta. (1860-tól 1948-ig ezeket a beszédeket nyomtatásban is kiadták.)

Báró Eötvös Loránd nyilvános rendes tanár rektori időszaka

Eötvös Loránd 1891-ben lett a Budapesti Királyi Tudományegyetem rektora, 1871-ben egyetemi magántanár, de 1872. május 10-től már az elméleti természettan nyilvános rendes tanára volt, 1878-tól pedig a kísérleti természettan tanára is, valamint a természettani intézet igazgatója. Emellett pedig, amint arról e kötet más írásai bővebben tájékoztatnak, Eötvös Loránd tagja a Magyar Főrendiháznak, hosszú időn át a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, és tagja a Középtanodai Tanárvizsgáló Bizottságnak, az Országos Közoktatási Tanácsnak stb. Az egyetem bölcsészeti karának elismert tanára ő, jóllehet természettudós, de ez időben a természet- és a humán tudományok egyazon kar kötelékében foglalnak helyet. Nem lehet eléggé kihangsúlyozni Eötvösnek a karon belüli roppant mértékű tekintélyét, amit kivételesen nagy tudásának is köszönhet. Így nem csoda, ha mindenki örült, hogy elfogadta a kar jelölését a rektori méltóságra. Eötvös Loránd ugyanis korábban nem vállalt dékányságot, mert fontosabbnak tekintette a tudomány szolgálatát az adminisztrációnál. Rektori székfoglaló beszéde is a tudományról, a tudományos tanításról szólt. Kifogásolta ugyanakkor, hogy a rektori széket – a hagyományoknak megfelelően – egy évig töltheti be csupán valaki, mert egy év nem elég arra, hogy az illető távlatokban gondolkodhasson. Ugyanakkor ő maga nem feltétlenül szerette volna, ha a többéves rek-

tori megbízatás elvonja a kutatómunkától. (A bölcsészeti és az orvosi karon már túlléptek ezen, Eötvös rektorságának az idejében 1890–1895 között huzamosan Beöthy Zsolt töltötte be a dékáni posztot.)

Az 1891/1892-es tanév nyugodt időszak volt az egyetem életében. Befejeződtek ez időre a nagy füvészkerti természettudományos építkezések, a Műegyetem ott álló épületei és az orvosi kar klinikai tömbje is már készen voltak. Az Egyetem téri főépület azóta már lebontott szárnyát pedig még el sem kezdték építeni. Ezért mondhatta tehát Eötvös Loránd beszámoló-jelentésében az 1891/1892-es tanévről, hogy „csendes év volt az elmúlt”, melyet rektor utódjának, Breznay Bélának, a teológiai kar professzornak átadhatott.

Eötvös Loránd egyetemi hitvallását plasztikusan kifejezi beszéde, melyet 1891. szeptember 15-én mondott el a tanévnyitó ünnepségen. A beszámolónak meghatározott formát kellett öltenie, a hozzászatolt táblázatos anyagot azonban nem Eötvös Loránd, hanem a tanulmányi és gazdasági apparátus állította össze.

Mivel az egyetem dualizmus kori iratainak nagy része, valamint a Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium e korszakra vonatkozó iratai 1956 novemberében az akkori Magyar Országos Levéltár égésekor megsemmisültek, Eötvös Loránd rektori ténykedésének az alaposabb bemutatása ma már lehetetlen feladat.

BESZÉD
mellyel
BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND

Sz. MM. és Bölcsészettudor, a Magyar Főrendiház tagja, a Magyar Tudományos Akadémia Elnöke,
a Felsőbb Természettan nyilvános rendes tanára, az Országos Közoktatásügyi Tanács,
a Közép-Tanodai tanárvizsgáló Bizottság tagja, a Természettani Intézet igazgatója,
a Királyi Magyar Természettudományi Társulat alelnöke stb.

A BUDAPESTI KIRÁLYI TUDOMÁNY-EGYETEM RECTORI SZÉKÉT

1891. szeptember 15-én ünnepélyesen elfoglalta

Tisztelt Közgyűlés!

Ebben a perczben, melyben én a rektori méltóság százados jelvényeit átveszem s egyszersmind mindazon kötelességek pontos és hű teljesítésére vállalkozom, melyekre viselésük kötelez, a hála érzete vesz erőt rajtam nemcsak a kitüntetésért, hanem talán még nagyobb mértékben mindazokért a jótéteményekért, melyekkel az egyetemnek tartozom. Az ő csarnokaiban hallottam először a tudomány ígését, ő fogadott tárt karokkal akkor, mikor a tudomány hirdetőinek sorába kívántam állani, ő adta kezembe az eszközt, mellyel a tudomány mezejét művelni tudjam, ő tűzte ki nekem kötelességemet, melynek teljesítéséből merítettem legtisztább örömeimet. Első szavam azért a hála kifejezése legyen.

Köszönetet mondok egykori tanárainknak, kik bennem a vágyat ébresztették, hogy hozzájuk hasonló legyek, köszönetet mondok tanártársaimnak, kik baráti bizalommal és szeretettel minden lépésemet támogatták és köszönetet kedves tanítványaimnak, kiknek évről-évre megújuló sora nekem a hasznosan együtt töltött órák kedves emlékeinek hosszú sorát jelenti. Talán kérdés az, ha mondom, hogy nincs közöttünk egy is, a ki egyetemünknek nálam többet köszönhetne, de még ha az is volna, engedjék meg azt nekem, mert hiszen nem baj az, ha egy jó anyá-

nak bármely gyermeke az anya kedvenczének tartja magát. Ígérem, hogy e jó anyának, a mi alma materünknek, mint törekedtem lenni eddig, ezentúl is hű fia leszek.

Tudom, hogy nehéz feladat vár reám. Kitűnő elődöm fényesen lángolva adja kezembe a tudomány szövétnekét, s most rajtam a sor örködni, hogy tüze ki ne fogyjon; finom tapintatú kezeiből példás rendben veszem át a százfelé ágazó teendők szárait s nekem vigyázni kell, hogy azok össze ne bonyolódjanak.

Mikor erre a feladatra, nehézsége daczára mégis vállalkozom, bátorságot az a tudat ad nekem, hogy az egyetem tanácsa, nekem igazán jóakaró tanácsadóm, tisztelt elődöm pedig példájával mesterem lesz.

De miért is nem vezetheti ő tovább az egyetem ügyeit? Miért is ellenzik szabályaink oly ridegen azt, hogy a rektori széket egy évnél tovább is elfoglalhassa az olyan férfi, ki mint elődöm a nagy kérdésekben fenkölt gondolkozásával, a kicsinyekben sohasem lankadó buzgalomával mindannyiunk bizalmát és szeretetét meg tudta nyerni? Mások is felvetették már e kérdést.

Aki a bürokratizmus álláspontjából ítéli meg a dolgot, avult furcsaságnak tartja talán azt a régi intézményt, hogy évről-évre változó rektor akkor hagyja el állását,

mikor az ügykezelés minden csin-jával-binjával már megismerkedett. Akit azonban jobban áthatott az a tudományért rajongó szellem, mely az egyetemet és ezt az avultnak látszó intézményét is életbe léptette, az meg fog győződni annak üdvössége felől, mert az évek hosszú során át nem vállalkozhatnék e kitüntető állás elfoglalására az a ki a tudomány igaz munkása és igaz hirdetője akar maradni. Sokkal fontosabb pedig, hogy a rektor az egyetem *tudományos* szellemének őre maradjon, mint hogy az ügykezelés aprólékosságában kiváló hivatalnokká váljék.

De hát igazán a tudomány művelése, a tudomány hirdetése képezik még ma is annak az egyetemnek feladatát, melyet az állam különösen avégből vett védszárnyai alá, hogy ő szolgálatára és a közélet gyakorlati foglalkozására alkalmas egyéneket neveljen.

Engedjék meg, hogy röviden hozzászóljak e kérdéshez.

A tudomány hatalmát elismeri ma minden művelt ember; igazságait törvényekül, tanácsait parancsként fogadja az egyes, úgymint maga az állam. Nem volt ez mindig így. Csak századokon át folytatott kitartó munka árán, majd támogatva az állam és az egyház hatalma által, majd küzdve e hatalmak ellen, vált ez a nézet az emberiség általános meggyőződésévé. Aki elmondaná, hogyan történt

ez, az egyetemek történetét mondaná el, mert ez új hatalomnak elismerése az egyetemek keletkezésében nyert először külső látható formát, s a tudomány, ha nem is kizárólag az egyetemek gondozása mellett nőtt fel és erősödött, bizonyára általuk terjedt el az egész világon.

A történelem, mikor a múltra veti fényét, a jelent is megvilágítja, s valóban nem hiszem, hogy az egyetem lényegét és feladatát jobban előtűntethetné bármily éles elméjű okoskodás, mint az egyetem keletkezésének s vele együtt a tudomány hatalmi állásfoglalásának története. Azért, ha nem is lehet az én feladatom e történet megírása s annak elbeszélése nem is férne e rövid beszédem keretébe, engedjék meg nekem legalább azt, hogy eredményeire hivatkozzam.

Az első egyetek s velük az egyetemi intézmények általában sokkal természetszerűbben keletkeztek, mint a hogyan ma szoktuk ilyennemű intézményeinket életbe léptetni. Ha ma újfajta iskolát alapítanánk, először is szabályait alapítanók meg, s azután keresnők hozzá a mestereket, és a mesterekhez a tanulókat. Az egyetem keletkezésekor másként volt a dolog: előbb volt a mester és a tanuló, s csak azután következett a szabály. Ez intézmény életbeléptetése ezért nem egy ember és nem is egy nemzet vagy egy állam érdeme, alapítói amennyiben alapítókról szólhatunk, azok a tudni vágyó tanulók, kik egyes híres mesterek köré gyülekezvén, tanuló-testületet alakítottak.

A XII. és XIII. században az ilyen tanulók száma némely városban, például Bolognában, Párizsban már ezerekre nőtt, s akkor szükségessé vált e sokaság viszonyainak rendezése, különösen azért, mert a ta-

nulók, tanárok és városok anyagi érdekei is szóban forogtak. Ezt a rendet az egyház és az állam egymással versenyezve, az egyes városok tanító testületeinek adott kiváltságok által állapította meg, s e kiváltságok védelme alatt tömörültek azután az egyes mesterek iskolái szilárd egésszé, univerzitássá.

Az a tudományos áramlat, amely ezt a pezsdülő, életerőről tanúskodó mozgalmat megindította, a később annyira ócsárolt skolasztika volt. Ítéljünk felőle bármiképp, mindenesetre figyelmet érdemlő jelenség, hogy a tudomány éppen akkor foglalta el a társadalomban az őt megillető állást, és akkor alapította iskoláját, mikor leginkább szeretett oly dolgokkal foglalkozni, amelyek egészen a gyakorlat terén kívül feküdtek. A tanulók nem is annyira egyes, későbbi foglalkozásukra nézve fontos tudmányszakok tanulása végett, hanem inkább encyclopaedikus ismeretek szerzése céljából tódultak az első egyetemre. Hogy egy-egy tanuló mind a négy fakultást végighallgatta, akkoriban nem volt ritka esemény.

Lehet, hogy az önzetlen tudmányszeretet abban az időben nagyobb volt, lehet hogy az általánosabb vallásos érzület az eszményekért való lelkesedést jobban szította, mint napjainkban. Mégis az a körülmény, hogy az első egyetek némelyikén a hallgatóság száma olyan magasra emelkedett (Bolognában tízezeren felül), minőt ma sehol sem ér el, kétségtelenül tanúskodik arról is, hogy ennek a skolasztikus tudománynak elcsátítása a szellemi élvezeten kívül még egyéb előnyökkel is kecsegtetett. S valóban, a tudmányszerető pápák a hírneves magisterek közül nem egyet emeltek a püspöki székbe s ruháztak fel bíborpaláttal,

a császárok és egyéb világi fejedelmek pedig fontos teendőket, hivatalokat bízta reájok. Ehhez járult még az a köztisztelet, amelyben az egyetem graduáltjai általában állottak, s mely minden életpályát megnyitott előttük.

A kezdetnek e korszakában világosan tűnik még elének az az egyszerű viszony, amelyben az egyetem a társadalomhoz s az élet egyéb tényezőihez állott. Az egyetem tanított mindent, amit ő maga tudásra méltónak talált, a társadalom pedig hasznát vette a tanult embereknek – ha nem is éppen minden tudományuknak.

Ez a viszony, amelynek sértetlen fenntartása az egyetemnek legbecsebb hírnevét, tanításának szabadságát biztosítja, változatlanul a régi maradt napjainkig.

Pedig sok megváltozott azóta úgy a tudományban, mint az életben. A tudomány határt nem ismerő terjeszkedése azt eredményezte, hogy az encyclopaedikus tanulmányok helyébe szaktanulmányok léptek, s az élet követelményeinek fokozódása miatt a gyakorlati foglalkozások is szakszerűbbekké váltak. Ma épen oly kevéssé becsüljük az olyan ember tudományát, aki mindent egyformán jól tud, mint amily kevéssé bízunk annak munkájában, aki válogatás nélkül mindenféle dologra vállalkozik.

Az egyetem szaktudósokat nevel, az élet szakembereket foglalkoztat, s mert az, aki egy tudományt művel, abban tudósabbá válhatik, s mert az, aki egyféle munkát végez, abban ügyesebbé lesz, jelenkorunk e szakszerűsége minden téren javunkra vált. De, mert immár a gyakorlat embere többet használhat fel azokból az ismeretekből, amelyeket neki az egyetem szakszerű tanítása nyújt, azért még

nem lett, s reménylem, nem is lesz soha az egyetemből gyakorlati szakiskola, megmaradt s maradjon is mindig a régi, a tudomány iskolája; viszonya az élethez sem változott meg, csak szorosabb lett; – szoros, de nem megszorító.

És mégis ma, amikor már a társadalom minden rétege élvezzi a gyümölcsöket, amelyet az egyetem tudományos életének melege érlelt, rejtett és nyílt támadásokban találkozunk avval a nézettel, hogy az egyetem, amelynek hallgatóiból papok, ügyvédek, orvosok lesznek, nem is egyéb, mint pap, ügyvéd, orvosképező iskola, mely régi hagyományainak foszlányaival a jelenkor követelményeinek eleget tenni nem tud. E nézet hirdetőinek felületes véleménye szerint a tudománynak az egyetemen csak a szentélyben van helye, mint valami drága ereklyének, melyet elég megnyitni néhány választottnak, de szükségtelen feltárni a sokaság előtt, mely a külső csarnokokban is megtalálja, azt aminek leghamarább hasznát veheti. Sajnos, hogy nálunk az ilyen nézetek könnyebben találnak hívőkre, mint nyugoti, sőt némely keleti szomszédainknál. Sajnos, de érthető, ha meggondoljuk, hogy a tudomány hazánkban mint idegen hatalom foglalt tért, s közöttünk sokan nagyon tartanak az idegentől.

Éppen ezért kötelessége a mi egyetemünknek, hogy az ilyen felületes ítéletek ellenében állást foglaljon, ahol és amikor csak teheti.

Tudjuk mi azt jól, hogy nekünk kötelességünk hallgatóink tudományos szakképzettségét fejleszteni úgy, hogy később gyakorlati életpályájuk folyamán abban hiányt ne szenvedjenek, de maga a begyakorlás ezekbe a foglalkozásokba nem tartozott soha, és nem tar-

tozik ma sem a mi teendőink közé. Az egyetem hibája lehet azért, ha a tudományos képzettség általános színvonala nem üti meg a kellő mértéket, de nem róható fel az ő mulasztásául, hogy kezdő hivatnokokaink, ügyvédek, orvosaink némelyek véleménye szerint nem eléggé gyakorlatiak.

Az élet gyakorlatában ügyességre nem taníthat semmiféle iskola; annak iskolája csak maga az élet.

Az egyetem mint tudományos iskola ellen intézett támadásoknak van még egy más formája, sokan általánosságban elismerik ugyan tudományos tanításának szükségességét, de sokallják az időt, melyet a fiatalság reá fordít.

Arra hivatkoznak, hogy a XIX. század életerejé hevesebben lüktet, mint a középkoré, hogy ma nemcsak testünk, hanem szellemünk is gyorsabban mozog bármely irányban, s a kor követelménye gyanánt hirdetik azt a tételüket, hogy erre az életre, mely oly gyorsan és nyomatékosan leczkétet, gyorsabban is kell elkészülnünk. Hiú ábránd, mert mennél nehezebb az élet, s mennél inkább veszi igénybe különösen a szellemi erőt, annál szükségesebb, hogy minden szellemi munkát teljes épségben és kifejlődésében hozza magával akkor, mikor az élet küzdterére lép.

Idő kell erre, mesterségesen hajtva nem lehet a szellemet nagyra növelni. Szép dolog volna, elhíszem, ha például megvalósulna az, amit Raimundus Lullus „*Ars Magna*”-ja ígér.

„Mivel az ember élete rövid”, így szól ő, „a jogtudomány pedig terjedelmes, azért arra szolgál ez a mesterség (az ars magna), hogy a jogtudományt mindenki egy rövidke könyvecskéből meg tudja tanulni.”

Komolyan vállalkozik azután arra, hogy a közepes tanulót e mester-

ségével három hónap alatt, a jobbat két hónap alatt, a kitűnőt pedig négy hét alatt jogtudorrá nevelje.

Ilyen rövidke könyvecske van ma is elég, a gyorsan tanulás mesterségét ma is sokan próbálgatják, s némelyek meg is tanulják ilyen módon a vizsgálatra szükséges leczkét, de azért szellemük erejét ez éppen nem szellemes foglalkozás mellett gyermekes tehetetlenségében szunnyadni hagyják.

A komolyan törekvő ifjú e mesterségek mellőzésével a tudományos tanulás hosszabb, de biztos útját választja, és mert azt neki az egyetem nyitja meg, azért szükség lesz a tudomány ez iskolájára mindaddig, amíg a világon lesz oly nemzet, mely a szellemi hatalomért való küzdelmében ilyen komoly ifjak lelkesedésére számíthat.

Beszédem eddigi folyamában annyiszor emlegettem már a tudományos iskolát, a tudományos tanítást, hogy szükségesnek látom arról is szólni, mit értek én e kifejezéseken. Röviden megmondhatom.

Tudományos az iskola, tudományos a tanítás ott, de csakis ott, ahol tudósok tanítanak. Hozzátehetem, hogy tudósnak nem a sokat tudót, hanem a tudomány kutatóját nevezem.

A tudósok tanítása annyiféle, ahány a tudomány és ahány maga a tudós, az egyik a részletekbe mélyed, a másik inkább általános tételekkel foglalkozik, az egyik szaval, a másik diktál, az egyik kísérletez, a másik dedukál, egy mintára szabni valamennyit lehetetlen, és nem is szabad, mert értéket e tanításnak éppen *egyéni jellege* ad.

A tudós, ki a tudomány igazságát hallgatói előtt mindig újra meg újra felfedezni látszik, s az egyes tételeket a maga módja szerint egy épületben összehordja, annál

biztosabban fogja hallgatóinak érdeklődését felébreszteni, mennél inkább sajátja az a gondola-menet, amelyet követ. Igaz, hogy az ilyen előadások nem terjedhetnek ki egyaránt minden részletre, s ezért nem adhatnak annyit, mint amennyit például egy nagy kézikönyv vagy encyclopaedia elolvasása vagy felolvasása adna, de lehetővé tesz az, ami ennél sokkal fontosabb, és amire a könyv holt betűje nem képes, hogy t. i. már a kezdő is bepillantasson a tudomány lényegébe, s ne csak eredményeit csodálja meg, hanem kutatásának módszereivel is megismerkedjék.

Többet lát egy ország természeti szépségeiből az az utas, ki tapasztalt vezető kíséretében, tervszerűen megválasztott *ösvényeken* bejárja néhány legérdekesebb vidékét, mint az, aki végig nyargal minden szélesre taposott *országútján*.

A gondolkozásban önállóságot csak az olyan tanárnak tanítása adhat, aki maga önállóan gondolkodik, s éppen ez az önállóság az, ami a legszükségesebb úgy a tudósnak, mint a gyakorlat emberének. Amint nincsen e földön két egyforma falevél, úgy nincsen két egyforma beteg, vagy két egyforma peres ügy s azért az orvostól, az ügyvédtől többet kell kívánnunk, mint azt, hogy mások tudománya által alkotott mintákat alkalmazzon, szükséges, hogy a magáéból is tudjon hozzá valamit adni.

Talán már is a kelleténél tovább beszéltem e tárgyról, talán felesleges dolgot műveltem, mikor az egyetem színe előtt egy olyan eszmét fejtegettem, melyet annak minden lelkes munkása amúgy is nemcsak agyában, de szívében is hord. De nem tennénk eleget ez eszméért, ha azt mint saját kincsünket rejtegetnők, oda kell inkább hatnunk, hogy az nemzetünk

közvéleményévé váljék, hiszen annak megvalósítása is nem néhányunknak, de mindnyájunknak feladata. Hangomnak talán erőt ad az állás melyet ma elfoglalok s szavam nem lesz hiábavaló, ha ügyünknek bár csak néhány új hívet szerez.

Azokból, miket előbb elmondtam, azt a következtetést kell levonnunk, hogy az egyetem tudományos tanításának színvonalát egyedül tanárainak egyénisége alapítja meg. Az egyetemi kérdés ezért mindenekelőtt személyi kérdés, amely mellett a szervezetére, szabályaira vonatkozó kérdések csak másodrendű érdekűek. A külföldön a kérdésnek ez a személyes oldala tényleg előtérben áll, az egyes egyetemek jó vagy rossz híre, hallgatói számának gyarapodása vagy fogyása egyes tanárok személyéhez van kötve.

Nálunk még nem szokás a tanár személyes értékének oly nagy fontosságot tulajdonítani, aminőt az megérdemel. Megelégszünk mi rendesen azzal, ha a rendszeresített tanszékeket betöltjük, néha talán még új tanszéket is rendszeresítünk, de nem teszünk semmit az olyan tudósunkért, aki akkor lép ki a pályára, mikor a keret már be van töltve, vagy aki olyan szakot művel, amely a kevésbé fontosak hírében áll. Ez nem elég. Ha komolyan azt akarjuk, hogy a magyar egyetem is a tudomány iskolája legyen, többet kell tennünk a magyar *tudósokért*.

A tudománynak éppen úgy életfeltétele a fényűzés, mint a művészetnek, az egyikben, mint a másikban csak az ér igazán valamit, ami a soron felül áll. Szükségletét nem lehet és nem szabad a takarékos államháztartásnak rendes mértéke szerint kiszabni.

A tudomány művelése és tanítása, nem mondom, hogy érdeme-

sebb, de egészen másnemű foglalkozás, mint az ú. n. hivatalos ügyek szabályszerű elintézése. Ki lehet azt talán pontosan számítani, hogy valamely hivatalnak bizonyos acta-halmaz feldolgozására hány hivatalnokot hány órán át kell foglalkoztatnia, de megoldhatatlan feladatnak tartom, hogy meghatározzák, hogy egy nemzetnek hány tudósra és tudósainak hány órai munkájára van szükség, hogy a tudomány áldásait magáévá tegye.

Annyi bizonyos, hogy addig, míg egy-egy tudományszaknak művelői széles e hazában csak három vagy négy olyan állásra számíthatnak, amely nekik az anyagi és tudományos megélhetést némileg biztosítja, addig nem pezseghet hazánkban a tudományos élet, addig a tudomány valóban idegen hatalom fog maradni közöttünk. Várhatjuk-e addig, hogy kiváló tehetségű ifjaink, pedig ilyenekben, mint tanári működésem tapasztalata alapján mondhatom, nincs hiány, aggodalom nélkül lépjenek a tanári pályára, amelyen a boldoguláshoz oly kevés a remény, mint a sorsjátékban, amelyben nagyon ritka a nyerőszám.

Nincs mit soká gondolkodni e nagy baj orvoslásának módján. Növelni, talán meg kell kétszerezni egyetemeinken a tanári állások számát.

Nem új tanszékek rendszeresítését értem én ez alatt, ne is mindig csak rendszeresített tanszékekhez keressük a tudóst, hanem inkább az érdemes, a tudós kedvéért állítsuk fel a tanszéket. Ha Magyarországnak például tíz kiváló romanistája vagy tíz kiváló physikusa van vagy lesz, s ez bizony nem sok, akkor gondoskodnunk kell, hogy ez a tíz romanista vagy tíz physikus ne csak megélhessen,

de olyan körülmények között élhessen, melyek zavartalan tudományos foglalkozását és tanítását lehetővé teszik.

A tudós hazája széles e világ, szoktuk mondani, de ne feledjük soha, hogy Magyarország is ehhez a világhoz tartozik. Ne álmítsuk magunkat azzal, hogy most már van két egyetemünk, van műegyetemünk, van akadémiánk, tehát már eleget tettünk a tudomány meghonosítására. Ha azt akarjuk, hogy a tudomány itt ne csak tartózkodási helyet, hanem igazi otthonot találjon, melyben ereje szabadon fejlődve és erősödve a nemzet erejével szétválaszthatatlanul összeforrjon, akkor még nagy, az eddigieket felülmúló áldozatokat kell hoznunk.

Messze földről, a Kárpátok túlsó oldaláról, az Oceán távol partjairól sokszor mesészerű hírek jutnak el hozzánk. Nagy urak, kik életük legjobb óráit a tudományvaló foglalkozásuknak köszönhetnék, iparosok, kik gazdagságuk forrását a tudomány alkalmazásában találták, milliómokra rúgó adományaikkal mintegy varázsütéssel teremtenek új egyetemet vagy öntenek új életet a régiébe.

Nálunk az ilyen szép tetteknek eddig kisebb volt a mértéke, de megmutattuk azért mi is, hogy tudunk nagyot tenni, csakhogy a mi erőnk nem egyesek millióiban, hanem a milliók hazaszeretetében rejlik.

Amit nem bír megtenni az egyes ember, azt kormányával élén megteheti az egész nemzet. A magyar nemzetnek nem szokása gúnnal visszautasítani az olyan fiát, aki tőle sokat kér, kívánságát talán kisé soká fontolgatja, de ha lassabban is, bizonyosan teljesíti azt, mikor jogosultságáról meggyőződött. Vajha ez volna sorsa az én kívánságomnak is.

És most, miután az egyetemi tanításról szólottam, legyen szabad néhány szóban az egyetemi nevelés ügyével is foglalkoznom. Igenis, az egyetemnek nemcsak tanítani, hanem nevelni is kell. A nemzet fiainak javát bízva reánk, mint ifjakat küldi őket ide, s méltán várja, hogy a körünkben töltött évek után, mint férfiak térjenek vissza otthonukba. De más dolog az gyermeket, és más az, férfit nevelni; az elsősre fontos lehet a tanító intő és dorgáló szava, az utóbbira csak a példa, és pedig leginkább a társak buzdító példája van hatással. Ezért az egyetemi nevelés elsősorban magának az egyetemi ifúságnak feladata.

Az egyetemnek s különösen az egyetemi ifúságnak ez a nevelői szerepe hajdan külső felfogásunk szerint durva formákban is megnyilvánult. Az egyetemre jövő tanuló, a „beanus”, talán „bec jaune” csak a „depositio” szertartásának végigszenvedése után vétetett fel az egyetemi polgárok sorába. E szertartás részletei megérdemlik, hogy velők néhány perczig foglalkozunk, mert furcsaságuk dacára jól érthetően jellemzik azt a felfogást, mely az egyetem nevelői feladatára nézve uralkodó volt. A svéd Fricksel érdekesen ír egy ilyen deponitőről, melynek 1716-ban Upsalában volt tanúja.

„A szertartás előjárója, a deponitor,” így beszéli el a dolgot, „először is elrendelte, hogy a fiatal emberek, kik a tanulók sorába fölvétetni kívántak, mindenféle szövettarabokból tarkán összefoltozott ruhát öltsenek. Arcukat bekormozták, kalapjukra hosszú füleket és szarvakat erősítettek, szájuk szögletébe két oldalon disznó-agyarakat illesztettek, melyeket, mint valami kis pipákat, összeszorított ajkaikkal kellett tartaniok,

vállukra pedig hosszú fekete köpenyt akasztottak. Miután így undokabban és furcsábban voltak felöltözve, mint azok, akiket az inquisíció a máglyára küldött, a deponitor, mint valami ökor vagy számárcsordát, bottal kergette őket maga előtt a terembe, hol a kíváncsi nézők várahoztak. Itt azután körbe kellett állaniok, s a deponitor a középen szóval és taglejtéssel gúnyolta őket furcsa külsejükért, s végre beszédet intézett hozzájuk, melyben a tréfát komoly szó váltotta fel.”

„Beszélt a fiatalság bűneiről és a hibáiról, s bizonyígtatta, mennyire szükséges az, hogy tanulmányaik által megjavuljanak. Erre azután kérdéseket intézett hozzájuk, s nekik felelniök kellett volna, de az agyarak, amelyeket szájukból kiejteniök nem volt szabad, a beszédben akadályozták őket úgy, hogy inkább csak rőfögtek, miért a deponitor disznóknak nevezte, s hátukra ütve összeszidta őket. Ezek az agyarak, így szólt, a telhetetlenséget jelentik, és nehogy a túlságos evés és ivás a fiatal emberek esztét elhomályosítsa, egy facsípötövel nyakon szorítva őket, fejüket addig rázta, míg az agyarak kihullottak. Azután hosszú füleiket rántotta le, értésükre adván, hogy szorgalmasan kell tanulniok, ha nem akarnak szamarak maradni. Végre leszedte szarvait, amelyek a durvaságot jelképezték, — gyalut vett elő, s avval a beanust minden oldalról legyalulta, így csiszolja ki az elmét a tudomány és a művészet. Még más nevetséges szertartások után a deponitor egy nagy dézsa vízzel is leöntötte, aztán durva rongyokkal ledörzsölte újonczait. Az így legyalult, megmosott és ledörzsölt társaságot végre azzal az intéssel eresztette útnak, hogy kezdjenek

új, jobb életet, vessék el rossz hajlamaikat és szokásaikat, amelyek éppen úgy csúfítják el lelküket, mint ahogy az iménti öltözetük testüket undokká tette.”

A beanusokból ezután szabad tanulók lettek, de még egy fél évig kellett hordaniok a fekete köpönyeget, s ez idő alatt az idősebb tanulókat lakásukon úgy, mint a korcsmában, kiszolgálták, türelmesen tűrve részükről mindenféle gúnyt és szidást. Ezek voltak a pen-nalesek, akiknek finomabb formájú utódait a német Fuchsokban és az angol College-ek fagjaiban még ma is megtaláljuk.

Képtelenség volna ma e durva szokások visszaállítását kívánnunk. – Fiatalságunk nem is vetné magát azoknak alá, s nem is hiszem, hogy a magyar ifjúból valaha Fuchst tudnánk faragni.

A mértéktelenségnek káros, ellenben a tanuláshoz hasznos voltára nem szükséges ma ifjúságunkat inteni; jó szándékban nincs hiány – hibánk, nagy hibánk a kitartás hiánya, az akarat gyengesége. Jót, szépet örömet tenne mindenikünk, csak az fáradtsággal ne járna.

Sokszor jut eszembe Maupertuis, a francia csillagász, ki, mikor barátja pamlagon heverve találta, arra a kérdésére, mit csinál? ezt felelte: „Je voudrais résoudre un beau problème, qui ne serait pas difficile”. (Szeretnék megoldani egy szép problémát, amely nem volna nehéz.) És hány ilyen Maupertuis heverte el életét a pamlagon? Van-e közöttünk csak egy is, aki ne emlékeznék életének olyan óráira, mikor képzeletében látta magát, amint saját javának, talán életének feladozásával egyetlenegy tettel egy fél óra alatt menti meg vagy teszi nagyvá hazáját. Szép órák ezek, hiszen a gyermekszobára emlékez-

tetnek, de a férfinak csak akkor méltók, ha azokból lelkesedést tudunk meríteni arra, hogy azt, a mit egy fél óra alatt nem tehetünk, éveken át folytatott kitartó munkával teljesítsük. A gyermek szándékának a férfiban akarattá kell fejlődnie, s ennek a fejlődésnek éltető eleme a folytonos foglalkozás.

„Minden órának leszakítsd virágát!”

Az egyetem olyan virágoskert legyen, amelyben minden polgárának minden órában kijut a virág.

Ha az előadás, ha a vizsgálat ilyen virág, gondolják talán fiatal barátaim, akkor bizony kijut abból az év minden percére bőven. De én nemcsak ezekre a tantermek légkörében nagyra fejlődő növényekre gondolok, amelyeknek virulásáról nekünk, tanároknak kell gondoskodnunk, hanem azokra az illatos virágokra is, amelyek a tanuló-élet szabad mezején nyíladoznak. Azt kívánom én, hogy a tanulás mellett ne legyen hiány a mulatságban sem.

Külföldön, különösen Angliában és Németországban az egyetemi tanuló jobban mulat, mint bárki más. Olyan nagy egyetemeken, melyek kisvárosokban vannak elhelyezve, nincs ezen mit csodálnunk, mert természetes, hogy ott, a hol a tanuló mindenben első, a mulatságok terén is az.

De nagyvárosokban is csak így van ez ott, ahol a tanuló mulatságát nem azokban az úgynevezett nagyvárosi élvezetekben keresi, melyekben az elsőség nem juthat neki, hanem amennyire csak lehet, a szabad természettel érintkezik, és testi ügyességét és erejét fejlesztő játékokban keres és talál örömet.

A mi Budapestünk is bizony már nagyváros lett, nagyvárosi

mulatságokban nincs itt hiány; bál, színház, kávéház nyitva állanak itt mindenkinek, s így a tanulóknak is. De a tanuló ezen mindenkivel megosztott mulatságok egyikében sem érezheti magát igazán otthon; nincs azok között egy is, melyről azt mondhatná: ez az én mulatságom. De nagy városunkat egyik oldalán erős hegyek, a másikon majdnem határtalan síkságok vesznek körül, köztük pedig városunk és hazánk büszkesége, a Duna folyik. Itt és nem a Váci utcában találhatja meg a tanulóifjúság mulatságának saját otthonát; foglalja le hegyeinket akár a Bakonyig kirándulásainak, a Rákos mezejét játékaiknak és a Duna habjait evezőversenyeinek. Itt, ahova őt nem mindenki bírja követni, férfias játékokban, barátok közötti versenyekben, mulatva fogja megszerezni az ifjú azt a kincset, amely férfivá avatja, az akarat erejét, a kitartást a küzdelemben.

Az ilyen férfias mulatság valóban a leghathatósabb eszköz arra, hogy az egyetemi ifjúság nevelői kötelességét minden egyes tagja iránt teljesíteni tudja. Az egyetemi tanítás kérdése mellett ne hagyjuk azért el az egyetemi mulatás kérdését sem. Az ifjúság, melynek első sorban kötelessége e kérdést jól megoldani, biztosan számíthat e tekintetben is tanárainak és rektorának támogatására.

A bolognai tanulók egykor maguk szavazásával választották rektorukat – engedjék meg fiatal barátaim, hogy én szavazás nélkül is az önök választott *rektorának* tekinthessem magamat.

Adjon Isten nekünk erőt, hogy az új egyetemi évben kötelességeinket mindannyian teljesíteni tudjuk!

**BESZÉD
MELLYEL
BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND**

SZ. MM. és Bölcsészettudományi doktor, a Magyar Főrendek Házában tagja, a Magyar Tudományos Akadémia Elnöke, a Felsőbb Természettan nyilvános rendes tanára és a Természettani Intézet és Gyűjteménytár igazgatója; az Országos Közoktatási Tanács és a Középiskolák Tanárvizsgáló Bizottság tagja, a Kir. Magyar Természettudományi Társulat alelnöke, a Királyi Tudomány-Egyetem e.i. rektora
A BUDAPESTI KIRÁLYI TUDOMÁNY-EGYETEM IGAZGATÁSÁRÓL LELEPETT

Tisztelt gyülekezet!

E mai ünnepen, egy új egyetemi év kezdetének ünnepén, én s velem együtt lelépő tisztársaim a múltat képviseljük. Csak arra vonatkozhat néhány szavam.

Csendes év volt az elmúlt.

Az események, melyeket annak folyamából az egyetem történetírója majdan feljegyezni fog s melyekről jelentésem itt alant következik, alig válnak ki a mindennapiak egyformaságából.

Csendes év volt, de a szakadatlan munkásság éve.

Csendes év s azért mégis emlékeztető, nemcsak nekem, ki annak lefolyása alatt mint rektor hivatalbeli szolgálattal leróhattam valami keveset azon hála adójából, mellyel egyetemünknek bőkezű adományaiért mint tanár tartozom, de emlékeztető valamennyiünknek, kik nem feledhetjük, hogy ez az év felséges Uralkodónknak Magyarország királyává koronáztatása s alkotmányos szabadságunk helyreállítása óta a huszonötödik országszerte ünnepelt év volt.

Politikai események nem sokban változtatják meg az egyetem életének rendjét, olyan kérdések, melyek egy nemzet hivatott és nem hivatott politikusait minduntalan izgalomba hozzák és pártokba csoportosítják, nem zavarják meg, nem szabad, hogy megzavarják az egyetem tudományos mun-

kasságát. Az egyetem nem kormánypárti, nem is ellenzéki.

Maga az a nagy átalakulás is, mely államunkat huszonöt évvel ezelőtt helyreállította, majdnem érintetlenül hagyta ez egyetem szervezetét. Tudományt hirdetett azelőtt, ugyanazt a tudományt, majdnem ugyanazon eszközökkel hirdette azután is. Ha átkutatjuk egyetemünknek azon korszakra vonatkozó irományait úgy az előadások jegyzékében, a tanárokról és a tanulókról szóló kimutatásokban, a tanulmányi és vizsgálati szabályzatokban, alig találunk valamit, a mi egy új korszak kezdetét jelezné.

Pedig igazán felderült már akkor az új korszak hajnala, öregebbjeink a tanári székekben, mi fiatalabbak a tanulók padosaiban egyaránt éreztük felkelő napjának éltető melegét. Zavartalanul folyt ugyan tovább a munka, a feladat maradt a régi, csak a mi kedvünk lett nagyobb azt teljesíteni. Az egyetem, mely immár a magyar állam szolgálatába lépett, a magyar lobogót tűzhette homlokzatára, s tudományos munkásságával hazafias cél felé törekedhetett. A theologia, a római jog, a boncztan, a matematika és mind a többi egyszerre szebbnek, tudásra méltóbbnak látszott mindannyiunknak, mert segélyükkel ezentúl a magyar király-

nak, a magyar hazának reméltünk szolgálatot tehetni.

Emlékeztető azért nekünk az elmúlt év, melyben amikor az egész nemzettel együtt rebegettük el hála-imánkat a Mindenhatónak azon végtelen jóságáért, mellyel a magyarnak újra királyt, dicső magyar királyt adott, egyszersmind új lelkesedést meríthettünk az egy negyedszázaddal azelőtt történtek emlékeiből.

Más, a politikai élettel szorosabban egybeforrt testületek a koronázás évforduló napján szervezetük gyökeres reformjáról emlékeztettek meg, nekünk e nap változatlan tudományos foglalkozásunk közben a hazafias felbuzdulásnak emlékünnepe volt.

E felbuzdulást ne kövesse soha lankadás. Legyünk büszkék, legyünk boldogok annak tudatában, hogy a magyar király, a magyar haza fiainak adhatunk tudományt – mennél több tudományt.

A jövő iránt teljes bizalommal lépek le e rektori székről, hiszen oly férfiúnak adom át tisztemet a ki erős hazafiságában, erős tudományában és erős hitében.

Fogadja tőlem a régi lánczot, mely már annyi lelkes elődünk keblét díszítette, mint a hazafias és tudományos felbuzdulásnak jelvényét.

GARAI IMRE



Az Eötvös
József
Collegium
és Eötvös
Loránd
„tudós tanár”
eszménye

Bevezetés

A magyar középiskolai tanári szakma kialakulása és képzési rendszerének intézményesülése nagyobb eszmetörténeti, társadalomfejlődési és gazdasági átalakulásokhoz köthető. Mind a különböző gazdasági szektorokban, mind pedig az állami bürokráciában megjelent az igény a speciális szakértelemmel bíró, magasan kvalifikált értelmiségiek munkájára. A szakmásodás vagy hivatássá válás folyamatai a szakirodalomban professzionalizációként ismeretesek. Ennek a kutatási irányvonalnak több irányzata alakult ki. Ezek közül az egyik a hatalomelméleti vagy kritikai irányvonal, amely azt tárja fel, hogy a szak-

értői csoportok tevékenysége hogyan szerveződik meg, működésüket milyen eszmeáramlatok, ideológiai elemek befolyásolják. Jelen írás keretei között is ez a megközelítés kerül alkalmazásra annak érdekében, hogy feltárható legyen, milyen eszmei alapokra épült Eötvös Loránd egyik legfőbb szellemi hagyatékának intézményesült formája, a Báró Eötvös József Collegium, s az intézmény működése milyen hatással volt a tanárképzés fejlődésére.

Nyugat-Európában a XVIII. században kezdtek kialakulni a szakértői elitcsoportok, köztük a középiskolai tanárok is. Angliában a társadalmi elitképző középiskolák, a public schoolok jobbára Oxfordban és Cambridge-ben végzett tanárai gyakoroltak jelentős hatást a tanári szakma kialakulására, illetve a tanárok önképére. A hivatás formálódását elsősorban a társadalmi igények és a nagy egyetemek vizsgarendszereik révén szabályozták, az állam csak a XX. században kezdte el törvényi úton befolyásolni a szakma fejlődését. A kontinentális Európa országaiban ezzel szemben az államhatalom vált a szakértői elitcsoportok megszervezőivé. Franciaországban és Poroszországban is az állam vizsgarendeletek, illetve törvények útján szabályozta a tanári hivatás fejlődését. Magyarországon a középiskolai tanárok kialakulása a kontinentális modellt követte intézményfejlődési és eszmetörténeti szempontból is.



Báró Eötvös Loránd a Budapesti M. Kir. Tudományegyetem nyilvános rendes tanára, a Középiskolai Tanárképző Intézet rendes tanára, a Tanárvizsgáló Bizottság tagja 1875-ben

A középiskolai tanárképzés intézményeinek fejlődése (1862–1895)

A középiskolai tanári hivatás és a tanárképzés intézményi fejlődése Magyarországon is a XVIII. század utolsó harmadában indult el, azonban, eltérően a nyugat-európai országoktól, ez a fejlődés nem volt egyenletes, s a XIX. század közepéig érdemi lépések nem történtek abban a tekintetben, hogy kialakuljon egy egységesen képzett tanári szakértői csoport. Ennek okai abban keresendők, hogy a különböző iskolafokok nem különültek el egymástól, illetve az állam az iskolafenntartók között csekély szerepet vállalt. Így a tanári társadalmat egységesítő törekvések keresztülvitele is igen problematikus volt.

Már az 1848/1849-es forradalom és szabadságharc alatt Eötvös József „A magyar egyetem alapszabályai” című, 295 paragrafusból álló reformcsomagjában javaslatot tett önálló középiskolai tanárképző intézetek felállítására a Pesti Egyetem bölcsészkarja mellett.

A forradalmat követően a neoabszolutista kormányzat a Habsburg Birodalom modernizálása érdekében több társadalmi reformot is végrehajtott, ezekbe illeszkedett a középfokú oktatás osztrák mintára történő átszervezése, amely létrehozta a klasszikus ismeretanyagra épülő gimnáziumot, valamint a természettudományi és modern nyelvi képzést adó reáliskolát. Az új középiskolátípusok kialakulása keresletet generált a képzett tanárok iránt. Az egységes képzés elvének Leo von Thun Hohenstein, birodalmi vallás- és közoktatásügyi miniszter az 1849-es osztrák ideiglenes tanárképzési törvény kihirdetésével, illetve a szabályzat 1856-os módosításával próbált érvényt szerezni. A Pesti Egyetemen 1850 és 1855 között végrehajtott szervezeti változások megteremtették a középiskolai tanárok szakmai képzésének feltételeit. A tanárvizsgálatot azonban csak öt birodalmi vá-

rosban lehetett teljesíteni, ami sokakat távol tartott a tanári pályától.

Az októberi diploma 1860. október 20-i kihirdetése után, a magyar kormányzati szervek újbóli létrejöttével az első önálló tanárképzési szervek létrehozását is fontolóra vették. A Magyar Udvari Kancellária 1862. július 31-én, kiegészítve a Helytartótanács erre vonatkozó javaslatait, létrehozta a Gymnasiumi Tanárvizsgáló Bizottmányt, amelynek elnökévé Purgstaller Józsefet, a piarista rend magyarországi rendtartományának főnökét nevezték ki. Egy évvel később pedig Sztoczek József műegyetemi igazgató vezetésével megalakult a Reáltanodai Tanárvizsgáló Bizottmány is.

Az egységes tanárképzés feltételei a tanárvizsgáló bizottságok létrehozásával létrejöttek ugyan, ám a vizsgálatokra való felkészítés igényeinek a bölcsészeti kar nem tudott megfelelni a szabadbölcsészeti képzés miatt. A bölcsészeti kari reformok azt a neohumanista alap gondolatot követték, hogy a kutatás, az oktatás és a tárgyak szabad hallgatása a legfőbb biztosítékai az egyetem autonómiájának. Így az egyetem tanárainak kevésbé kellett tekintettel lenniük a tanárképzés által támasztott igényekre. A kiegyezést követően Eötvös József ezt a problémát felismerve hozta létre a filozófiai kar mellett a középtanodai (gimnáziumi), illetve a Műegyetem mellett a reáltanodai tanárképezdét. A két tanárképző intézet feladata az volt, hogy az egyetemek félvélenként változó tantervei ellenére felkészítsék a tanárjelölteket a gimnáziumi, reáliskolai tanárvizsgálatra, illetve hivatásuk sikeres gyakorlására. A képezdei tagság nem volt kötelező, így a vallás- és közoktatásügyi miniszter ösztöndíjakkal próbálta a hallgatókat ösztönözni az intézetek látogatására. A tanárjelöltek kiscsoportos szemináriumokban kaptak az egyetemi tanrendet kiegészítő, vagy az egyetemi előadásokat magyarázó

felkészítést mindkét intézetben. A gimnáziumi tanárképezde mellett 1872 októberében nyílt meg a neveléstani-oktatástani szakosztályhoz csatolva a gyakorlógimnázium, amelyben a jelöltek közül néhányan ösztöndíjjal egybekötött gyakorlati felkészítést kaphattak. Ezzel a tanárképzés elméleti és gyakorlati felkészítését szolgáló intézetei, illetve képzési szakaszai is kialakultak.

Eötvös Loránd neve már 1871-ben megtalálható a gimnáziumi tanárképezde tanárainak névsorában, mivel a felsőbb természettani gyakorlatok vezetésével bízta meg a bölcsészeti kar. Egész tudományos pályafutásában meghatározó szerepet játszott a tanárképzés ügye. 1872-ben elnyerve a nyilvános rendes egyetemi tanári kinevezést, az 1874/1875-ös tanévtől tagjává vált a tanárvizsgáló bizottságnak is. 1874-ben utazott Franciaországba az École Normale Supérieure tanári elitképző intézmény tanulmányozására. Látogatása egybeesett a tanárképzésben lejátszódó reformfolyamatokkal, amely egyúttal súlyos konfliktusokat is generált az eltérő képzési koncepciót valló érdekcsoportok között.

A kultuszminiszter 1873-ban összevonta a reáliskolai és a gimnáziumi tanárképzőt, majd 1875-ben a tanárvizsgáló bizottságokat is egyesítette. Trefort Ágoston kultuszminiszter Eötvös útjának tapasztalatai nyomán az Országos Köznevelési Tanácsban intézett leiratában először javasolta a tanárképzés szervezeti hiányosságainak orvoslására egy, az École Normale Supérieure mintájára alapított bentlakásos intézet létrehozását. Ezt az elképzelést a gyakorlógimnázium egyik atyja, Kármán

Mór hevesen kritizálta önálló beadványában, illetve a Köznevelési Tanácsban keresztül is. A bölcsészeti kar 1879-ben saját javaslatot terjesztett a miniszter elé, amelyben a tanárképzők költségvetésének terhére kívánt német mintára szemináriumokat létrehozni a tanárképzés céljára. Az előterjesztés megszületésében Eötvös Lorándnak is fontos szerepe volt, akinek élete végéig az volt a meggyőződése, hogy a tanárképzés a bölcsészkar feladata.

A szükséges reformok megvitatására 1880. január 3-án Trefort Ágoston mint illetékes miniszter saját lakására hívott össze értekezletet. Itt Kármán Mór kivételével minden fontosabb szervezet, illetve szakember képviseltette magát – köztük Eötvös Loránd is –, akik korábban részt vettek a képzés megújításáról folyó vitában. Az értekezleten több fontos kérdésben megállapodtak, amelyek később, az 1883: XXX. törvény tanárképzésről szóló részeiben jelentek meg. Így a tanárképzés szaktudományos felkészítését háromról négy évre emelték, illetve bevezették a kötelező gyakorlati évet. A törvény egyik súlyos problémája volt, hogy nem rendezte a tanárképzésben létrejött intézetek viszonyrendszerét.

Az 1890-es évek közepére súlyos tanárhiány állt elő, amelynek orvoslását Eötvös Loránd össze kívánta kötni a tanárképzésben évtizedekre visszanyúló koncepcionális vita kompromisszumos feloldásával. Ezért kezdte el az Eötvös Collegium létrehozását előkészíteni rövid kultuszminiszterségének időszakában, 1894–1895-ben.

Az Eötvös Collegium létrehozása, a „tudós tanár” eszménye

Az Eötvös Collegium első növendékei 1895. szeptember 21-én költözhetek be az internátus székhelyéül kijelölt Kerkápolházba. A tényleges működést azonban hosszas előkészítő munka előzte meg, amelyen a tanárképzés szakértői és a vallás- és közoktatásügyi miniszter is részt vettek. Az előkészítő üléseken körvonalazódott az intézet képzésének fókuszában álló tudós tanárképzési koncepció, amely eszmetörténeti szempontból két komponensre bontható. Az egyik a közép-európai gyökerű Bildung fogalma, illetve az ehhez kapcsolódó neohumanizmus filozófiája.

A XIX. század első évtizedeit a francia forradalom koalíciós háborúi, illetve annak következmé-

nyei határozták meg Poroszországban. Az 1807-es tilsiti békében megalázott ország társadalmi és államreformot hajtott végre, amelynek egyik eleme volt az egyetemek és a középiskolák átalakítása is. Ezek a Bildung koncepcióján alapultak, amely a XIX. századra jelentésében úgy módosult, hogy az ókori görög civilizáció kulturális értékeinek esztétikai, nevelői hatásait előtérbe helyező önművelést kezdtek el rajta érteni, amelyben fontos szerepet kap az önvizsgálat is. Az új típusú értelmiség első képzőhelyévé a megreformált berlini egyetem bölcsészeti kara vált. Ez az eszmény egy filozófiai irányzathoz kapcsolódott, amelynek követői úgy vélték, hogy a bölcsészeti karon képzett, új műveltséggel rendelkező középiskolai tanárok képzettségük



A Bárány Eötvös József Collegium új épülete a Ménesi úton, a Gellérthegy déli oldalán 1910-ben

révén felkelthetik a tudomány iránt tanítványaik érdeklődését, illetve kialakíthatják bennük az önvizsgálatra alapozott önművelést is. Így a középiskolai tanárok nem csupán oktatói működést fejtettek ki, hanem társadalmi reformot hajtottak végre új szemléletű polgárok nevelésével. Ezen új polgárok közösségét illette a historiográfia utólag a Bildungsbürgertum elnevezéssel, amely olyan művelt polgári középosztályt jelent, akik az előjogokon alapuló társadalmi vezetőrétegekkel, illetve a gazdasági elitpozíciókat betöltő csoportokkal szemben határozták meg magukat.

A koncepció második komponense a francia culture générale eszményre vezethető vissza, amely a francia forradalom vívmányait konszolidáló Napóleon időszakában kezdett el kialakulni. A francia műveltség fenntartásában kulcsszerepet tulajdonítottak a líceumoknak, illetve a líceumi tanároknak, akik akadémiai műveltséggel bírtak. Képzésükben a klasszikus ismeretanyag, illetve a középkori latinság mellett az 1880-as évek tantervi vitáinak köszönhetően egyre nagyobb szerepet kapott a francia nyelv és irodalom. A líceumokba a tanárokat a tanári tisztvizsga (aggrégation) eredményei alapján nevezték ki, amelynek első helyeit rendszerint az École Normale Supérieure neveltjei nyerték el. A tanárképző internátus sikeressége egyfelől köszönhető volt a rendkívül fejlett tudományos infrastruktúrának (könyvtárak, laboratóriumok), másfelől pedig a hallgatók egyéni vezetésére, illetve a konferenciákra épülő módszerek ötvözésének.

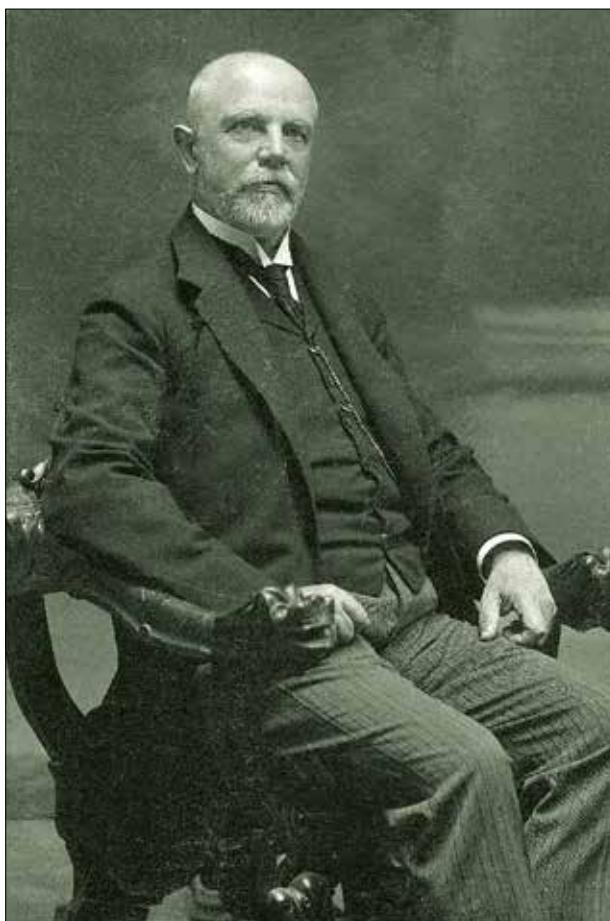
A konferenciák során a tanárok a hallgatókkal együtt vizsgálták meg egy-egy problémát bevezetve őket a tudományos megismerés, illetve gondolkodásmód alapjaiba. Tehát a tanár által támogatott hallgatói önművelődés kiegészült a közös foglalkozások erősen fegyelmező jellegű képzési alkalmával. Az elmélyült szaktudományos tudás megismerésén túl fontos szerepet játszott a fennálló politikai rendszer iránti lojalitás kialakítása is.

A tudós tanárság „ideológiája” két aspektusból is illeszkedett a magyar kultúrpolitikai törekvésekhez. Egyrészt olyan új típusú tanárok képzését értették alatta, akik elmélyült szaktudományos ismereteik révén eredményesek lehetnek a tanári államvizsgákon, és a középiskolákban tevékenységükkel egy társadalmi reformot indíthatnak el oly módon, hogy az alapjaiban mégsem forgatja fel a fennálló társadalmi és politikai rendszert. Másrészt pedig az új képzettségű tanárokat egyben lojális államhivatalnokoknak tekintették, hiszen szakterületüktől függetlenül műveltségük fontos elemét képezték a magyar nyelvi és irodalmi ismeretek. Ez utóbbi lényegében kultúrpolitikai programmá vált az állam „magyar” jellegének felerősítésében, illetve – az állam és a katolikus egyház részleges szétválásával – az államigazgatás szekuláris karakterének hangsúlyozásában az 1890-es évek közepén. Az Eötvös Collegiumra rendszeresen hivatkoztak állami intézetként, illetve tagjaira az állam neveltjeiként, amikor a végzetek tanári állásokra pályáztak.

Tudós tanárok képzése a Ménesi úton (1895–1919), a tanárképzés 1899-es reformja

Eötvös Loránd az új intézet curatoraként a Collegium egészét képviselte a vallás- és közoktatásügyi miniszter és a közvélemény felé, emellett a hallgatók felvételére, illetve elbocsátására tehetett javaslatot a minisztériumnak. E reprezentatív szerepkört felülírva azonban rendszerint részt vett a tanári értekezleteken, illetve megjelent az internátus jeles eseményeit követő „sörös vacsorákon” is, ahol a tanári kar tagjaival, és a növendékekkel is kötetlen eszmecserét folytatott. A napi adminisztratív ügyek vitelét egyik volt tanítványa, Bartoniek Géza látta el igazgatóként.

A Collegium éppúgy, mint a francia anyaintézete, válogatta tagjait a jelesen érett ifjakkól, illetve jó tanulmányi előmenetelt mutató egyetemi hallgatókból. A tanári vizsgák elhalasztása miatt azonban az 1900-as évekre módosult a felvételi politika és jobbára érettségizett, illetve elsőéves hallgatókat vett fel az intézet, hogy az internátus nevelői hatása minél inkább érvényesülhessen. A szaktanulmányok kis szemináriumi csoportokban délutánonként folytak, általában az egyetemi előadásokat követően. Ezeken az alkalmakon az egyetemi tananyagot tekintették át, vagy egy-egy tudományos problémát vizsgáltak tanári vezetés mellett. A képzést kiegészítette az európai színvonalon álló szabadpolcos könyvtár, amely 1919-re több mint 30 000 kötettel rendelkezett. A tagok tanulmányait tanári konferenciákon ellenőrizték, amelyeken 1904/1905-től fogalmazódott meg előbb a klasszika-filológia, majd a történelem területén, hogy a tanárképző intézet „Utasításait” (a tanárvizsgálati követelményekre való előkészületi követelményeket tartalmazta) alapul véve a Collegium képzésének egyre inkább a tanári alap-, illetve szakvizsgálatra kell felkészítenie hallgatóit. A képzés fontos eleme volt,



Bartoniek Géza, a Bárá Eötvös József Collegium első igazgatója

hogy 1896 februárjától a francia anyaintézet egy növendékét francia lektorként Budapestre rendelte. Az internátus képzési rendszerében ugyancsak jelentős szerepet játszott a hallgatók sajátos együttélési formája, a „családrendszer”. Négyen laktak egy lakosztályban: az elsőéves gólyától a negyedéves szakvizsgázóig. Az idősebbek erkölcsi és



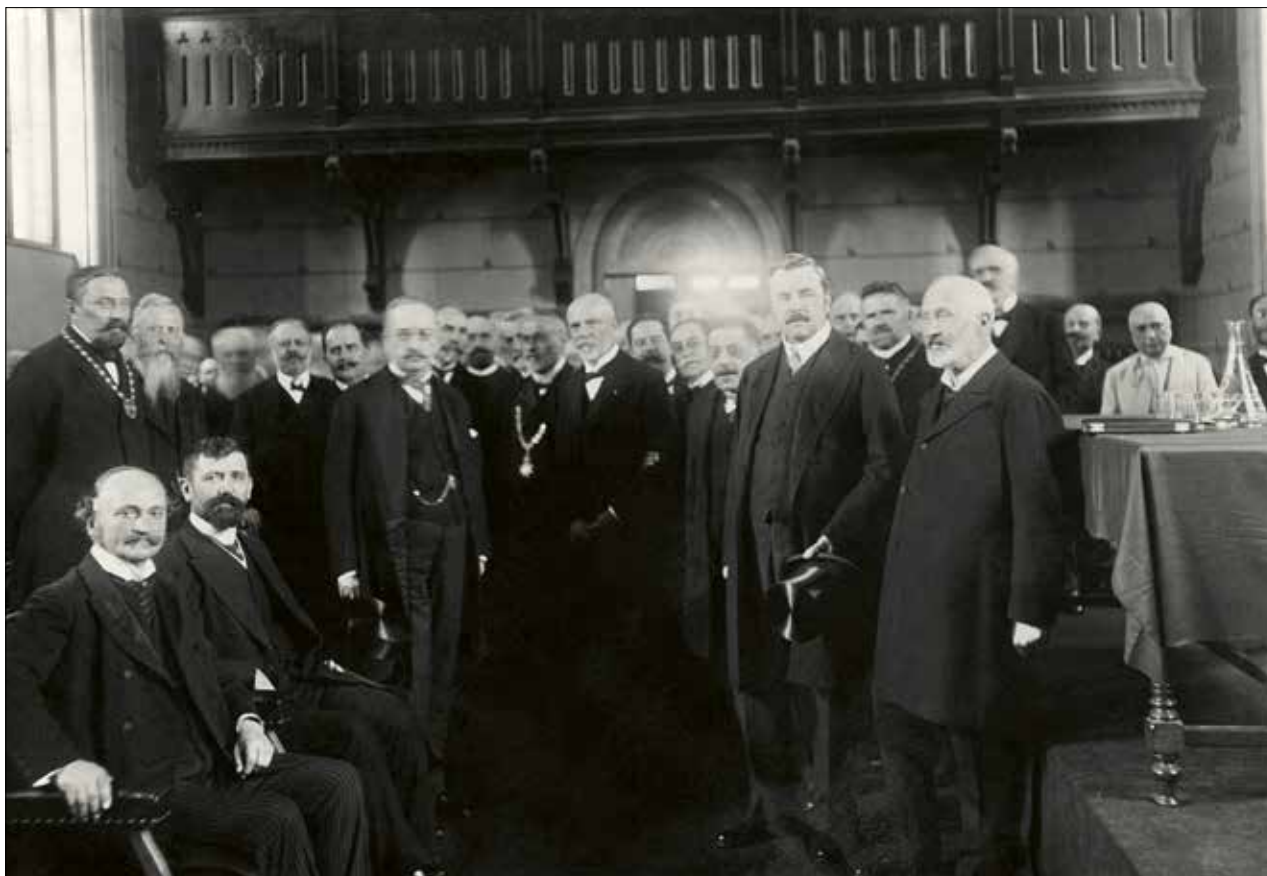
A Collegium francia lektora, Aurelion Diegon, 1913 májusában

szaktudományos szempontból is felügyeletet gyakoroltak fiatalabb társaik felett. Így az egyéni munka és a kollektív felügyelet elemei keveredtek az internátus képzési rendszerében.

Eötvös Loránd 1896-ban és 1898-ban is javasolta a kultuszminisztériumnak a Collegium tervszerű fejlesztését. Ezekben a javaslatokban azt is felvetette, hogy a tanárképző intézet helyére az internátus léphetne, vagy az internátus mintájára alapított intézmények összessége. A képzés eredményessége miatt a vallás- és közoktatásügyi miniszter nyitottnak mutatkozott javaslataira, így 1901-ben új telket vásárolt a Gellérthegy déli oldalán, amelyen 1910-re épült fel a Collegium új palotája. Emellett 1906-ban több szakvezető tanárt véglegesített állásában a minisztérium. Az intézet kísérleti időszakát szimbolikusan zárta le az 1911. október

26-i avatóünnepség, amelyen a magyar kultúrpolitikai elit mellett Franciaország is képviseltette magát követői révén. Az épület reprezentatív jellegében kifejezésre jutott, hogy a tanárképzés mellett magasabb célok teljesítését is elvárják a Collegiumtól. Eötvös ígéretet tett az ünnepségen a jelen levő miniszternek, hogy az intézet vállalja bosnyák és török hallgatók fogadását, hogy belőlük tanárokat, illetve a Monarchia balkáni törekvéseihez magyarbarát értelmiségieket képezzenek.

A Collegium kísérleti időszakának lezárulása mellett 1899-ben a tanárképző intézetben is jelentős átalakulások zajlottak le. Ennek 1896-tól maga Eötvös volt az igazgatója, aki kinevezésének átvételekor arra is megbízást kapott a minisztériumtól, hogy előzetes elképzelései nyomán szervezze át az intézet működését. Az új szervezeti szabállyal



A Collegium új épületének avatóünnepségén részt vevő vendégek 1911. október 26-án

1899-re készült el a tanárképző intézet tanári testülete Eötvös iránymutatását követve. A legfontosabb változások három elembe ragadhatók meg: egyrészt a szabályzatban kifejezésre jutott a tanárképzés rendkívül széttagolt intézményeinek rendszerbe foglalása. A tanárképzés céljait szolgálták az egyetemi és tanárképző intézeti stúdiumok, az Eötvös Collegium, illetve a gyakorlóiskola. A második elem annak a gondolatnak a kifejezésre juttatása, hogy minden olyan hallgatónak, aki tanári képesítést óhajtott szerezni, a tanárképző intézet tag-

jának kellene lennie. Végül pedig az intézet élére az elnök és az igazgató mellett egy héttagú tanács került, amely az előadó tanárokból állt. A tanács tagjai saját és a rokon tudományterületek ismeretével lefedtek valamennyi tanárképes szaktárgyat. A korábbi egyszemélyi döntéshozatalt felváltotta az együttes mérlegelés elve, egyéni indítványokból születő közös döntéseiket minden esetben szakmai vita előzte meg. Így a tanárképzést érintő társadalmi és tudományos igényekhez jobban tudott alkalmazkodni az intézet, mint korábbi formájában.

Zárógondolatok

Eötvös Loránd tudományos pályafutásának kezdetétől részt vett a tanárképzés ügye által érintett valamennyi intézet működésében. Az 1870-es évek második felében kibontakozó, a reform irányait érintő diskurzusban személyére mint az egyik fontos véleményformálóra lehet tekinteni, aki franciaországi tapasztalatai nyomán először vetette fel a tanárképző internátus létrehozásának gondolatát. Az új intézet megalapításával nem akarta mélyíteni a tanárképzés intézményei közötti megosztottságot, hanem épp ellenkezőleg, egységesíteni kívánta az intézményrendszert. Ezt egyfelől a tudós tanárság koncepciójának kialakításával akarta előmozdítani, amelyben részt vettek a tanárképzésről más nézeteket valló szakértők is a Collegium létrehozásának első szakaszában. Másfelől pedig a tanárképző intézet szervezeti szabályzatának megújításán keresztül rendszerbe kívánta foglalni a tanárképzés különálló intézményeit. Ez a törekvés egyezett azzal a meggyőződéssel, hogy a tanárképzés a bölcsészeti kar feladata, hiszen a

tanárképző intézet 1899-es szervezeti szabályzata szerint is a tanárképzés intézményei elsősorban kiegészítették az egyetemi előadásokat és gyakorlatokat, valamint biztosították a tanári felkészülés rendszerezettségét.

Gondolatainak időtállóságát és a tanári hivatás fejlődésében játszott szerepét jól mutatja, hogy a középiskolai tanárképzésnek a budapesti tudományegyetemen 1899-re kialakult új szervezeti és eszmei keretei jelentős mértékben befolyásolták az 1924: XXVII. törvény megalkotását, amely egészen 1949-ig meghatározta a tanárképzést hazánkban. A törvény nyomán valamennyi tudományegyetem bölcsészeti kara mellett létrejöttek a fővárosi modellt követő tanárképző intézmények, illetve az internátusok. Utóbbi esetében a jogalkotó megjegyezte a törvény indoklásában, hogy az internátusok létrehozásának törvénybe foglalását az ekkor már közel három évtizede működő Bárány Eötvös József Collegium képzésének eredményessége indokolta.

MOLNÁR ANDREA



Eötvös Loránd, a közéleti ember

A közügyek iránti érdeklődés és a közéletben való cselekvő szerepvállalás Eötvös Loránd egyik legfontosabb atyai öröksége volt. Jól ismert, hogy édesapja, Eötvös József (1813–1871) a kor egyik legtekintélyesebb hazai politikusának számított, s a szélesebb családban és apja baráti körében szintén jelen voltak a korszak legkiválóbb személyiségei, akiknek példája és küzdelmei jelentős hatással voltak a fiatal Loránd szellemi fejlődésére. Egész életén át magának vallotta azt az eszményt, miszerint a nemzet és az egész emberiség felemelkedése érdekében cselekedni elsődleges erkölcsi kötelesség. Ez indította arra a tudomány által biztosított szellemi függetlenséget elengedhetetlennek tartó, zárkózott egyéniségű tudóst, hogy bő 16 éven keresztül vállalja a Magyar Tudományos Akadémia sokszor nem könnyű elnöki feladatát, a felsőház tagjaként részt vegyen az Országgyűlés munkájában, és hazáját vallás- és közoktatási miniszterként is szolgálja.

Eötvös Loránd mindössze tizenhét éves volt, amikor eldöntötte, hogy tudományos pályára lép. Édesapja támogatta elképzeléseit, hogy külföldi egyetemen tanuljon, de a közéletben való sikeresebb helytállás érdekében arra kérte: „a jog első két évét Pesten végezzed. A tanulmányok, melyekből a két év végén számot kell adnod, olyanok, melyek minden művelt embernek, bármily pályára készül, szükségesek (...). – Ha e két éven keresztülmentél, (...) magam is azt kívánom, hogy teljes kiművelé-

sed véget a berlini vagy más német egyetemre menjél”. Loránd megfogadta apja tanácsát, de jogi stúdiumai mellett bejárta természettudományi előadásokra is. 1867-től aztán a Heidelbergi Egyetemen folytatta természettudományi tanulmányait, ahol 1870 júliusában megszerezte a bölcsészeti doktorátust természettanból mint fő tárgyból, matematikából és kémiából mint melléktárgyakból. Vizsgái után nyomban hazatért, bekapcsolódott a Természettudományi Társulat munkájába, ahol az ősz folyamán választmányi taggá választották, s tagja lett a *Társulati Közlöny* szerkesztőbizottságának. Édesapja 1871. február 2-án elhunyt, így már nem érthette meg fia első szereplését az Akadémián. A testület 1871. májusi közülésén határozatban engedélyezte, hogy báró Eötvös Loránd vendégként előadást tartson. Az előadásra „A rezgési elméletekből következő távolbani hatás törvényéről” címmel a III. Matematikai és Természettudományi Osztály július 19-i ülésén került sor.

Saját érdemei és a szerencsés körülmények mellett a korán elhunyt édesapja iránti tisztelet is közrejátszott pályafutása látványos felívelésében. Napirenden volt a Pesti Egyetem természettudományi képzésének bővítése, így 1871-ben sikerrel pályázta meg a magántanári állást. Egy évre rá, mindössze 23 évesen az uralkodó külön engedélyével az elméleti természettani tanszék nyilvános rendes tanárává nevezték ki. Újabb három év múlva pedig beteljesül álma: ő tarthatta az előadásokat kísérleti természettanból.



Eötvös József – Madarász Viktor festménye (1874)

Tudományos közélet

Az egyetemi sikereivel párhuzamosan a Magyar Tudományos Akadémián is gyors eredményeket ért el. Még nem töltötte be egészen 25. életévét, amikor 1873. május 21-én, az Akadémia 33. nagygyűlésén levelező taggá választották 30 jóváhagyó és 4 nemleges szavazattal, tehát a szükséges 2/3-nál jóval nagyobb arányban. Székfoglalójára csak 1880. január 19-én került sor, „Adatok az elektrosztatika elméletéhez” címmel. Előadása bevezetőjében megemlékezett apjáról is: „Ifjan, komoly akarattal, de személyes érdem nélkül törekedtem hazánk tudományos munkásságának terére lépni, s előttem minden ajtó mintegy varázsszóra megnyílt, mindenütt baráti karokra találtam, melyek első lépéseim támogatására ajánlkoztak. A szó, melynek ezt köszönhettem, boldogult atyám neve volt, a név, mely legnagyobb öröklött kincsem, s mely folyton arra int, hogy reá munka által érdemessé váljak.” Bár Eötvös hosszan halogatta a székfoglalóját, mindvégig jelen volt a tudományos közéletben: rendszeresen eljár az MTA III. Matematikai és Természettudományi Osztály üléseire megválasztása óta, minden évben felolvasta újabb kutatási eredményeit. A székfoglalóját követő évben, 1881-ben már rendes tagnak jelölte őt a III. Matematikai és Természettudományi Osztály, de a nagygyűlésen csak harmadszorra, 1883-ban kapott elegendő szavazatot. Székfoglalóját 1885. január 19-én „A folyadékok felületi feszültségének összefüggéséről a kritikus hőmérséklettel” címmel tartotta meg.

Eötvös Loránd már az 1880-as évek elejére nemzetközi elismertséget vívott ki magának tudományos eredményeivel. 1881-ben ő képviselte Magyarországot az első villamossági kongresszuson Párizsban, egyúttal érdemei elismeréseképpen becsületrenddel tüntette ki a francia kormány. Az utazás során Trefort Ágoston vallás- és közoktatásügyi miniszter felkérésére tanulmányozta a francia oktatásügyet, ennek eredményeit aztán másfél év-

tizeddel később az Eötvös Collegium megalapításánál kamatoztatta.

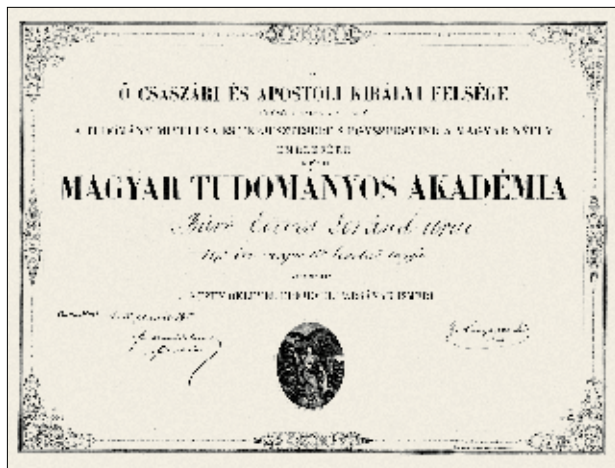
Trefort Ágoston 1888. augusztus 22-én bekövetkezett halála nem csak egy tekintélyes, tapasztalt és bölcs személyiség távozását jelentette az Akadémia éléről és a kormányból, Eötvös Loránd nagybátyját és atyai jó barátját veszítette el vele. A következő elnök személyének kijelölésében szokatlan bizonytalanság uralkodott. Az Akadémiát ebben az időben hevesen bírálták, az új elnök személye ezért nyert különös jelentőséget. Az intézmény történetében páratlan eset történt: nem hívták össze a főtitkár, illetve az elnök megválasztására jogosult egyes ülést, hanem a májusi nagygyűlésre halasztották az elnökválasztást, így közel kilenc hónapig elnök nélkül maradt az intézmény. Lehetséges elnökként merült fel a konzervatív Széchenyi Antal, Kállay Béni pénzügyminiszter, valamint – legesélyesebb jelöltként – Andrássy Gyula miniszterelnök neve, de egyikük sem fogadta el a jelölést. Ezek után terelődött a figyelem az ekkorra már Európa-szerte ismert fiatal természettudósra, Eötvös Lorándra. Az 1889. május 3-i nagygyűlésen nem volt egyértelmű az elnökválasztás kimenetele. Összesen négy elnökjelöltre voksoltak a testület tagjai: a 48 szavazatból végül Eötvös 27-et, Zichy Antal 18-at, Széchenyi Béla kettőt, Hollán Ernő egyet kapott.

Eötvös Loránd a Magyar Tudományos Akadémia hatodik elnökeként lépett hivatalba. Személye számos tekintetben eltért hivatali elődeitől: elsősorban tudós volt, s csak azután politikus; az első olyan elnök, akinek a szakterülete a természettudományokhoz tartozott. Világlátásában, szabadelvű nézeteiben egyértelműen Eötvös József és Trefort Ágoston elveit élte tovább, és személye közel másfél évtizedre többnyire sikerrel fékezte az Akadémia átpolitizáltságát.

Az Akadémia többi vezető tisztségére is új személyeket kellett találni. Fraknói Vilmost, az addigi főtitkárt másodelnökké választották, ezzel pedig



Uralkodói értesítés Eötvös Loránd felsőházi tagságáról



Értesítés Eötvös Loránd levelező akadémiai tagságáról

megüresedett a főtítkári poszt, melyet öt hónapon át (októberig) be sem töltöttek. Az októberi választást azonban szokatlan érdeklődés kísérte, Mikszáth Kálmán szerint – akit ebben az évben választottak az MTA levelező tagjává – egy hajdani alispánválasztás sem verhetett volna nagyobb port. Beöthy Zsolt irodalomtudós és Szily Kálmán fizikus indult a főtítkári helyért. A versengést végül az döntötte el, hogy az ülésen megszavazták: a főtítkárnak minden más állásáról le kell mondania, ennek fejében viszont annál magasabb díjazásban részesült. Ezzel a fiatal, „rokonszenves barna arcú elnök” mellett Szily Kálmán lett a főtítkár, aki a következő másfél évtizedben az elnök legfontosabb és leghűségesebb munkatársának bizonyult. Az Eötvös–Szily-vezetés elé nagy várakozással tekintett az Akadémia ügyei iránt érdeklődő közvélemény, mert úgy ítélték meg, hogy személyükben a tudományos szakszerűség kapott helyet az Akadémia vezetésében.

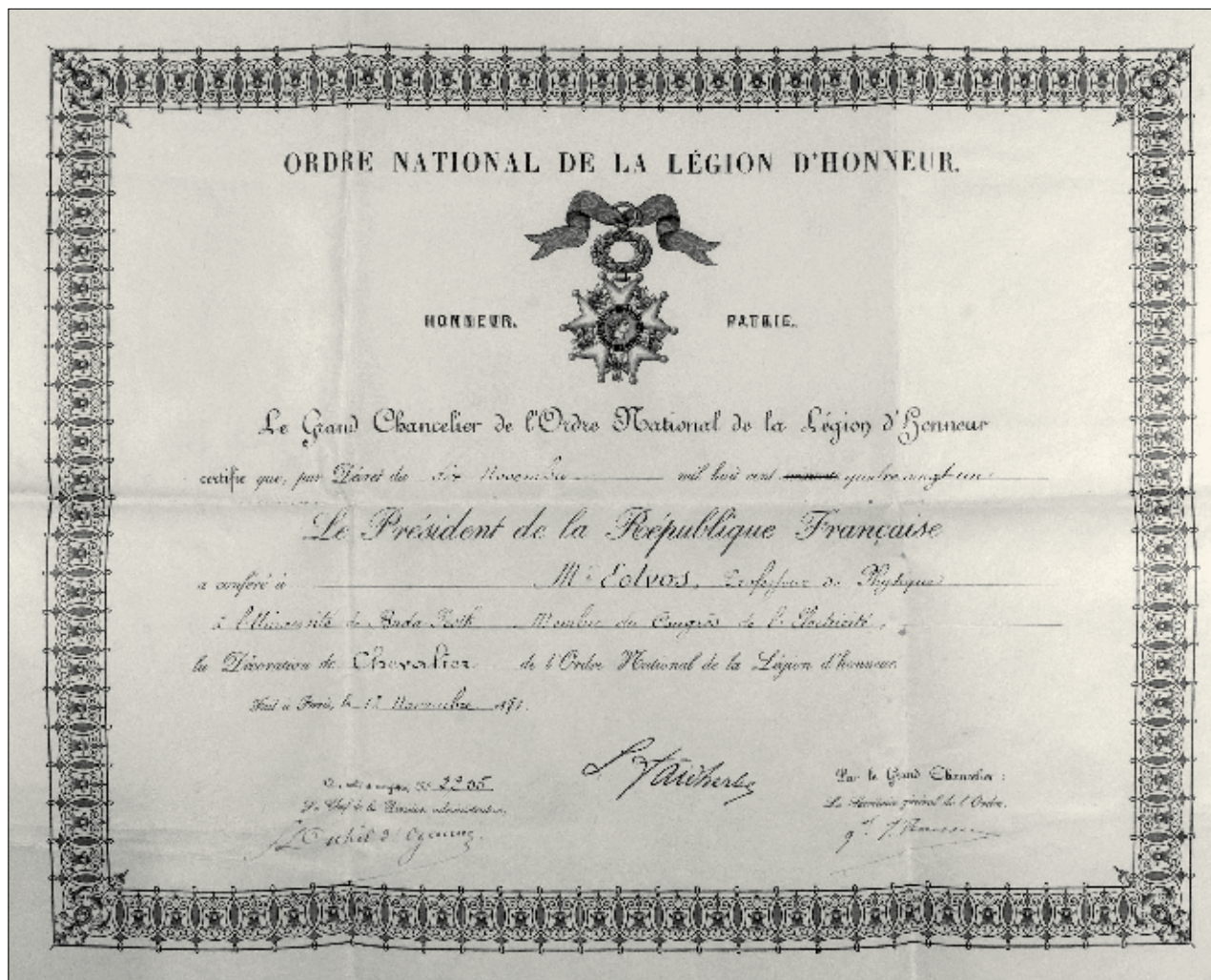
Nem volt könnyű helyzetben az intézmény új vezetése: az Akadémia belső életébe is beszivárogtak az országos politikai élet ellentétei. Trefort Ágoston maga is éles hangon szólalt meg utolsó elnöki beszédében, amikor kárhóztatta a tudományos munkát és véleményalkotást megbénító légkört. Az egyre erőteljesebb konzervatív irányzatok mellett sokan reformokat vártak az új vezetéstől. Eötvös Loránd első elnöki beszédében egyértel-

művé tette, hogy sem a romantikus nacionalizmusnak, sem a reformoknak nem híve: „Az akadémia nem olyan intézet, melyet reformkísérleteknek volna szabad alávetni; céljának, irányelveinek nem évtizedeken, de évszázadokon keresztül változatlanoknak kell maradniuk. Nem olyan, mint a hajó, mely ismeretlen tengeren kalandos felfedező útra indul: inkább olyan, mint a világító torony, mely a tévedező hajósnak a biztos kikötő helyét mutatja”. A művelődés a nemzeti fejlődés garanciája, aminek a hiányában legföljebb csak „etnográfiai kuriozitás” lehetünk.

A Tudós Társaságot az alapítása idején övező tekintély már a reformkorban is csökkent némiképpen, ezt maga Széchenyi István is panaszolta az 1840-es években. A kiegyezést követően Eötvös József, Arany János és a munkatársaik minden tekintélyüket latba vetve, jelentős mértékben változtattak az intézmény működési elvein. 1869-ben lépett érvénybe az uralkodó által is jóváhagyott új alapszabály, és újrafogalmazták az intézmény feladatkörét. Az alapítást követő évtizedekben csaknem egészen háttérbe szorította az irodalmi irány a szorosan tudományos, mert nemzeti nyelvünk művelése volt a fő cél, s ezáltal egy nemzeti irodalom megalapítása volt napirenden. 1867 után azonban Eötvös József a tudomány és az irodalom egyenrangúságát kezdte hangoztatni, és kiemelte, hogy a tudományt európai kitekintéssel kell művelni.

Az 1880-as években megsokasodtak az Akadémiát ért támadások, amelyek elsősorban a tudósok magukba zárkózását, tevékenységük haszontalan-ságát rótták fel. Eötvös Loránd is tisztában volt az intézmény népszerűtlenségével, a beszédeiben igyekezett is elmagyarázni az Akadémia sajátos szerepét és a tudomány feladatait.

Eötvös és Szily a hivatali idejük kezdetén már bevezetett néhány új szabályt a hatékonyabb működés érdekében. Mivel a tudományos ülések látogatottsága gyakran alacsony volt, elrendelték, hogy valamennyi rendes tagnak kötelessége eljárni az osztályülésekre. Az elnök és a főtítkár jó példát mutattak: saját osztályülésük rendszeres látogatása



Eötvös Loránd francia becsületrendje

mellett gyakran a többi osztály ülésén is részt vettek. Eötvös elnöksége idején az Akadémián 40–50 ülésre került sor egy évben. A szabályok értelmében a két hónapos szünet kivételével az osztályok havonta osztályülést tartottak, ahol az Akadémia tagjai felolvasták tudományos dolgozataikat. A III. Matematikai és Természettudományi Osztály működése némileg eltért a másik kettőtől: azok az akadémikusok, akik tanítottak az egyetemen, meghívhatták a tanítványaikat, hogy ők is felolvashassanak, és azért, hogy minél számosabb eredményt lehessen ismertetni, a tanulmányok rövidített változatát olvasták fel.

Az Akadémiának eredetileg hat tudományos osztálya volt, ám a kiegyezés utáni alapszabály-módosításkor az udvar csak három létesítésére adott lehetőséget. Még Eötvös hivatali ideje alatt, 1891-ben sikerült elérni, hogy minden osztály két alosztállyal működhessen, és az akadémikusok számát is ezek alapján határozták meg. Ez a struktúra jobban illeszkedett a gyorsan fejlődő tudományterületekhez, különösen a természettudományok esetében. Az osztályokhoz egy számát tekintve egyre bővülő bizottsági rendszer is hozzá tartozott. A kutatói utánpótlás biztosítása szintén jelentős problémának számított, ezt a kérdést Eötvös – egyetemi oktatóként –



Az MTA székháza az 1890-es években



szintén élénk figyelemmel kísérte. Bár az Akadémiának a szabályok szerint 240 tagja lehetett volna (a külső tagokat nem számítva), Eötvös elnöksége alatt sohasem sikerült a maximális létszámot elérni.

Az új vezetés megvalósította, hogy az Akadémia működése 1890-től fogva a nyilvánosság számára jóval átláthatóbb legyen, mint korábban. Havi rendszerességgel megjelentették az *Akadémiai Értesítőt*, és a terjedelmét is megnövelték, hogy rövidítés nélkül adhassák benne közre az üléseken felolvasott tanulmányokat, valamint az arra érdemes pályázatok értékelését. Szily Kálmán minden évben közzétette a főtítkári beszámolóját az Akadémia szakmai munkájáról, valamint a Magyar Földhitelintézet hivatalos kimutatását az MTA vagyonáról. Évente megjelent az akadémiai kiadványokat átalánydíjjal megvásároló intézmények egyre bővülő listája is, ahol jelentős számban szerepeltek a középiskolák és a könyvtárak.

Mint ismert, az Akadémia magánszemélyek adakozásából jött létre, és mindig is büszke volt arra, hogy nemzeti intézmény. Az alapítványok biztosította függetlenség imponáló volt, ám az Akadémia szinte állandó anyagi problémákkal küzdött. Legértékesebb vagyona és egyben legnagyobb kiadási tétele a palotája volt, de komolyabb összegeket nem tudott a kutatásokra fordítani. Az 1890-es években jelentősen növekedett az amúgy számos kisebb adomány mennyisége, amelyeket meghatározott célra adtak, az ezekhez szükséges pályázatokat rendre ki is írták. Tetemes munkát jelentett a beérkezett pályaművek elbírálása. Mindennapos dolognak számított, ha egy pályázatra nem érkezett pályamű vagy a kapott írás nem volt megfelelő színvonalú, ezért nem adták ki a díjat. Még az Akadémiai Nagydíjat sem lehetett minden évben odaítélni megfelelő eredmény hiányában.

Mindezek ismeretében könnyen elképzelhető, hogy milyen nagy jelentőséggel bírt Eötvös báró azon bejelentése, melyet néhány hónappal az elnökké választását követően tett. Ugyanazon az ülésen, amelyen a főtítkárt is megválasztották, Eötvös felolvasta Semsey Andor levelét, amelyben száz-

ezer forintot ajánlott fel akadémiai pályázatokra. „Éljen-zaj tört ki a teremben, mely több ízben megújult, amint az elnök részletezte a tíz-tízezer forintos pályadíjat. Ünnepeles hangulat ömlött el a tekintetes Akadémián. Széchenyi óta nem hangzott itt ilyen frappáns szó! Százezer forint! Tíz tudományos munkára! Királyi bőkezűség” – számolt be a bejelentés hatásáról Mikszáth. Semsey, aki maga is tagja volt az Akadémiának, s jó barátságot ápolt Eötvössel, ezzel az adományával az Akadémia egyik legfontosabb mecénásává vált.

A pályázat 1890-ben jelent meg. Tíz különböző tudományágban kifejezetten a magyarországi viszonyokra és Magyarországra vonatkozó pályakérdést tűztek ki egyenként 10 000 forintnyi jutalombíjjal és 1500 forintnyi második díjjal. A témákban kézikönyveket vártak és a munkák elkészítésére eleinte öt évet jelöltek ki. A pályázat végül 1908-ig fennállt, de nem hozta meg a várt tudományos eredményt. Egyedül Magyarország mineralógiája készült el az eredeti elképzelések szerint, az archeológiai, az irodalomtörténetről és a közgazdasági viszonyokról szóló munkákra a másodjutalmat ítélték oda.

Eötvös Loránd elnökségi időszakának az elejére esett Széchenyi István születésének centenáriuma. Eötvös rendkívül fontosnak tartotta az ünnepi esemény méltó megrendezését. A Tudós Társaság megalapítására szóló felajánlás jelenetét ábrázoló bronzrelief elkészítésével Holló Barnabás fiatal szobrászművészt bízták meg. A domborművet, amely ma is látható az Akadémia székházának oldalfalán, 1893 januárjában avatták fel végül. Eötvös ünnepi beszédében jelentette be az évente rendezendő Széchenyi-ünnep megalapítását.

1894-ben két olyan országos esemény is történt, melyben Eötvös jelentős szerepet vállalt magára mint az Akadémia elnöke. Erre az évre esett Jókai Mór írói működésének az 50. évfordulója, amelynek megünneplésére már 1890-ben megtették a szükséges előkészületeket. A díszkiadás ötlete Eötvöstől származott, és ő lett a rendezőbizottság elnöke is. Az országos ünnepség ritkán látott pompával zajlott le, és a 20 kötetes szattyán díszkiadás-

ból a császár és a császárné után Eötvös vásárolta meg a harmadik sorozatot.

Ugyanebben az évben Kossuth Lajos halála, majd temetése váltott ki nagy indulatokat a közéletben. Eötvös Loránd az ellenkezések dacára személyesen részt vett a temetésen mint a hivatalos gyászmenet tagja, és az Akadémia elnökeként helyezett el koszorút Kossuth koporsóján.

Számos nagy formátumú kutatómunka is elindult Eötvös Loránd elnöksége idején: elkészültek Szinnyi József nagyszabású bibliográfiai vállalkozásai, és szintűgy befejeződött 14 kötetes óriási munkája, *Magyar írók élete és munkái* címmel. Továbbá megindultak *A magyar nyelv nagyszótárának*, a *Zsigmond-kori oklevéltárnak* a munkálatai, valamint elkészült *A magyarországi latinság szótára*.

Eötvös Loránd hivatali ideje alatt – külön adományokból – befejeződött a Díszterem díszítése, s Lotz Károly elkészítette a terem keleti falának a freskóját; berendezték a Goethe-szobát Elischer Gyula gyűjteményéből, és Széchenyi István is kapott emlékszobát; végül Ráth György 1895-ben az Akadémiának adományozta 1711 előtti Hungaricagyűjteményét. A Magyar Tudományos Akadémia is részt vett a millennium ünnepségsorozatában, elsősorban a magyar történelem kezdeti évszázadaira vonatkozó munkákkal jeleskedve e téren.

Az 1896. évi közgyűlést az uralkodó személyes jelenlétével tisztelte meg.

A természettudományok hazai fejlődésében az MTA nem tudott akkor vezető szerepre szert tenni. A terület gyors fejlődését az akadémiai osztály- és bizottsági struktúra inkább csak hátráltatta, mint segítette volna.

Eötvös Lorándnak komoly szívügye volt, hogy a Magyarországon végzett tudományos tevékenység nemzetközi szinten is megmérettessék, és ez okból számos tudományos társaság bekapcsolódott a társaságok nemzetközi életébe. Sikerenk számított, hogy a Magyar Tudományos Akadémiát is meghívták az Akadémiák Nemzetközi Szövetségének Párizsban 1901 áprilisában tartott első ülésére, ahova tíz akadémia volt hivatalos.

Eötvös akadémiai elnöki időszakából kiemelkedik a Bolyai-jutalom létrehozása 1903-ban, melyre a nagy matematikus születésének a centenáriuma adta az alkalmat, s amelyet az elnök a kolozsvári Bolyai-émlékünnepen jelentett be. A szabályzat szerint ötévente, először 1905-ben adták ki a jutalmat, akkor Henri Poincaré francia matematikusnak. A díj jelentős összegre rúgott (10 000 korona), és bár a Nobel-díjjal természetesen nem vetekedhetett, de nagy tekintélyre tett szert a nemzetközi tudományos életben.

Politikai közélet

A családi hagyományoknak megfelelően Eötvös Loránd 1872-ben – királyi meghívólevéllel – a főrendiház tagja lett. Azok közé az arisztokraták közé tartozott, akik nem jövedelmük, hanem családjuk nemzetnek tett szolgálatai miatt érdemelték ki a tagságot. 1885-ben módosult a főrendi házi törvény, 50 helyet ugyanis választás útján töltöttek be, és ezzel ő is

bekerülhetett az örökös tagok sorába. Főrendiházi tagságát elsősorban arra használta ki, hogy a tudomány és az oktatás ügyét szolgálja vele. 1893-ban például a költségvetési vita során az egyetemi elhelyezési körülmények kedvezőbbé válását szorgalmazta az Üllői úti egyetemi telep létrehozásával.

Szintén az apja nyomdokain haladt, amikor 1894 nyarán elfogadta Wekerle Sándor miniszterelnök



Eötvös Loránd fiatalabb és idősebb kori fényképe



második kabinetjében a vallás- és közoktatási miniszteri tárcát. Eötvös kinevezése nagy feltűnést keltett, a sajtó elismerően számolt be a munkásságáról, és mint a legnagyobb magyar tudósok egyikét emlegették. „Rokonszenves, vidám, barátságos” – írta róla Mikszáth a *Miniszterek bemutatója* című karcolatában. Mint mondta, azért vállalta a miniszteri feladatot, hogy azok útját egyengesse, „akik a tudományos föld művelésében dolgozni kívánnak”.

Hivatali ideje sajnálatosan rövidre lett szabva, mindössze hét hónapig tartott, mivel a második Wekerle-kormány 1895. január 15-én megbukott. Ez idő alatt az ő előterjesztésében több fontos törvényjavaslatot is elfogadott a képviselőház, melyeket még a hivatali elődje dolgozott ki. Ilyen volt a nem állami intézetek tanárainak nyugdíj jogosultságáról, a polgári házasságról és az új műcsarnok építéséről szóló törvény is. A vallás szabad gyakorlásáról és a felekezeti egyenjogúságról szóló törvényjavaslatról szintén júniusban mondta el parlamenti beszédét. A szintén már korábban előkészített javaslat elfogadását különös erővel szorgalmazta Eötvös, mert apja szellemiségét érezte benne megnyilatkozni. Hivatali idejében számos protokolláris feladata is akadt, és foglalkozott a katolikus autonómia kérdésével is, továbbá életbe léptette a kisdédóvó törvényt, több mint négyszáz új népiskolát létesített, lerakta az Iparművészeti Múzeum alapjait, és kivált sokat foglalkozott a tanítók gondjaival; képzőművészeti tárlatot nyitott meg, megvásároltatta Herman Ottó értékes adatgyűjteményét a költöző

madarak átvonulásáról – és a sort még hosszan lehetne folytatni. Végül a legfontosabbat is hadd említsük: régi álma megvalósítása érdekében megtette a kezdeti lépéseket, amikor javasolta az Eötvös Collegium megalapítását, amely 1895-ben létre is jött.

Nem maradt nyoma annak, hogy miként fogadta Eötvös Loránd miniszterségének a kényszerű befejeződését: feltehetően erősen fontolgatta a tudományba való teljes visszavonulást. Fennmaradt egy Szily Kálmánnak szóló levele 1895 tavaszáról, amelyben a lemondási szándékáról is írt, ha az Akadémia újra elnökének választaná, de ő a kutatást és a tanítást választja inkább. Végül mégis az Akadémia elnöke maradt, de nem csoda, hogy az 1895. évi elnöki beszéde talán az egyik legkritikusabb az összes közül.

Eötvös Lorándot hat alkalommal választotta elnökének az Akadémia. Szintén egy komoly belpolitikai válságot követően, fél évvel hű főtitkára visszavonulása után, 1905. október 5-én kelt levelében azután végérvényesen lemondott, hiába kérlelte őt egy külön bizottság, hogy másítson az elhatározásán. Eötvös volt az első, aki nem töltötte be haláláig ezt a pozíciót. A lemondását azzal indokolta, hogy aktívabb tudományos munkát szeretne végezni; és ez nem is volt holmi kifogás, hiszen nagyszerű sikereket ért el a kutatómunkájában élete hátralévő szűk másfél évtizedében. Az MTA Igazgató Tanács tagjaként és tudósként pedig élete végéig szolgált az Akadémiát.

DEVESCOVI BALÁZS



Az Eötvös család az átalakulás évszázadában

GYulai Pál megfogalmazása szerint Eötvös József az átalakuló Magyarország egyik legkiválóbb képviselője volt – „mint ember, államférfiú és költő egyaránt.” Eötvös Loránd szintén az átalakuló Magyarország egyik legkiválóbbja, mint tudós és ember egyaránt. Az Eötvös család, melynek útja az arisztokrata ősoktól a polgár leszármazottakig vezetett, biztos tekinthető a polgárosuló Magyarország reprezentánsának.

A vásárosnaményi báró Eötvös család történetét Nagy Ivánnak a *Magyarország családai* című

genealógiai munkájából ismerjük, melynek szerzője – családi közlemény hiányában – kizárólag nyomtatott forrásokra és közkézen forgó adatokra támaszkodott. E szerint a család Bereg vármegyéből eredt, innen költöztek Szatmárba, s a XVII. században már ebben a két megyében viseltek hivalt. Eötvös Miklós volt az első, aki nevet szerzett számukra: 1696-ban Szatmár megye szolgabírája, három évvel később adórovója volt. A bárói címet a család szintén egy Miklós nevet viselő tagja kapta Mária Terézia alatt, 1742-ben császári királyi tábornokként nyert érdemeivel.

Országos ismertséget Eötvös József nagyapja és apja révén ért el a család. Mindketten Habsburg-hű magas rangú hivatalnokok voltak, belső titkos császári tanácsosok: idősebb Eötvös Ignác főpohárnok-; az ifjabb pedig főtárnokmester. Életrajzukat Nagy Iváné mellett Szinnyi József *Magyar írók élete és munkái* című művéből ismerjük.

Az 1763-ban született Eötvös Ignác 1779-ben a Nagyszombati Egyetemen bölcséleti doktor lett, majd 1786-ban a tiszáninneni kerületi tábla előadójává és titkárává nevezték ki. E hivatal megszűntével 1790-ben visszavonult a közdolgoktól, bár az 1790-es, 1792-es és az 1796-os országgyűlésen még ott volt. 1797-ben a magyar királyi udvari kamara tiszteletbeli, majd valóságos tanácsosává nevezték ki. 1802-ben a kincstári jószágok igazgatásával bízták meg. 1806-tól 1812-ig a magyar királyi udvari kamara alelnöke, ekkor koronaórré nevezték ki. 1814-ben Gömör, 1816-ban Hont vármegyei főispán-helyettesé, 1824-ben pedig Abaúj vármegye valóságos főispánjává és királyi főpohárnokmesterré neveztetett ki. Hűsége és munkássága jutalmaként 1838-ban a Szent István-rend középkeresztjét kapta



A vásárosnaményi Eötvös család bárói ágának címere



Báró Eötvös Ignácné Lilien Anna – Johann Ruprecht akvarellje



II. Báró Eötvös Ignác – Ehrenreich Sándor Ádám rézmetszete Joseph Weidner festménye után

nem sokkal 1838. június 12-én Budán történt elhalálása előtt.

Az 1786. február 25-én a Borsod megyei Sályon született ifjabb Eötvös Ignác követte az apját a hivatali pályán. Középiskoláit Budán, az egyetemet Pesten végezte. 1802-ben bölcséleti, 1804-ben jogi doktorrá avatták. Tisztviselői pályáját Pest megye tiszteletbeli fogalmazójaként kezdte, később titkár és előadó tanácsos lett, 1826-ban a magyar királyi udvari kancelláriának előadó udvari tanácsosa, 1823-ban Sáros megye főispáni helyettese, 1826-tól vagy 1827-től főispánja. 1830-ban másod udvari kancellárrá és belső titkos tanácsossá mozdíttatott elő. 1836-ban nevezték ki királyi főtárnokmesterré, méltóságáról 1841-ben mondott le anyagi csődje miatt. Minden birtokát elvesztve Velencére vonult vissza, és itt halt meg 1851. augusztus 21-én.

Kézenfekvő lett volna, ha Eötvös József a felmenőit követi, de mégsem ez történt. A miértre nehéz válaszolni, néhány okot azonban megjelölhetünk.

Elsőként a hazafiúi szégyent érdemes felhozni, amit az ifjú Eötvös érzett kortársaival szemben, amint arról maga is beszélt, egyik legfontosabb barátja, a történész Szalay László felett az Akadémián elmondott beszédében. Az 1825-ös országgyűlés szónoklatai hatására a „nemzet (...) múltjára tekintett, s letűnt szebb napjait a jelennel összehasonlítá: szívét fájdalom töltötte el, s mit abban legkeserűbben érzett, az nem külső állásának süllyedése vala. Nem hogy fényes csillaga eljárt, s a haza szebb idejét örökre elmúlnak gondoltuk, de hogy süllyedésünkért nem sorsunkat, hanem magunkat kelle vádolni, hogy maga a nemzet szállt alábbra, s elidegenedve saját hazájában, nem is érdemel mást: ez

fájt a magyarnak; s mi őt tette ébreszté, nem hazafiúi *remény*, hanem hazafiúi *szégyen* vala.”

Eötvös Józsefnél ehhez még a személyes megszégyenülés is hozzájárult. Apja és nagyapja császárhűként szemben állt a rendi ellenzékkel: I. Eötvös Ignác az alkotmányellenes adóbeszédessel és újoncozással megbízott hat királyi biztos egyikeként Nyitrában elfogatta az ellenzék két vezérét. Ez a tette aztán a megyegyűlés termébe lépve szinte az életébe került. Továbbá II. Eötvös Ignác királyi biztostként megbízást kapott az 1831-es kolerajárványkor a felvidéki lázadás „rendezésére”, és állítólag „oly sok embert végeztetett ki, hogy maga a császár is megsokallta”. Mellettük Eötvös nevelője, Pruzsinszky József tölt még be fontos szerepet a személyes megszégyenülésben. Pulszky Ferenc írta 1871-es életrajzában: apja, „hogyan megutáltassa vele a szabadelvűséget, egy szigorú vén republikánust fogadott mellé nevelőül”. Az életrajzírók szerint Eötvös gondolkodásmódja emiatt változott meg a család hagyományaihoz, politikai nézeteihez képest.

Ez a megszégyenülés jól ismert Pulszky életrajzából és Falk Miksa visszaemlékezéseiből. Az első esemény a nevelővel való sétáláshoz kötődik, a Vérmezőhöz, ahol Pruzsinszky a Martinovics-féle összeesküvésre utalt tanítványának így módon: „Itt őt becsületes magyar hazafi lett kivégezve. Senki sem állított nekik emléket, hanem a népnek lábai akaratlanul is keresztet tapostak a földbe. Majd eljő az az idő, amikor ezek az emberek is emléket fognak kapni; de ez az emlék egy akasztófából fog állni, és azon fel fogják majd akasztani az afféle embereket, amilyen egykor majd te belőled is leszel.” A kisfiú gimnazistává válva kapta meg a magyarázatot minderre, amikor az első padba ültették, de mindenki elment onnan, kivéve egy zsidó fiút. Magyarázatuk szerint „ők egy *hazaárulónak* unokájával nem akarnak egy padon ülni”. A kisfiú elpirult, és német anyanyelvű letére ettől fogva elkezdte tanulni a magyar nyelvet. Néhány hónap múlva „a szegény kis Pepi felmászott a katedrára – ő maga beszélt sokszor nevetve, hogy ő akkor oly kicsiny volt, hogy a feje alig nézett ki a párkányon felül – és

szilárd hangon kijelentette iskolatársainak, hogy nagyapja és apja nem voltak ugyan hazaárulók, hanem igenis a császár szolgálói voltak; de ő megesküszik az élő Istenre, hogy ő csak hazáját fogja szolgálni, és családi nevének népszerűtlenségét majd hazafisága által ki fogja törölni.” Újabban Eötvös Józsefnél nagyon finom átalakulásról beszélünk: Bódy Pál későbbi megítélése szerint „a szülői hagyományok elvi tiszteletben tartása mellett egy fokozatos szellemi-érzelmi átalakulást” is érdemes feltételeznünk „a magyar patriotizmus és emberi szabadság eszméi elkötelezettségének irányába”.

Az 1813. szeptember 3-án a budai Uri utca 19. számú palotában született Eötvös József arisztokrata környezetben nőtt fel. Amint arról Tóth Béla egy Eötvös-anekdota felvezetésében írt: „az ifjú Eötvös lovagolt, vivott, táncolt, pezsgőzött és udvarolt, mint a többi fiatal báró”. Budát anyavárosaként említi, gyerekkora emellett az anyai ág révén szerzett ercsi birtokon telt el, nem neveltetve más, mint német nyelvű édesanyja, báró Lilien Anna által. 1824-ben nyilvános tanuló lett a Budai Egyetemi Főgimnáziumban, 1825–1831 között a Pesti Egyetem bölcsészeti, 1828–1831 között a jogi karának hallgatója volt. 1833-ban Pozsonyban letette az ügyvédi vizsgákat és az esküt. Hivatali pályáját atyja egyengette: 1833 és 1835 között Fejér megyében tiszteletbeli aljegyző, 1835/1836-ban Bécsben a magyar udvari kancelláriánál volt fogalmazógyakornok, majd tiszteletbeli fogalmazónak nevezték ki, végül – nagy nyugat-európai útja után – 1837-ben az eperjesi kerületi tábla közbírája lett, Sályba költözött, és részt vett a megyegyűléseken.

A finom elkülönülés apjától az 1836 nyaratól 1837 őszéig tartó Grand Tourtól számítható, ennek során beutazta Itáliát, Svájcot, Franciaországot, Angliát, a Németalföldet és Németországot. Toldy Ferenc azt írta, a „visszatérőt atyja (...) újra és szorosban a hivatalos pályához kötendő (...) a tiszamelléki kerületi táblához tiszteleti közbírává nevezte ki. De Eötvös, bár e címe az Akadémiai Névkönyvben több éven át (1838–1842) benn áll, (...) párszornál többször meg sem jelent annak ülésein, hanem 1840-ig Sályon, Borsodban, atyja jószágán



Eötvös József fiataalkori képe – Anton Eisle olajfestménye (1833)

lakva, egészen és határozottan az irodalomnak élt; minél fogva atyja is hivatalban maradását többé nem sürgette.” Az irodalom mellett elindult politikai pályája is, a Borsod megyei gyűléseken kitűnt szónoklataival, és megírta a *Vélemény a fogházjavítás ügyében* című első munkáját a börtönkérdésről. Apa és fia politikai nézetei ellenkeztek egymással, Eötvös József mégis megmaradt budai lakosnak is, mivel Sály mellett apja Batthyány-palotabeli lakásában élt a Dísz téren.

A nagyobb váltás majd apja csődjéhez köthető. Trefort Ágoston, Eötvös másik fontos jó barátja és sógora két részre osztotta Eötvös életét: „azon családi katasztrófa, mely őt 1841-ben szeptemberben érte, s mellyel fiatalsága végződött, s az érettebb férfikor nagy küzdelmeivel s törekvéseivel kezdődött, oly pontot képez életében, mely azt tulajdonképpen két külön színezettel bíró részre osztja fel”. Bécsben 1841-ben pénzválság ütött ki, melynek a Geymüller bankház is áldozata lett, és ennek következtében Eötvös Ignác is. A családi hajótörésben minden elúszott, elérverezték a Fejér és a Borsod megyei birtokokat, Eötvös Ignác pedig összes hivataláról lemondott. Gergely András talált rá Franz Anton Kolowrat-Liebsteinsky miniszteri iratai között arra, hogy egzisztenciája mentése érdekében az udvar segítségét vette igénybe. Fia vagy ezt tartotta elfogadhatatlannak, vagy az anekdotákban megőrzött bankárok által javasolt pénzügyi műveleteket, de biztos, hogy távozott apjától, és amint Lónyay Menyhért írja emlékbeszédében: „könyveivel s néhány bútordarabbal, mely sajátja volt, a budai várból a herceg Batthyány-féle palotából, ifjúkori hű barátjához, (...) Trefort Ágostonhoz Pestre húzódott” a feldunasori Wodianer-házba.

Gyulai Pál az Eötvös József halála évfordulóján tartott emlékbeszéde óta Eötvös életvitelét polgáriként jegyezzük: „Egy csapás következtében semmit sem örökölt atyjától, csak előjogait, melyek ellen egész életén át küzdött. Szegényen lépett a világba, s a munkában keresett új birtok- és jogcímet. (...) A finom modoron kívül semmi sem mutatta benne az arisztokratát. Polgár volt élvezeiben, szokásai és életmódjában.” 1842. szeptem-

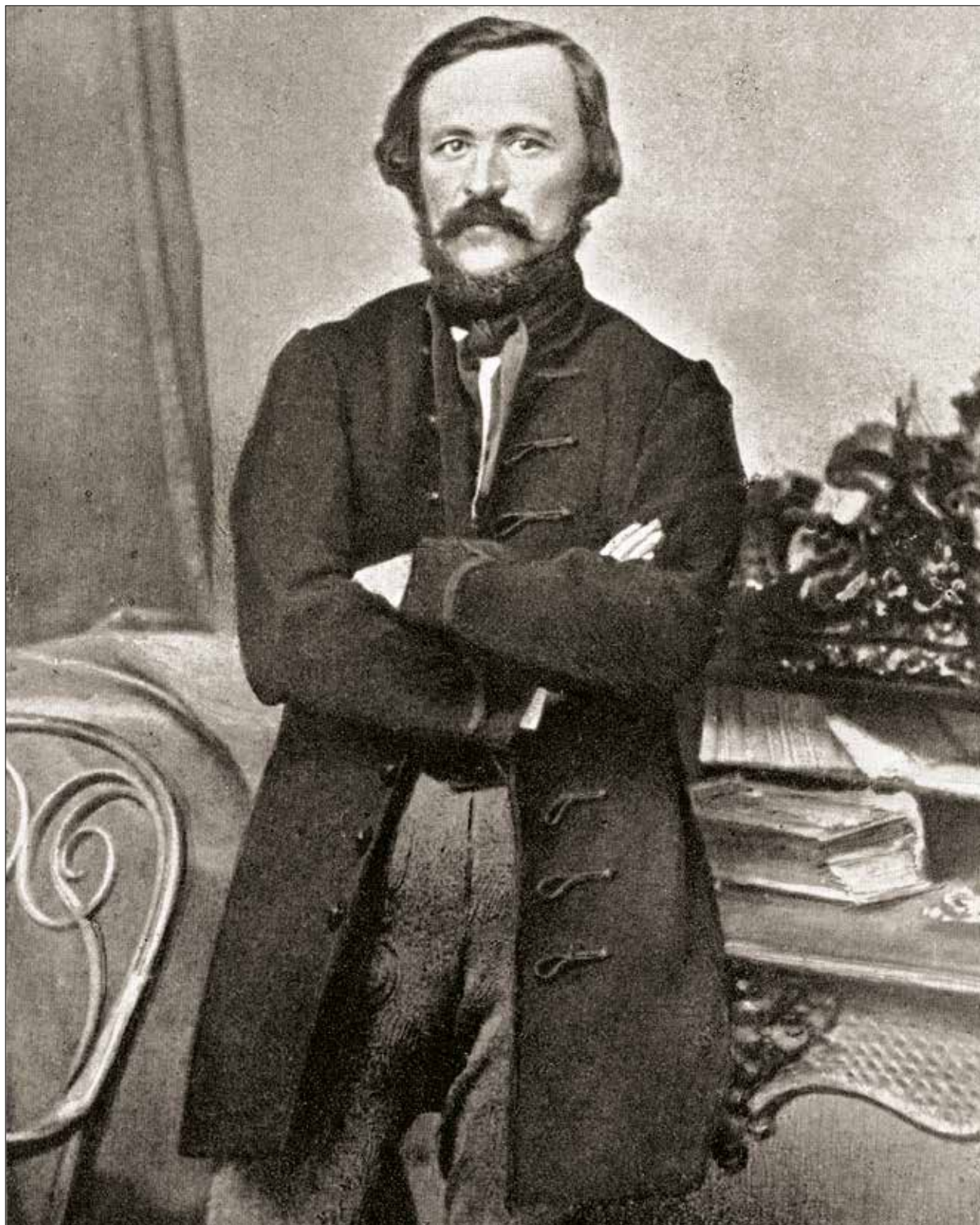
ber 13-án kötött házasságot a 17 éves Rosty Ágnessel, és mint Sötér István írta: „családi boldogságuk csaknem fogalomná válik a kortársak előtt”. Eötvös naplójegyzéseiben minduntalan előkerül, hogy a munkáiból él, és nem is valami fényesen, a fiát németországi tanulmányai során többször figyelmezteti, hogy munkái szerény bevételei mellett a nem biztos miniszteri fizetésből és felesége békési birtokai jövedelmeiből élnek, és amióta felnőttek a gyerekeik, mindig szorult állapotban vannak.

Eötvös József és Rosty Ágnes polgári módon éltek, ezt a kortársi emlékezések is jelzik. Az 1843/1844-es pozsonyi országgyűlés idején Trefort szerint „életmódja sok beszéd tárgya volt”. Lónyay Menyhért így emlékezett vissza erre: „Vonzóbb családi életet nem is lehetett képzelni, (...) Egyszerűen bútorozott szerény szállásán a dolgozó szoba volt azon hely, hol a munkára szánt órákat íróasztalánál tölté; ifjú neje mellette női munkával foglalkozkodott vagy zongorázott; midőn bekövetkezett a pihenés órája, összegyűltek meghitt barátai.”

Eötvös és családjának élete szorosan összefonódott Trefort Ágoston és családja életével. Barátságuk 1837-ben kezdődött, mikor Trefort nyugat-európai útja után, az ügyvédi vizsgát letéve, fogalmazógyakornok lett a Magyar Királyi Kamaránál, és Budán vett ki lakást a Sándor-féle házban – ottani szomszédja, gróf Serényi János mutatta be őket egymásnak. Életük részleteiről az ő önéletírásából tudunk. E szerint Trefort 1839-ben többször utazott Sályba Szalay Lászlóval együtt Eötvöshöz, áprilisban elszánták magukat a *Budapesti Szemle* kiadására. Ekkor Eötvös javasolta, hogy vegyék el Rosty Albert lányait. Eötvös a csőd után hozzá költözött, majd feleségül vette Rosty Ágnest. Trefort Rosty Ilonának hosszabban udvarolt, ezért is tudjuk Eötvösök lakhelyeit. A pozsonyi országgyűlés után a Wodianer-házban – Treforttal egy emeleten – éltek egészen 1848. októberi emigrációjukig; tavasztól őszig pedig – polgári szokás szerint – a budai hegyvidéken béreltek lakásokat. 1845 nyarán a Fridvalszky-villában a Svábhegyen voltak, 1846 és 1847 nyarán a Krisztinavárosban a Schreiber-házban. Itt lakott Trefort is az 1847. március



Rosty Ágnes – Mayer György fényképe



Eötvös József – Mayer György fényképe



Eötvös József nyaralója a Svábhegyen – Keleti Gusztáv akvarellje

14-i esküvője és a nászútjuk után Rosty Ilkával. A hideg időszakokról semmit, a nyáriak kapcsán Trefort felolvasásokról és svábhegyi, városmajori sétákról ír, Kemény Zsigmond naplójában pedig a Schreiberner-féle házról számol be: kicsi épületről, előtte kertecske, a lakásban egy előszoba, mely inkább pitvar, „balra a báróné szobái vannak, jobbra Pepi dolgozóterme, egy olcsó kerevettel, egy kényelmes karszékkal, néhány székkal, könyvtartóval”.

A két család 1850 őszén tért vissza az emigrációból, Eötvösék télen Velencén voltak, tavasszal költöztek be svábhegyi villájukba, és bizonyára 1851 ősztől téli lakhelyként az Erzsébet térre néző Sinaház második emeleti lakását használták az egykori Földő és Bálvány utca sarkán. A svábhegyi nyaraló

külön figyelmet érdemel, hisz Ilona 1846-os, Jolán 1847-es születése után fiuk, Loránd 1848. július 27-én a Svábhegyen látta meg a napvilágot (utolsó megmaradt gyerekük, Mária 1851-ben született). Eötvös József 1845-ben vett a Svábhegyen terjedelmes erdőtelket. 1846-os térképek mutatják, hogy két épület volt rajta, egy kereszt alakú a villa helyén, és délebbre a Karthausi-lak. Loránd születése napjáról az apa emlékszik vissza fia huszadik születésnapján írt levelében (lásd kötetünkben Radnai Gyula írásában idézve), a következő évben Ilona svábhegyi gyerekszülése emlékeztet Lorándéra: „Hogy ez alkalomból senkire se gondoltunk többször, mint reád, ki maholnap 21 esztendeje léptél a Svábhegyen pályádra, azt elgondolhatod.” Pontosan nem

Handwritten baptismal record from 1848, August 5th, showing the baptism of Eötvös Loránd. The document is written in Hungarian and includes details of the ceremony and the names of the witnesses and the priest.

Eötvös Loránd 1848. augusztus 5-i
keresztelési bejegyzése



Báró Eötvös József fiával,
Loránddal 1860-ban



A Karthausi-lak – Keleti Gusztáv akvarellje

tudjuk meghatározni Loránd születési helyét: lehet, hogy a Karthausi-lakban született, talán valószínűbb, hogy az átépítés alatt álló villában, de azt is figyelembe kell venni, hogy Trefort épp 1848-nál nem írja meg, hogy hol élt a sógora tavasztól, azt viszont igen, hogy felesége, Ilona az Eötvös-villához közeli Libasinszky-házban lakott, ami feltételezhetővé teszi nővére és családja itteni lakását is. Tény, hogy Eötvös Lorándot a krisztinavárosi templomban keresztelték 1848. augusztus 5-én. A harmadik Rosty lány, Anna 1850 szeptemberében ment férjhez, ezután Trefort felosztotta a Rosty-féle javakat: Békés megyében övé lett Csabacsüd, Eötvösé Szentertornya, és övé lett a svábhegyi villa is, amit – ahogy Trefort írja talán tévesztve – 1848-ban közösen kezdtek építeni. A birtokosztás ellenére, gyerekeik többször, hosszabb időn át vendégeskedtek egymásnál, és így Trefort Ágoston Eötvös Lorándnak nem csak névleg volt a nagybátyja és keresztapja keresztanyja, Rosty Anna mellett.

Eötvös és Trefort politikai életútja is szorosán összefonódott egymással. A centralisták magját is hárman adták Szalayval, lapjukba, a *Pesti Hírlap*ba hárman írták a legmeghatározóbb cikkeket 1844/1845-ben. Később sokszor Eötvös mellé tehető Trefort pozíciója is. A Batthyány-féle kormányban Eötvösé a vallás- és közoktatásügyi tárca – Trefort helyettes államtitkár a Kereskedelmi, Földművelési és Iparügyi Minisztériumnál Klauzál Gábor alatt. A kiegyezés utáni közoktatás kiépítése kettőjük nevéhez köthető, Eötvös az Andrássy-kormányban is közoktatásügyi miniszter, halála után egy évig Pauler Tivadar látta el a tiszteket, az Eötvös által lerakott alapokon azonban Trefort építette ki a hazai közoktatási rendszert, 1872-től 1888-ig töltvén be a posztot. A Magyar Tudományos Akadémiának is mindketten az elnökei voltak: Eötvös 1866-tól haláláig, Trefort pedig 1885 és 1888 között (kettőjük között Lónyay Menyhért volt a vezető).

Eötvös József miniszterként fontos törvényeket fogadtatott el 1868-ban: a népoktatásit, a nemzetiiségit és a zsidók emancipációjáról szólót. Politikai röpiratokat írt, *A zsidók emancipációját* még 1841-

ben, a *Fogházjavítást* Lukács Móriccál 1842-ben, a centralista programot *Reform* címmel összegyűjtve 1846-ban és több német nyelvűt az 1850-es évek politikai helyzetéről. Többek szerint legfontosabb műve is egy politikai-filozófiai írás, az 1851-ben és 1854-ben németül és magyarul megjelentetett kétkötetes *A XIX. század uralkodó eszméinek befolyása az álladalomra*.

Szépíróként jelentős alkotó, főként pályája elején verseket és drámákat írt, három nagy regényt a forradalom előtt, és marginálisan, de publikált szépprózát utóbb is. Első sikerét az 1839 és 1841 között az általa szerkesztett *Budapesti Árvízkönyv*-ben megjelent *A karthausival* érte el. A regénynek köszönhetően ő tartotta az Akadémián Kölcsey Ferenc felett az emlékbeszédet. A megyei rendszert ironikusan bemutató romantikus kalandregénye, az irányregényként számontartott *A falu jegyzője* 1845-ben jelent meg. Sokak szerint legkiválóbb műve az 1847-ben megjelent történelmi regénye, a *Magyarország 1514-ben*. A szabadságharcot követően akadémiai elnöksége mellett az 1860-ban újraalakuló Kisfaludy Társaság elnökeként formálta az irodalmi életet, 1854 és 1855 folyamán a *Magyar Nép Könyvében* jelentek meg novellái, utolsó regénye, *A nők* pedig 1857-ben jött ki.

Eötvös József nehezen vállalta el újra a közoktatásügyi miniszterséget, mert kifárasztották az országgyűlési meddő viták, utolsó éveiben romlott az egészségi állapota, megfeszített munkássága sokat ártott neki. A gyomrára, a veséjére panaszkodott, orvosa tanácsára Karlsbadba járt. 1871 decemberében ágynak dőlt, 1872 januárjában lázas lett, február 2-án éjjel 11 órakor csendesen elszenderült – valódi betegsége, a halál oka tüdőgümőkór.

Már maga Eötvös József sem követte apja és nagyapja példáját, Eötvös Loránd szintén tudatosan döntött a pályájáról. Ezt elősegítette, hogy lánytestvéreivel szerető családi légkörben nőtt fel. Eötvös Loránd eleinte a szülői házaknál neveltetett az Erzsébet téren és a Svábhegyen. Nyilvános gimnáziumi tanuló lett 1857/1858-tól a piaristáknál, bár a negyedik osztály első félévében magántanuló,



Eötvös Loránd ifjúkorában – Keleti Gusztáv olajfestménye (1858)

az ötödik osztály végén súlyos betegség miatt a tanodát el is hagyta (tüdőbajtól féltek a szülei), a hatodik és hetedik évfolyamot szintúgy magántanulóként teljesítette, végül 1865-ben érettségizett. Legtöbben két kiváló nevelőről írnak, az egyik Keleti Gusztáv, utóbb jó nevű festő, az Eötvös József megbízásából általa megszervezett Rajztanárképző igazgatója, a másik Vécsey Tamás, később jogtanár az egyetemen. Másrészt Keleti és Krenner József Sándor, a későbbi tudós mineralógus, mint egykori és jelenlegi nevelők társaságában tett Loránd 1864 szeptemberében kisebb geológiai utazást az Ércheységben, és velük járt 1868 szeptemberében Biharban, valamint a scarisorai jégbarlangban (ennek köszönhető első publikációja az 1869. december 5-i *Vasárnapi Ujságban*).

Természetes lett volna, hogy Eötvös Loránd, megszerezve a jogi végzettséget, állami közpályára lép, ő azonban más irányba fordult. Fröhlich Izidor azt írta: a „közfelfogásnak és minden valószínűség szerint szülei kívánságának is engedve, Loránd jog- és államtudományi tanulmányait a pesti egyetemen kezdte; de már az érettségi vizsgálata után erősen jelentkező hajlama a mennyiségtan és a természettudományok iránt ellenállhatatlanul az ily tárgyak studiumára is készítette őt. Atyja, ki hajlamait korán észrevette és ezeket némileg elősegíteni is óhajtotta, nem akart ellenállani fia óhajainak, úgy, hogy jogi tanulmányai mellett, az ő megbízásából, a természettudományokra Krenner József Sándor (...) oktatta őt, különösen az ásványtanra és közettanra; de e mellett a vegytan iránt is igen érdeklődött és Than Károlynak, e tárgy egyetemi tanárának laboratóriumában serényen dolgozott.” Matematikából Petzval Ottótól kapott magánoktatást 1864/1865-ben, Kondor Gusztáv csillagászati előadásaira is eljárt. Fröhlich végül azt írja, „atyja kívánságára folytatta az egyetemen jogi- és államtudományi tanulmányait és azokat, saját írásbeli Curriculum Vitae-je kijelentése szerint, be is fejezte”.

1867-ben Heidelbergbe ment alaposabb természettudományi képzésre, 1869-ben a nyári félévet a Königsbergi Egyetemen töltötte, majd a doktorá-

tust *summa cum laude* fokozattal tette le fizikából mint főtárgyból, matematikából és kémiából mint melléktárgyakból 1870. július 8-án a Heidelbergi Egyetemen.

Ahogy talán az apjában, úgy Lorándban is a külföldi útja során érlelődhetett meg a végleges döntés saját pályájáról. Az itt csupán a különbség, hogy ez alkalommal tudjuk, apja támogatólag állt mögötte. Horváth Árpád *A varázsinga* című regényes életrajzából eredő történet szerint 1867 nyarán apjával itáliai körutazást tettek: megnézték Bolognában az egyetemi könyvtárban Galilei kéziratait, s ekkor Loránd, akár az apja anno, fogadalmat tett, hogy fizikus lesz, mint Galilei. Eötvös Loránd, egy valószínűleg 1866. március 28-i levelében arról írt apjának, hogy a jog mellett a természettudományok könyvekből való megismerése helyett külföldi egyetemek jó tanáraitól szeretne tanulni, apja azonban elérte, hogy előbb tegye le a kétéves jogi képzés vizsgáit. Loránd a tizennyolcadik születésnapjára egy utazást kapott az apjától: 1866. augusztus 1-jén életében először nagyrészt egyedül elment Svájcba, Itáliába és Franciaországba, október 1-jén jött haza. Kis Domokos Dániel szerint talán ez a „csaknem magányos svájci útja volt élete első igazi élménye, mely őt örökre a »hegyek szerelmésévé« tette”, és hozzá is járulhatott ahhoz, „hogy a természettudomány egy ágának kitartó, hűséges kutatója váljék belőle”. Eötvös Loránd külföldi útja – mint a felnőtté válás döntő mozzanata – apja Grand Tourja párjának is vehető, bár kevesebb országot érintett, és időben is rövidebb volt, s a hegymászás lehetett a legfőbb eleme. Van azonban itt egy megkapó példája kettőjük lelki találkozásának. Loránd a Monte Rosa Dufour-csúcsának a megmászása után 1866. szeptember 17-én meglátogatta a Nagy Szent Bernát-kolostort, ahol megtalálta apja nevét a vendégkönyvben 1836. augusztus 9-i dátummal. (Erről részletesebben lásd kötetünkben Kis Domokos Dániel írását.) Az apa anyagilag is támogatta fiát a heidelbergi tanulmányai során, és ekkori levelezésük szép példája az apa-fiú közötti bensőséges kapcsolatnak: Eötvös József a tanácsaival átsegítette Lorándot a königsbergi nehézségein,

ám határozottan lebeszélte 1869 végén arról, hogy részt vegyen egy északi-sarki expedícióban, mert az nem csak drága, de a tudományos sikere is feletébb kétséges.

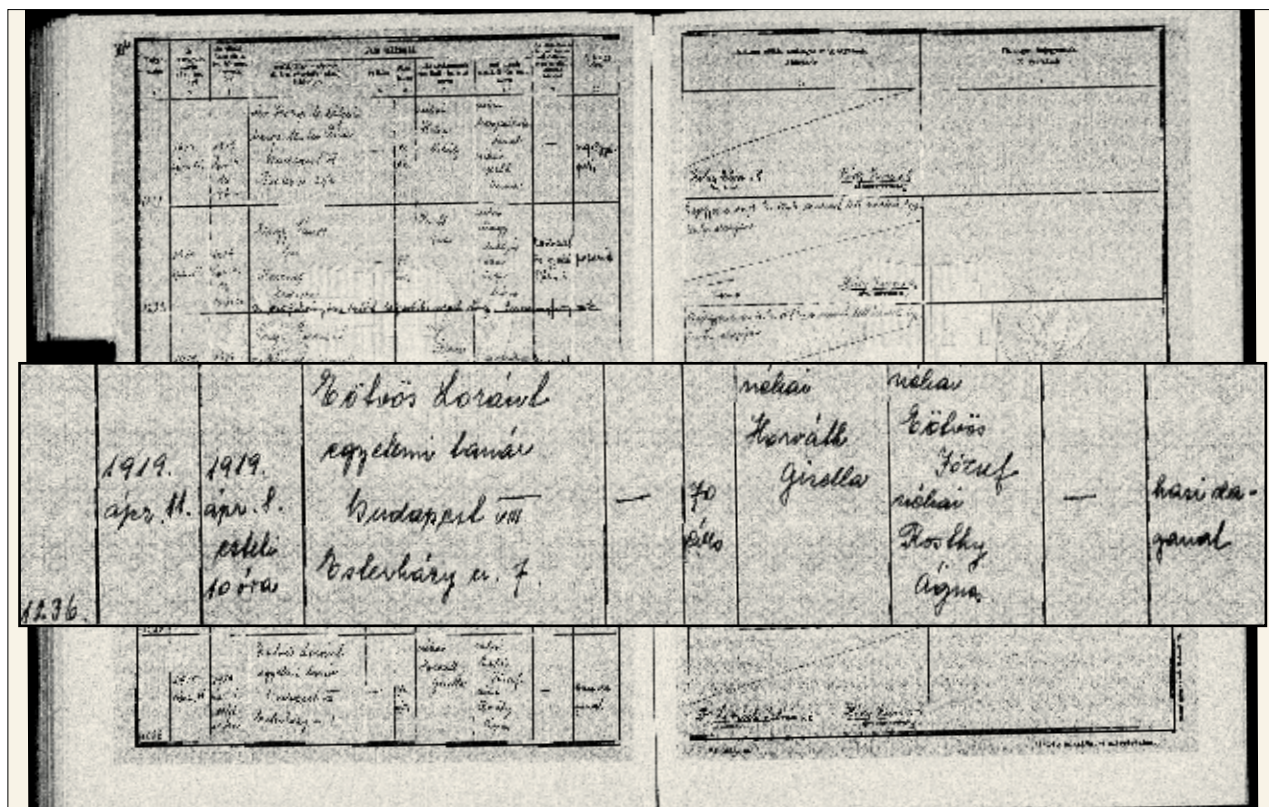
Eötvös Loránd 1889. május 5-én, az akadémiai elnökké választásakor rendezett díszebéden úgy mesélte el, hogy gyermekéveiben három nemtő kísérte, a költészet, a politika és a tudomány. Miután lemondott a poézisról, választását az segítette, hogy apja az országgyűlésből borongó kedéllyel, az akadémiáról ellenben derűsen szokott hazatérni. A *Buda-pesti Szemle* 1887. április 10-i számában megjelent nyílt levelét Trefort Ágostonhoz az egyetemi tanítás kérdésében ezzel kezdte: „Lelkesedéssel választottam ez életpályát, mert meggyőződésemm volt, hogy nincsen állás, melyben hazám javáért többet tehetnék, és mert kecsegtettek a babérok, melyek e pálya mentén elég magasan teremnek arra, hogy azokat csak az igazán erős szakíthassa le.”

Eötvös József élete fordulópontját apja 1841-es anyagi csődje jelentette, Loránd számára ugyanezzel járt apja 1871-es halála. A bölcsészdoktori fokozat megszerzését követően, hazatérte után kezdte el kísérleteit, a Természettudományi Társulat pedig választmányi tagjává nevezte ki, és beválasztották a *Természettudományi Közlöny* szerkesztőbizottságába is. Tudományos karrierje majd csupán apja váratlan halálával indult el, és apja nevének köszönhetően gyorsan haladt előre. Eötvös Loránd 1871. március 5-én nyújtotta be egyetemi magántanári képesítése iránti kérelmét, a kérvény március 14-én már elintézését is nyert, és Eötvös megkezdte egyetemi előadásait, 1872. május 10-én pedig kinevezték őt a Budapesti Tudományegyetemen az elméleti fizika tanszék rendes tanárává, majd 1873. május 21-én az Akadémia levelező tagja lett.

Kortársai Eötvös Lorándban egyszerre látták az arisztokrácia és a polgárság képviselőjét, és tudományos pályája, a tanári katedra választása meglepetést váltott ki. Fröhlich Izidor az életrajzában a személyes emlékeit felidézve írja, hogy 1871. április 17-én tartott első egyetemi előadásán a „hallgatóság egyik része az exakt tudományok három növendékéből állott; (...) a hallgatóság nagyobb

részét főleg az az érdeklődés hozta a terembe, hogy látni kívánták azt a valóságos bárót, ki az egyetemen előadást tart, ami annak előtte itt még nem történt meg”. Szintén ő jegyzi fel, hogy Loránd báró „csendben, szerényen dolgozó igazi tudós volt, ki tekintet nélkül minden más körülményre, annyira belemerült kísérleti problémáiba, hogy neje többször sóhajtva panaszolta el, hogyha férje mögött bezárul laboratóriumi ajtaja, akkor ő családja részére sokszor a következő napig el van veszve”. Munkatársai és kollégái – őt jellemezve – harmóniát emlegetnek vele kapcsolatban. Pekár Dezső és Rybár István úgy emlékezett rá, mint aki a tudományos munka mellett a testére is figyelt. (Eötvös Lorándról, a sportemberről és a turizmus nagy szerelméről lásd kötetünkben Kis Domokos Dániel írását.)

Szóljunk végül Eötvös Loránd magánéletéről is. Mint fiatal egyetemi tanár 1875. július 28-án megházasodott. A *Vasárnapi Ujság* 1875. augusztus 8-i száma hírül adta: „B. Eötvös Loránt egyetemi tanár, a feledhetetlen b. Eötvös József fia, a napokban tartó esküvőjét Marienbadban Horváth Gizella kisasszonnyal, Horváth Boldizsár volt igazságügy-miniszter kitűnő műveltségű leányával. (...) A fiatal pár Franciaországba utazott.” Buday Tibor és felesége életrajzából tudható, hogy a párizsi „nászútról hazatérve az Erzsébet tér 10. alatti Eötvös-lakásba vitte feleségét a fiatal férj. Innen költöztek aztán néhány hónap múlva a Kecskeméti utca 6. alá, míg végleges, mindkettejük élete fogytáig tartó otthonuk, az Esterházy (ma Puskin) utcai fizikai intézet emeletén levő professzori lakás lesz, melyet 1886-ban foglaltak el.” A svábhegyi ingatlant Eötvös József halála után a család eladta a Fogaskerekűt építő társaságnak. A három lánytestvér megházasodott, Loránd egy ideig az Erzsébet téren az anyjával élt, és ide hozta friss feleségét is pár hónapra. Szőke Béla 1967-ben kinyomozta, hogy 1882. június 2-től 1918. január 15-ig Eötvös Loránd tulajdonában volt Pestszentlőrincen két hold terület, amin villa is állt; Eötvös Loránd itt végezte első szabadtéri ingakísérleteit. Úgy tetszik, Loránd élete kettős helyszínével is átvette apja szokásait. Ehhez tegyük gyor-



Eötvös Loránd 1919. április 8-i halálozási anyakönyvi bejegyzése

san hozzá, az Alpokba – Schluderbachba – járt nyaralni a lányaival, és ezen a szokásán majd csupán a világháború kitörése változtatott; ekkor már kiöregedettnek érezte magát a hegymászáshoz, így csak a Magas-Tátrába ment.

Eötvös Loránd kísérleteket végző tudós és egyetemi tanár volt, akinek szép számban jelentek meg publikációi. A tudománytörténet különféle kísérleteit és azok eredményeit tartja elsősorban számon, a legjelentősebbeket a gravitáció és a földmágnesség vizsgálatában. (Erről a tevékenységi köréről, beleértve Eötvös intézményi pozícióit is, nagy terjedelemben külön is szó esik jelen kötet lapjain.)

1917 végéig jó egészségnek örvendett, 1918-ban azonban rák támadta meg a szervezetét, és 70 éves

születésnapján már súlyos beteg volt. „Hosszas szenvedés után, de úgyszólván az utolsó pillanatig szellemi képességeinek teljes birtokában 1919. április 8-ának végső perceiben dobbant utolsót az igazi emberbarát szerető szíve” – írta Pekár Dezső.

Eötvös Loránd házasságából három lánygyermek született, Jolán (1877), Rolanda (1878) és Ilona (1880), de csak Rolanda és Ilona érte meg a felnőtt kort; ők nem mentek férjhez, utód tehát nem született, így velük véget ért a vásárosnaményi báró Eötvös család.

Eötvös Loránd élete két forradalom közt telt el. Amikor 1919-ben meghalt, a Tanácsköztársaság volt hatalmon, a tanácsrendszer temette el a nagy tudóst. (Magáról a temetésről hosszabban értekezik kötetünk Törő László Dávid.)

KIS DOMOKOS DÁNIEL



Eötvös Loránd, a sportember

Báró Eötvös Loránd nemcsak mint kutató fizikus, mint egyetemi tanár, főrendiházi tag, a Magyar Tudományos Akadémiának 16 éven át elnöke és művelődéspolitikus vált ismertté, nemcsak a tőle elválaszthatatlan fizikai fogalmak és híres mérőeszköze révén, hanem mint korának híres hegymászója és az olykor hajmeresztő sziklatutakat megörökítő amatőr fotográfus is.

A Dél-Tirolban, a Dolomitokban lévő Cadin-csoport egyik hegyes ormát egyik tisztelője, Adolf Witzenmann, a híres hegymászó és geológus, róla nevezte el 1902-ben: Cima di Eötvös.

A tudós professzor kedvenc hegycsoportjáról idősebb korában így vallott: „Nekem ez az ezerarcú Cadin örökszép gyönyörűségem.”

Eötvös méltó helyet foglal el hegymászó kortársai között. A Dolomitokban több első mászást hajtott végre. Avatott tollú hegymászók jegyezték le ezeket a bravúros első feljutásokat, ilyen volt például Leone Sinigaglia, aki 1896-ban angolul megjelent könyvében – *Climbing reminiscences of the Dolomites (Hegymászóemlékek a Dolomitokból)* – megemlékezett a „magyar báróról”, a „budapesti professzorról”, ahogy ott, a sziklacsipkés hegyóriások közt emlegették ezt a szerény, de nagy testi erővel és kiváló ügyességgel megáldott magyar tudóst.

Példaképei közül kiemelkedett édesapja, az író és művelődéspolitikus, kultuszminiszter Eötvös József, akivel elsőként járta az Alpok környékét, majd a mexikói, kubai, venezuelai útja után Pablónak becézett nagybátyja, Rosti Pál, aki a tájfényképezés egyik úttörője volt hazánkban. Részben az ő nyomdokain haladt, amikor hegymászásai során művészi értékű felvételeket készített. Később talán a híres fizikus, alpinista, a jég világának, a jég fizi-

kai szerkezetének legnagyobb tudós kutatója, John Tyndall hatott erősen hegymászó szenvedélyére. Eötvös lefordította az ír származású angol fizikusnak *A Jungfrau megmászásáról* írt úti beszámolóját, s itt javasolta lábjegyzetben a tudományos nyelv egyik gyomlálójaként a gleccser szó helyett a jégár elnevezést. S míg Tyndall a londoni Alpine Clubnak, a világ első hegymászó egyesületének (1857) volt jeles tagja, Eötvös később – részben hegymászó, turista érdemei következtében – a világ hetedik turistaegyesületének, az 1873-ban alapított Magyarországi Kárpát Egyesület 1888-ban megalakuló Budapesti Osztályának, később pedig az abból kiváló Magyar Turista Egyesületnek lett az elnöke 1891-től 1899-ig. Az ifjúság sportolásának fontosságát hangsúlyozva tanártársa, Klupathy Jenő kérésére elvállalta a Budapesti (ma Eötvös Loránd) Tudományegyetem 1898-ban megalakuló sportegyesületének, a Budapesti Egyetemi Athletikai Clubnak (BEAC) az elnöki posztját.

Hazai tisztelői róla nevezték el 1898-ban a Turista Egyesület által megvalósuló egyik első menedékházat, mely ma is áll Dobogókőn.

Az alapos, megfontolt tudósra jellemzően, magashegyi túráit mindig nagy előrelátás vezérelte, nem hajszolta a sikert, mászásai során egyetlen komolyabb balesetet sem jegyezték föl. Igaz, a kor szokása szerint Eötvösök is vezetővel másztak, akár a híres Edward Whymper, a Matterhorn „búskomor” megmászója, s legnagyobb túráin általában Tyndall is, a Weisshorn meghódítója. Ez alól ebben az időben talán csak a Zsigmondy testvérek, Emil és Ottó, valamint a Kaukázus magyar feltárója, Déchy Mór kivétel. Az „ungarischer Baron” – ahogy a helyiek hívták Eötvöst – elsődlegesen Michael

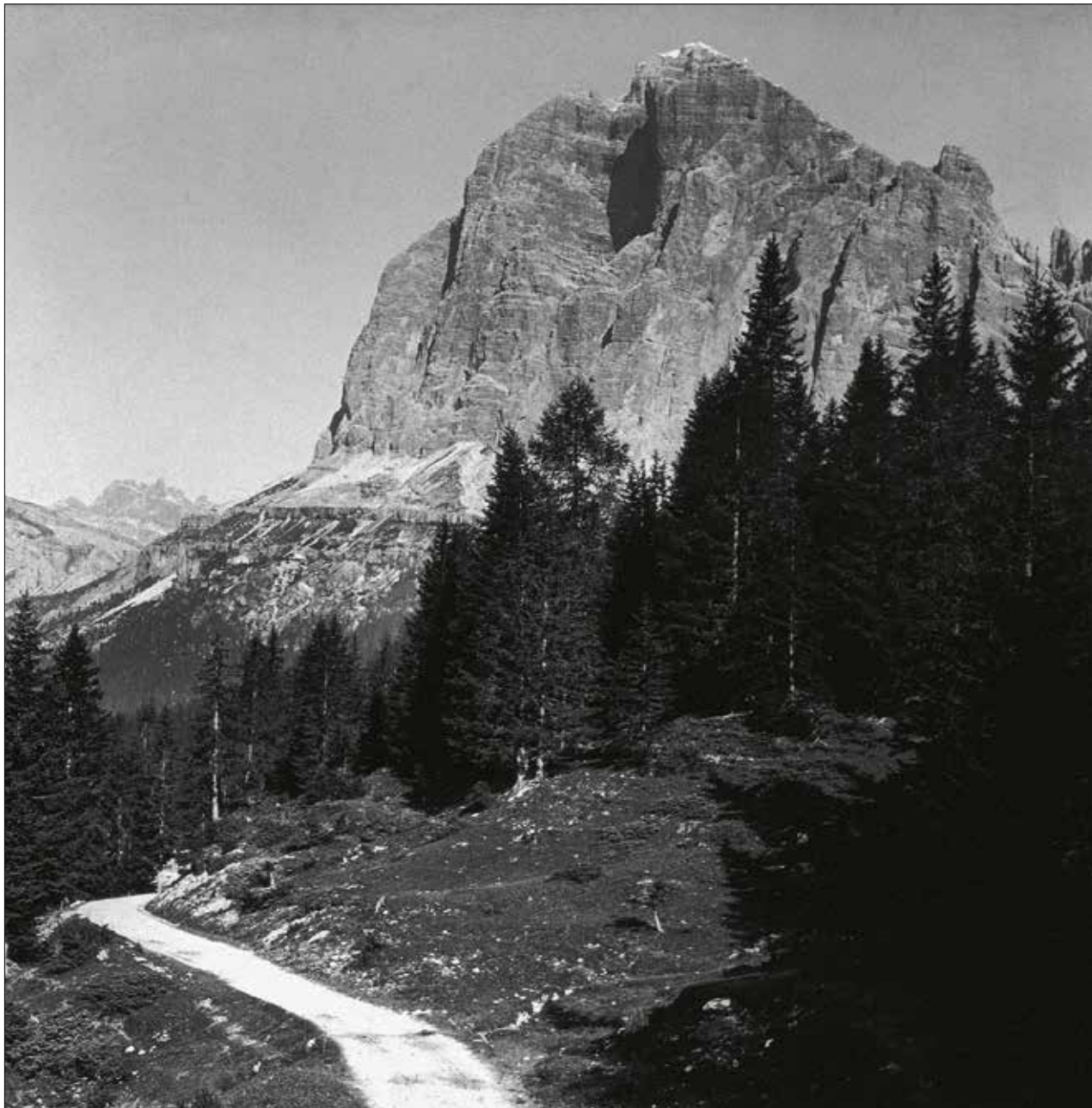


A Cadin-csoport és az Eötvös-csúcs (2837 m) – Eötvös Loránd fényképe

Innerkoflerrel, a később „Dolomiten König”-nek, azaz a „Dolomitok királyának” nevezett híres hegyvezetővel jutott a csúcsra, 1877. július 21-én a Zwölferkofelre (olaszul Cima Dodici vagy Croda dei Toni; 3091 m), 1878. július 20-án pedig a sexteni Rotwand (Croda Rossa di Sesto; 2788 m) tetejére. 1879. július 25-én az Elferkofel (Cima Undici; 3115 m) csúcsán hárman vetették meg elsőként a lábukat: Eötvös mellett ott állt Michael Innerkofler s Franz Happacher, a sexteni falusi nótárius, aki mint jó turista, Eötvös szűkebb schluderbachi baráti köréhez tartozott, s neki köszönhette, hogy – a vezető igen magas díját állva – meghívta erre a nagy sikerrel járó útra. Egy másik alkalommal

a Südliche Bullkopfra (Cima Bulla; 2854 m), majd 1879. július 26-án az Einserspitze (Einserkofel, Cima Una; 2699 m) tetejére jutottak fel. 1884. július 19-én mint első megmászót üdvözölhette a Croda da Lago 2717 méter magas magányos sziklacsúcsa. A Schwalbenkofel (Croda dei Rondo) és a Cresta Bianca első megmászója is Eötvös volt. „A Croda elesett” – nyugtázta az egyik öreg hegyvezető, mikor meglátta visszatérőben Innerkoflerrel; Eötvösék első feljutását Zsigmondy Emil igazolta, aki 11 nap múlva jutott fel Ludwig Purtschellerrel ugyanoda.

A Croda da Lagóra vezető híres út, melyet megtalálva először jutott föl a csúcsra, az ő nevét viseli:



A Tofana di Rozes (3225 m), Cortina d'Ampezzo közelében – Eötvös Loránd fényképe

ez a Via Eötvös. Ugyanezt a nevet viseli egy híresebb út a Tofana di Rozes függőleges déli falán, amelyen 1901. augusztus 8-án fényes bravúrral Eötvös két lánya, Ilona és Rolanda jutott föl elsőnek, Antonio Dimai, Agostino Verzi és Giovanni Siorpaes helybéli vezetőkkel.

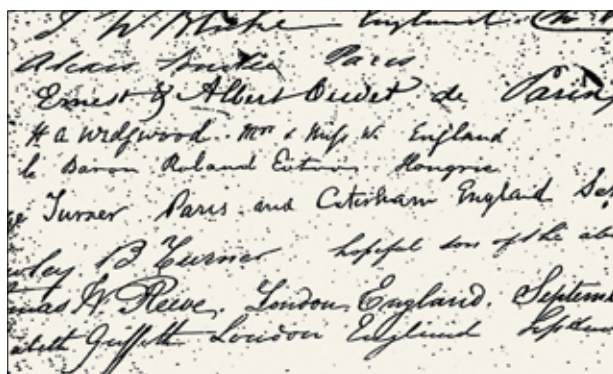
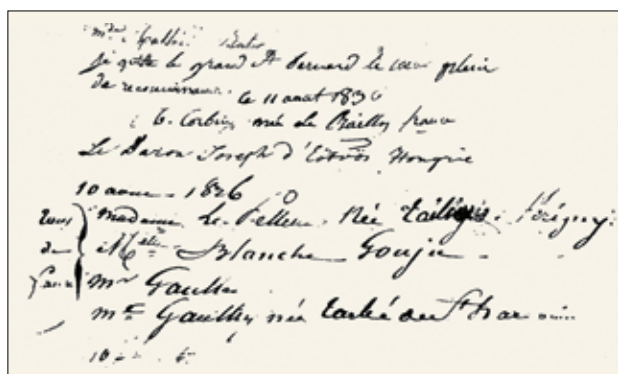
Eötvös – kissé zárkózott természetéből, s talán a természetet vizsgáló ember óvatosságából is adódóan – rendszerint csak néhány olyan vezetővel túrázott, akikkel teljesen összezokott, majd ezekkel az egyszerű, iskolázatlan emberekkel a kapcsolata csaknem mindvégig megmaradt, szinte azt

mondhatjuk, életre szóló barátságot kötött velük. Agostino Verzi hegyi vezető naplójába egyik közös útjukról szerencsésen visszatérve Eötvös ezt írta: „Mindahhoz a dícsérethez, amit Agostino azoktól kapott, akik magukat rábízták, csak annyit akarok hozzáfűzni, hogy ötvenkét éves és kilencvenkilős vagyok. Agostinót tehát nemcsak mint a pehelysúlyúak és hölgyek vezetőjét illeti dícséret, hanem mint a nehézsúlyúak vezetőjét is. 1900. július 17-én.”

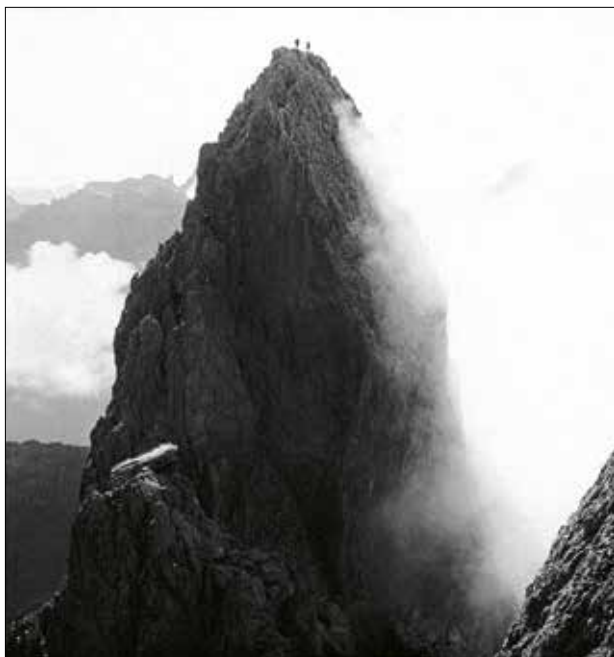
Eötvös Loránd első komolyabb, tudományosnak mondható utazását 16 évesen, 1864-ben tette, nevelőjével, Krenner József Sándorral, a későbbi híres mineralógussal. Bejárták a Felvidéket, a Sztracena völgyét, s meglátogatták az akkor híres zlatnói üveghutát is. Két év múlva a gyermekkori, ausztriai benyomások után már messzebb kíváncszott. Eötvös 1866. augusztus 1-jén, alig 18 évesen hagyta el először egyedül, hosszabb időre az atyai házat, ekkor indult útnak Svájcba, immár az igazi nagy hegyek közé. Születésnap ajándék lehetett ez az utazás. Hosszú, két hónapos útjáról október 1-jén tért vissza. Ausztrián keresztülutazva bejárta Svájcot, az Alpok egy jelentős részét, beleértve a Franciaországba nyúló Mont Blanc környékét, s Észak-Itália néhány felejthetetlenül szép vidékét. A Comói-tavat átszelve, Bellaggiót érintve végül a milánói dóm tetejéről figyelte meg egyik fő úti célját, a Monte Rosát. Az 1855 óta ismert normál úton 1866. szeptember 12-én jutott fel Eötvös Loránd az Alpok

második legmagasabb pontjára, a Dufour-csúcsra (4633 m). (Ezt a csúcst később a másik, déli oldalról Déchy Mór érte majd el elsőnek, 1871-ben.)

Miután 1866-ban megmászta a Monte Rosát, kénytelen volt megválni barátjától, Kmoskó Sándortól, aki a hóban való hosszas gyaloglás következtében, s mivel az erős szél kalapját elfújta, annyira átfagyott, hogy a továbbhaladásra teljesen képtelenné vált. Szeptember 17-én, reggel 9 órakor Loránd egyedül, lóháton folytatta kitűzött útját a Nagy Szent Bernát-kolostor felé. Az ekkor hirtelen rátörő magány keserűségét annyira átérezte, hogy Daniel nevű, jókedvű francia vezetőjének vidám éneke sem tudta felderíteni. Az eső is nagy cseppekben eleredt, így Orsières-től, kis pihenés után, St-Pierre-ig kocsin utaztak. A köd és a sötétség estefelé a vándorokat Cantine de Proz-nál maradásra kényszerítette. Egyszer csak az éjben egy viharvert lovas bukkant elő öszvérháton, egy fiatal amerikai utazó, ahogy rövid, angol-francia keveréknnyelven folytatott beszélgetésükből kiderült, James Neilson, akivel együtt ment tovább. A hóesésben nagy kék esernyőkkel, egymást felváltva, egyikük ült az öszvéren, a másik a farkába kapaszkodott. Ilyen körülmények közt értek a híres Nagy Szent Bernát-kolostorba. Milyen jólesett a megérkezés, először a rendház híres kutyaíttól fogadtatva, majd – a refektórium kandallója mellett felengedve – a vacsora, s végül a nyugovóra térés! Fennmaradt naplója és apjához írt levelei alapján magunk előtt látjuk Lorándot, amint másnap reggel, a régi vendégeknyvekben lapozgatva, 1836. augusztus 9-i



Eötvös József és Eötvös Loránd bejegyzései a Nagy Szent Bernát-kolostor vendégeknyvében



A Cadin első megmászása – Eötvös Loránd fényképe

dátummal felfedezi atyja nevét, majd ahogy a kandalló andalító tüze mellett, s a szomszéd templom orgonazúgásának hatására egyszerre látni véli atyját, amint fiatalemberként beírja nevét a könyvbe, látja saját nevét is még nedvesen, de már elsárgultan, s végül magát ősz hajjal: látva, hogy mindazt, amit eddig tenni akart, abból semmit sem végezhetett. Az álomból, e szomorú – fausti – jövőbe látó merengésből a betoppanó újdonsült amerikai barát ébreszti a valóságra. S valóban, a kolostor régi vendégkönyveiben ma is megtalálható a két Eötvös bejegyzése.

Majd Loránd 1869. augusztus 5-től szeptember 2-ig tartó tiroli útja következett, erre a kirándulásra barátjával, Inkey Bélával, a későbbi neves geológussal kelt útra. A Königsbergből küldött néhány levelében tervezett svájci útja végül ide vezetett. Hegymászásaikat írásban, sőt kedves rajzokban is megörökítette szűkszavú, lényegre törő, kis, fekete útinaplójában. Ezeket az adatokat kevés számú, de igen érdekes, családtagjaihoz írt levele egészíti ki. Barangolásuk során többek közt 18-án a Grossglocknert (3798 m), 25-én a Grossvenedigert (3657 m)

mászták meg. Később, többek közt 1895 nyarán két lányával kereste föl ezeket a helyeket, immáron a rajzok helyett fényképezőgép segítségével örökítve meg az emelkedett pillanatokat.

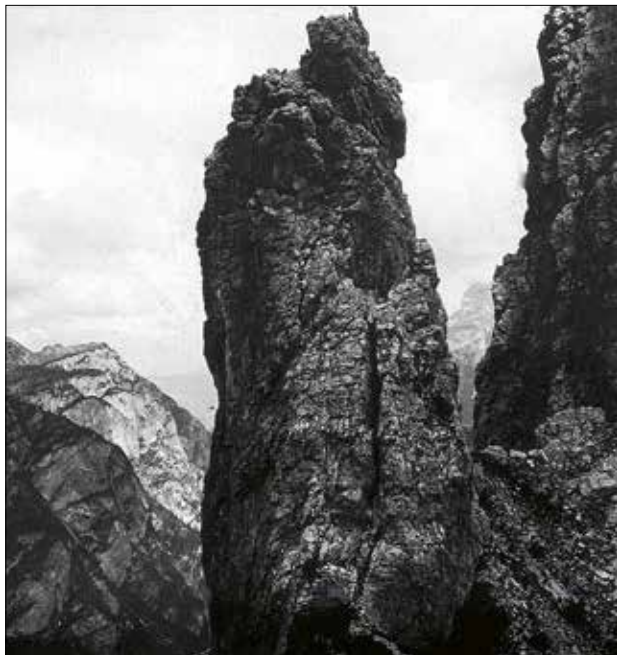
* * *

Eötvös Loránd hű maradt a hegyekhez. Negyven éven át majd' minden nyarat az égbeszökő csipketornyok közé ékelt, Cortina d'Ampezzótól északra keletre eső csendes völgyben lévő üdülőhelyen, Schluderbachban töltötte, egész 1914-ig.

Az év többi részében is sportolt. Kiváló lovas hírében állt, élete végéig rendszeresen lovagolt, később lányával együtt, a Nemzeti Lovardában. Szerette a hosszabb lovas túrákat, s még halála előtt három évvel is részt vett a gyáli falkavadászon, a Lovardából végig lovon ment s jött vissza. Feleségét, Horváth Gizellát pedig a városligeti műjégpályán ismerte meg. A hazai sport meghonosításában magának Eötvös Józsefnek is volt némi része, mikor beleegyezett, hogy lányai is belépjenek az alakuló korcsolyaegyletbe. Loránd lányával, a kis Ilonával és Rolandával pestszentlőrinci villájuk hatalmas kertjében gyakran krikettezett, később barátaival, fiatalabb egyetemi kollégáival hosszú biciklitúrákat tett. Egy ízben egész a Dolomitokig kerékpáron jutott el lányával, akikkel immáron hármasan folytatta csodálatos túrateljesítményeit.

* * *

Eötvös tagja volt a Club Alpino Italianónak és a Deutscher Österreichischer Alpenvereinnak, de aktív tevékenységet nem fejtett ki; a szervezetek inkább csak zavarták a magányt vagy csak a szűk, igazi baráti társaságot kereső, aktív pihenésre és igazi elmélyülésre vágyó embert. Elbeszélésekből tudjuk, hogy túrái előtt tervet nem csinált soha. Mindig valami belső, hirtelen elhatározással indult neki egy-egy útjának. Hegymászásai előtt vezetőivel mindig felkereste a kis schluderbachi kápolnát, majd indultak a Rosengarten, Pala vagy Brenta-Langkofel csoportok valamelyikébe.



A Torre Giovanni első megmászás – Eötvös Loránd fényképe

Majd, már idősebb korában, a sziklamászásban egyik lelkes, fiatal követőjének így vallott: „Már kiöregedtem, de most is lelkesedem a hegyekért, épp úgy, mint fiatal koromban, mikor az előítéletekkel szembeszállva, kerestem és találtam fent a magas hegyek között emelkedett, kellemes és nyugalmas pillanatokot.”

De ha már a komoly falmászás megerőltető is volt, akkor sem mondott le a túrákról, s míg lányai a Marmolada, a Monte Antelao nehéz déli falain kapaszkodtak fel, ő a túloldáról, a könnyebbik úton ért föl, figyelve lányai ügyességét. Valójában igazi „kiöregedésről” ekkortájt még szó se volt, csak a térdremergető, inakat próbáló meredélyeket hagyta már érintetlenül, másoknak engedve a felfedezésnek e különös ügyességet és kitartást kívánó élvezetét. Úgy 1902–1903 körül számára befejeződtek a nagy első megmászások.

A hegymászó 1914-ben, választott földi paradicsomból a világháború által kiteszítva sem maradt tétlen: 1915–1916-ban a Tátra szürke gránit-tömegét kereste föl, Tarpatakfüreden vert tanyát, s immár 68 évesen lányával megmászt a Jégvölgyi-



A Monte Cristallo és a Piz Popena

csúcsot, a Gerlachfalvi- és a Tátra-csúcsot, a Fecske-tornyot, s a Jordán-úton fölkapaszkodott a Lomnici-csúcsra, mely annyira megtetszett neki, hogy a Tátra Monte Cristallójának kezdte nevezni.

* * *

Báró Eötvös Loránd több, korábban elérhetetlennek hitt csúcs első megmászója és amatőr fényképész, részben barátai, munkatársai kérésére vállalkozott rá, hogy végre vetített képes előadásain, kiállításokon honfitársaival is megossza élményeit. Fennmaradt fényképeit vizsgálva megállapíthatjuk, hogy szinte mindegyik sztereó felvétel: diapozitívok és néhány negatív. Számszerűen legnagyobb részük utazásainak helyszíneit, hegymászó élményeit örökítette meg.

1888-tól a Magyarországi Kárpát Egyesület Budapesti Osztályának elnökeként, majd 1891-től a Magyar Turista Egyesület első vezetőjeként saját felvételein túl segítette a turista és műkedvelő fotográfusokat is. A magyar fotográfiára, később pedig a mozgófilm fejlődésére is serkentőleg ható Uránia

Magyar Tudományos Színház felállításában is szerepe volt Eötvösnek, elsősorban, mint a Magyar Tudományos Akadémia elnökének. Pekár Dezső visszaemlékezése jól kiegészíti és alátámasztja az eddig elmondottakat.

„Eötvös kitűnő fotográfus volt. Már a múlt század utolsó évtizedében sztereoszkópikus eszközével pompás felvételeket készített, különösen a dél-tiroli Dolomitokban. Ugyanis évről-évre rendszeresen Schluderbachban töltötte a nyári szünidőt, és két leányával együtt nagy túrákat tett a környező hegyekben. Eközben vette fel a dolomitok festői részleteit és nem egyszer hajmeresztő hegymászási jeleneteket, még pedig többnyire állványra állított kamrával, aránylag kis diafragmával és hosszabb expozícióval. Éppen ezért képei rendkívül élesek voltak, úgy, hogy egy előadása alkalmával a diapozitívokat 5×5 méter nagyságban vetíthettük. Professzorom velem is megkedveltette a fényképezést. Én hívtam elő felvételeit és készítettem a csaknem kizárólag diapozitív másolatokat.”

„Később egy Zeiss-féle kitűnő vetítő lencsével, de egyébként hevenyészett laboratóriumi egybeállítással, több mint száz 40×50 cm-es nagyított papír képeket készítettünk. A nagyítások fényképészeti kiállításokon pályadíjakat nyertek és több közülük most is Schluderbachban a régi Ploner-féle hotel termeit díszíti.”

Bár kedves hegyivezetőjének, Michael Innerkoflernek (1844–1888) a Monte Cristallón véletlen bal eset következtében történt tragikus halála fölött érzett elkeseredése néhány évre visszavetette Eötvöst a komolyabb falmászásoktól, ez az 1892-ig tartó részleges szüneteltetés sem ítélte tétlenségre: hegyet mászott Bosznia-Hercegovinában, a Penj-hegységben, lányaival hegymászó gyakorlatokat végzett a Pilisben lévő Kétágú-hegy szikláin, s tevékenyen részt vett a hazai turizmus fellendítésében, megreformálásában. 1888. december 28-án a Magyar Tudományos Akadémia Kisfaludy-termében az eddig Iglón székelő egyesület küldötteinek közgyűlésén megalakították a Magyarországi Kárpát Egyesület

Budapesti Osztályát. Az osztály örökös tiszteletbeli elnökévé gróf Csáky Albin vallás- és közoktatásügyi minisztert választották, elnökévé pedig báró Eötvös Loránd egyetemi tanár, főrendiházi tagot, míg az I. alelnök Lóczy Lajos műegyetemi tanár, a II. (ügyvivő) alelnök Téry Ödön, a titkár pedig Thirring Gusztáv lett.

1891-ben, a Magyarországi Kárpát Egyesület vezetőségével való ellentét miatt szeptember 29-én, este ½ 6 órakor a Kir. M. Tudományegyetem fizikai intézetében tartott rendkívüli közgyűlésen döntöttek végleg az elszakadásról, illetőleg egy új egyesület létrehozásáról. Így alakult meg 1891-ben a Magyar Turista Egyesület, melynek elnökéül közfelkiáltással báró Eötvös Lorándot, szavazás eredményeképpen pedig alelnöknek gróf Teleki Gézát választották meg. Az ügyvezető alelnök Téry Ödön, s a titkár Thirring Gusztáv maradt.

Az egyesület szervezetét tekintve a minta a híres Deutscher und Österreichischer Alpenverein (DÖAV) volt. Ennek értelmében az egyesület a gyakorlati működést teljesen az osztályoknak engedte át, magának a központnak csak a szellemi vezetés és irányítás volt feladata. A központ mindössze egy kevés tagból álló választmány volt, tehát mint önálló szervezet vagy anyaegyesület, mely külön tagokkal rendelkezne, nem létezett.

Maga a Budapesti Osztály november 21-én alakult meg.

Az MTE működésének egyik kiemelkedő eseménye a már 1888 óta tervezett „Báró Eötvös Loránd-menedékház” felavatása volt. Ezt a – szerencsére ma is álló – faházikót az ötlet születésének immár tizedik évfordulóján, 1898. június 5-én avatták föl. (1983-ban egy fiatal, lelkes turistából álló kis csoport – Mészáros János vezetésével – mentette meg a végső enyészettől.)

Szintén ebben az évben, 1898. november 5-én Klupathy Jenő fizikus szorgalmazására és közreműködésével jött létre a Budapesti Egyetemi Atlétikai Club, azaz a BEAC, melynek az ő felkérésére – mint már említettük – Eötvös Loránd lett az elnöke, egész 1902-ig.

A Balaton jegén végzett kutatásaiban egyik hűséges társa a híres földrajztudós, Cholnoky Jenő volt, aki később az MTE elnöki székében is követte. A részben Eötvös mint az Akadémia elnöke által is támogatott Uránia Magyar Tudományos Színház egyik legelső előadásán mutatta be Eötvös 1895-ben készült képeit a Dobsinai-jégbarlangról és környékéről, arról a tájról, ahova még 1864-ben „geológus” utazást tett; a sztracenai sziklakaput le is rajzolta zöld vászonba kötött úti naplójában. A barlangot csak 1870-ben fedezték föl. S ne feledjük, Eötvös Loránd első tudományos dolgozatát is jégbarlangról írta még 1869-ben, a Biharban található híres Szkerisórai-jégbarlangról, amely egy, szintén Krennerrel 1868-ban tett utazás emlékét őrzi.

Eötvös Loránd bár büszke volt hegymászó sikereire, azokkal nem dicsekedett, megírták helyette a kortárs külföldi alpinisták a hegymászás szaklapjaiban, s részben követői a csúcsokon, Jankovics Marcell és Barcza Imre, a már említett Sinigaglia és Witzenmann mellett Gustav Euringer, Gustav Gröger és Josef Rabl, továbbá Ottone Degregorio, tudományos munkájának követője, Pekár Dezső és Cholnoky Jenő, bár ők ketten nem voltak részesei dolomitokbeli útjainak. Egyedül a Cimabanche-fennsíkon, a Monte Cristallo és a Cadin-csoport között elterülő magaslaton végzett megerősítő geofizikai mérések kapcsán említi a Dolomitokat, Schluderbach környékét, s a majd' kétezer fennmaradt fényképének jelentős része tanúskodik a „hegyek szerelmeséről”. Csak mint a turista egyesületek elnöke vallott szerényen a turizmus lényegéről, de ezek is jól tükrözik humánus szellemét, a klasszikus fizika utolsó nagy alakjának, a természet-szerető Eötvös Lorándnak gondolatait:

Elnöki megnyitó M. K. E. Budapesti Osztályának 1890. január 25-én tartott közgyűlésén
 „Haladjunk tehát bátran célunk felé! Legyen az a cél a turistaság meghonosítása hazánkban, és mert tudjuk, hogy a jó turista, ha nem több, legalább egészséges és erős akaratú ember, törekedjünk arra, hogy magyar hazánkban mennél több ilyen jó turista legyen!”



A Dobsinai-jégbarlang – Eötvös Loránd fényképei

**Elnöki megnyitó a M. K. E. Budapesti
Osztályának 1891. február 14-én tartott
közgyűlésén**

„Turista az, a ki útra kel azért, mert foglalkozásának egyformasága, gondjainak sokasága közepett álmaiban feltűnik előtte egy olyan szebb világ, melyben zöldebb a fű, kékebb az ég, magasabbak a hegyek, szebbek vagy különösebbek a házak, barátságosabbak az emberek, s aki ez álmokép eredetijét fáradságtól vissza nem riadva keresi – keresi, s mert hiszen e földön élünk, talán soha meg nem találja,

de azért jó kedvét el nem veszti, hiszen örömét éppen ez a keresés teszi.

Korunkat anyagi érdekhajhászással vádolják s mégis soha sem volt annyi, a szépet magáért felkereső turista, mint napjainkban, számuk a műveltség terjedésével együtt növekszik.

Az olyan vágy, mely annyi ember szívét együtt dobogtatja, nem szorul indoklásra, megvan annak létjoga önmagában, és ahol annyian egyet akarnak, ott a közös cél elérésére szükségessé válik az egyesülés.”

TÖRŐ LÁSZLÓ DÁVID



Eötvös Loránd emlékezete

Az Eötvös Lorándhoz kapcsolódó emlékezési gyakorlatok szembeszökően változatosak. A különböző korokban politikusok, tudósok és újságírók hozták szóba a fizikust, de tudományos és oktatási intézmények, továbbá utcák, kiállítások, tanulmányi versenyek és díjak elnevezései is emlékeztetnek rá. Névadója hegycsúcsnak, valamint egy holdkráternek is. Mivel a tudós emlékezete rendkívül sokszínű, a téma jó alkalmat nyújthat emlékezettörténeti vizsgálatok folytatására; a következőkben tehát nem Eötvös személyéről, hanem az utókor (például a tanítványok) értékeléseiről lesz szó. Ezek az értékelések tükrözik saját koruk politikai, kulturális és tágabb értelemben vett hatalmi viszonyait, s az emlékezőről legalább annyit – ha nem többet – mondanak, mint magáról Eötvös Lorándról.

Bár a későbbi korok elemzései (főleg a tudósok által írt szövegek) szerint Eötvös nem volt kifejezetten politikus alkat, figyelemre méltó, mennyire találékony módon használták fel emlékét a politikai harcokhoz kötődő emlékezetháborúk megvívására és a legkülönbözőbb rendszerek igazolására.

A tudóst a Tanácsköztársaság idején, 1919. április 11-én temették, a gyászszertartás pedig – hasonlóan a dualista korszak gyakorlatához – a Nemzeti Múzeumban vette kezdetét. Eötvös temetésénél már két emlékezeti hagyomány élt egymással szemben, jóllehet az erőviszonyok miatt ezek természetesen nem egyformán jelentek meg. A temetésen beszédet mondtak többek között Lukács György közoktatásügyi népbiztos, a Matematikai és Fizikai Társulat nevében pedig Fröhlich Izidor. Megjegyzendő, hogy nem mindenkit illetett meg a hivatalos emlékezés joga, hiszen a Magyar Tudományos

Akadémiát képviselő Berzeviczy Albert nem szólalhatott fel az eseményen. Lukács György nem a „nemzet”, hanem a „munkástársadalom” halottjának nyilvánította az általa elsősorban tudósként jellemzett Eötvöst, amivel a dualista rendszer nemzeti beszédmódját elhagyta ugyan, de a „nagy emberek” kultuszát megtartotta. Szerinte a proletárforradalom győzelme a tudományt is diadalra vezette, ezért szimbolikus jelentősége van annak, hogy a rendszer első halottja épp a „legnagyobb magyar tudós”. Lukácshoz képest Fröhlich visszafogott beszéde inkább a nemzeti retorika jegyében értékelendő. A magyar tudós érdemeinek felsorolása után ugyanis Eötvös „halandó porát” nem a munkástársadalomnak, hanem az „anyaföldnek” adta át örök nyugalomra. Az esemény korabeli jelentőségét mutatja, hogy egy 46 másodperces tudósítás is készült róla, amely alapján képet kaphatunk a temetésen részt vevő tömeg nagyságáról.

A Tanácsköztársaság bukása után tovább folytatódott a tudós emlékének aktualizálására tett kísérletek, persze immár más ideológiai színekben. 1923-ban a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen leleplezték Eötvös Gratz Oszkár festőművész által megalkotott képmását, az avatási ünnepségről pedig több korabeli újság (*Az Est*, 8 Órai Újság, *Budapesti Hírlap*) beszámolt. A kiemelt érdeklődés nem volt véletlen, hiszen maga Klebelsberg Kuno kultuszminiszter mondott beszédet a festményről. Klebelsberg beszédében a nemzet és Eötvös közötti viszonyt ahhoz hasonlította, mint amikor egy család az elhunyt tagját gyászolja. A család hasonlatával a tudós és hazája közötti köteléket természetesnek ábrázolta, ezzel a retorikai fogással növelve a kapcsolat erejét. A történeti érdeklődésű



Eötvös temetési menete elindul a Nemzeti Múzeumból

Az úri pompát elvileg megvető hatalom gyászszertartása több tekintetben folytonosságot mutatott a korábbi rendszer kultuszépítő eljárásával.

kultuszminiszter elsősorban a „politikus organizátor” és kutató egységét méltatta Eötvös Lorándban, amivel egyértelmű üzenetet közvetített saját korának: Klebelsberg saját szerepét is pontosan így fogta fel, mert a Magyar Történelmi Társulat elnökeként egyszerre volt felelős a történelmi kutatások szervezéséért és politikusi teendők ellátásáért. Mivel a kultúrpolitikus a történetírásban a németes orientáció híve volt, ezért Eötvös munkásságát a porosz felsőoktatási rendszer hagyományából bontotta ki. A fizikus tudósi pályafutásának bemutatásával a német kutatóegyetemek példáját ajánlotta hallgatóközönsége és a kortárs magyar tudósok figyelmébe, továbbá az emlékezést felhasználta a po-

litikusi és tudósi szerep összeegyeztethetőségének a bizonyítására.

A két világháború között az emlékezet napirenden tartásáért különösen Berzeviczy Albert MTA-elnök, Fröhlich Izidor fizikus, Pekár Dezső geofizikus és Cholnoky Jenő földrajztudós tettek sokat, akik valamennyien tanítványi vagy baráti viszonyt ápoltak az elhunyt tudóssal. Különösen az Eötvös-inga továbbfejlesztésén dolgozó és 1922-től akadémiai levelező tagsággal rendelkező Pekár érezte súlyos felelősségnek az Eötvös-örökséget. Amikor a Bárány Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tízéves munkájáról olvasott fel az Akadémián, megjegyezte, hogy levelező taggá való választása szerint inkább Eötvös

nevének és nem a saját személyének szólhatott, majd pedig hozzátette: igyekszik a jövőben megfelelni ennek a kitüntetésnek. Az új rendszer számára külön veszteség volt, hogy Eötvöst az ideológiai ellenfelek temették el, ezért a temetés aktusát a lehető legkomorabb színekkel és politikai megjegyzésekkel tarkítva hozták szóba. Pekár 1920. április 15-én mondott emlékbeszédet a Matematikai és Fizikai Társulat emlékünnepevényén. Az egy évvel korábbi gyászszertartáshoz elsősorban a nemzet pusztulását társította és kárhoztatta a „gonoszlelkű hazárukat”, „internacionalista kalandorokat”, akiknek szerinte nem lehet hazája „e föld”. Gondolattmenetéből következik, hogy Eötvöst a Tanácsköztársaság jogtalanul tartotta a saját halottjának.

A nemzeti szempontok érvényesítése jellemzi az 1930-ban kiadott és Fröhlich által szerkesztett *Báró Eötvös Loránd Emlékkönyv* három nagyobb tanulmányát is. Berzeviczy Albert „A két Eötvös” című írása (amely eredetileg az Akadémia 1929 májusában tartott közgyűlésén hangzott el) Eötvös József és fia kapcsolatát mutatta be levelezésük alapján. A két személyt az apa-fiú konfliktusa ellenére két egyformán ragyogó csillaghoz hasonlította, amelyek „Nagy-Magyarország” egét éppúgy beragyogták, mint a kisebb területű hazáét. Sürgette továbbá Eötvös Loránd hagyatékának mielőbbi rendezését és szakszerű kiadását. Fröhlich Izidor tanulmánya a leghosszabb és a legnagyobb forrásbázisra támaszkodó munka a kötetben: részletes betekintést nyújt Eötvös Loránd mindennapjaiba és elsősorban a tudós emberi oldalát domborította ki. Fröhlich, szövege végén szintén fontosnak tartotta a temetés felidézését, és leszögezte, hogy az akkori „alkotmány nélküli” kormány csak nehezen egyezett bele, hogy ő is beszédet mondhasson Eötvös emlékére. Pekár Dezső írása nagyban támaszkodott az 1920-ban elmondott beszédére, de a politikai jellegű részleteket kiegészítette (a „hazáru vörösök” miatti nyomasztó légkör és az „isten-tagadó környezet” rövid leírásával), illetve sürgette a Geofizikai Intézet támogatásának a növelését. Külön szomorúságát fejezte ki amiatt, hogy Eötvös síremléke rendkívül „igénytelen” állapotban van.

Pekár panasza pár év múlva meghallgatásra talált. 1932. október 30-án avatták fel Eötvös Kallós Ede szobrászművész által készített (és Stróbl Alajos portréján alapuló) síremlékét, amelyet az Eötvös Kollégium támogatott. A sírnál felállított mellszobor előtt Berzeviczy Albert mondott beszédet, amelynek írott változatát a *Budapesti Szemle* közölte. Berzeviczy az akadémiai megemlékezésénél ezúttal tömörebb és – talán a hely szelleméhez igazodva – bizonyos tekintetben komorabb volt. A tudós érdemeinek felsorolása mellett keserűen jegyezte meg, hogy az végül nem kapott Nobel-díjat, mert a svéd akadémia „nem vett tudomást” Magyarországról.

1944-ben a tudós halálának negyedszázados évfordulójáról többen is megemlékeztek. Pekár Dezső a *Budapesti Szemle*ben büszkén fejtegette, hogy Eötvös Magyarország kultúráját európai szintre emelte, mérőeszközei pedig világgazdasági jelentőségre tettek szert: „Original Eötvös made in Hungary” felirattal ellátott torziós ingáit közel száz példányban használják világszerte olajkutató cégek. Pekár szövegéhez képest Cholnoky Jenő a Magyar Turista Egyesület elnökeként inkább a természetjáró Eötvöst mutatta be az Egyesület közgyűlésén elmondani tervezett beszédében. A közgyűlésre végül nem tudott eljutni, ezért szövegét Halasi Jenő ügyvezető alelnök olvasta fel. Cholnoky felidézte a Balaton jegén Eötvössel közösen végzett kutatásait és a vele folytatott eszmecsereit. A neves fizikust „finom diplomata”-ként, „zárkózott arisztokrata”-ként jellemezte. Nem tudni, értékelésében mennyire játszott szerepet, hogy emlékei szerint a balatoni kutatások során Eötvös egy siófoki vendéglőben, ő pedig egy deszkasátorban aludt, de összességében rendkívül pozitív képet festett a tudósról. Alakját szembeállította Károlyi Mihályéval, aki szerinte hiába rendelkezett hírnévvel és vagyonnal, csak ártani tudott az országnak – vele ellentétben az arisztokrata Eötvös saját vagyonát és befolyását a nemzet javára használta fel, így „lelkében” is nemes volt. Ezzel az aktuálpolitikai megjegyzéssel zárul egy negyedszázados korszak az Eötvös-értékelések tekintetében.



A Berzeviczy Albert által felavatott, mészkőből készült Eötvös Loránd-mellszobor a tudós sírhelyénél. Ma a 10/1. parcellában található a Fiumei úti temetőben.

A két világháború közötti rendszer és a kommunista diktatúra közötti átmenetet jól szemléltethetjük Selényi Pál fizikusnak az *Elektrotechnika* című lap 1948. októberi számában megjelent írásával. Selényi Eötvös halála után rövid ideig kísérleti fizikáról adott elő a Tanácsköztársaság idején, ezért a rendszer bukása után kizárták a Matematikai és Fizikai Társulatból, illetve a hivatalos emlékezési gyakorlatokból. A második világháborút követően megromlott egészséggel ugyan (munkaszolgálatra rendelték ki a háború idején), de ismét taníthatott egyetemen. A százéves születési évforduló alkalmából 1948-ban írt emlékezése Eötvösről talán csak egyetlen aktuális közéleti utalást tartalmaz, mégpedig a forradalom és szabadságharc centenáriumának említését. Fizikus elődjét analitikus szellemű tudósként írta le, akit a jelenségek pontos, előítélet nélküli szemlélete jellemzett és emberileg, erkölcsileg sem érheti panasz. Végezetül Eötvös Loránd költői hajlamát dicsérte, és közzétette két, Eötvös által ihletett saját versét is.

Pár évvel később a Selényiéhez hasonló visszafogott, semlegesebb hangvételű értékelések átadták a helyüket a harcos, ideológiával átítatott megemlékezéseknek. A „feudális”, „klerikális” múlttal való leszámolás jegyében a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem az 1950/1951. tanévtől felvette Eötvös Loránd nevét. A *Magyar Közlöny* 1950. szeptember 17-én közölte a rendeletet, amelyet Kiss Károly, az Elnöki Tanács helyettes elnöke és Szabó Piroska, az Elnöki Tanács titkára jegyezték. A kortársak az átnevezést ideológiai keretben értelmezték. A *Viharsarok* című napilap a rendelet kihirdetése előtt, 1950. szeptember 16-án a Szegedi Tudományegyetem évnyitójáról írt, amikor részletesebben kitért a névváltoztatásra. A lap Orbán László országgyűlési képviselő ünnepi beszédét idézte: „Ez az elnevezés azt szimbolizálja, hogy kiűztük és kiűzzük Pázmány Péter szellemét, a feudalizmus és vele együtt a kapitalizmus szellemét a klerikális reakció, a miszticizmus szellemét, annak maradványait egyetemeink falai közül, hogy a helyét maradéktalanul elfoglalja Eötvös Lórándnak (!) szelleme a tudomány, a tudományos világ-

nézet szelleme úgy, ahogy azt dolgozó népünk, hazánk érdeke és a szocializmus építése megköveteli.”

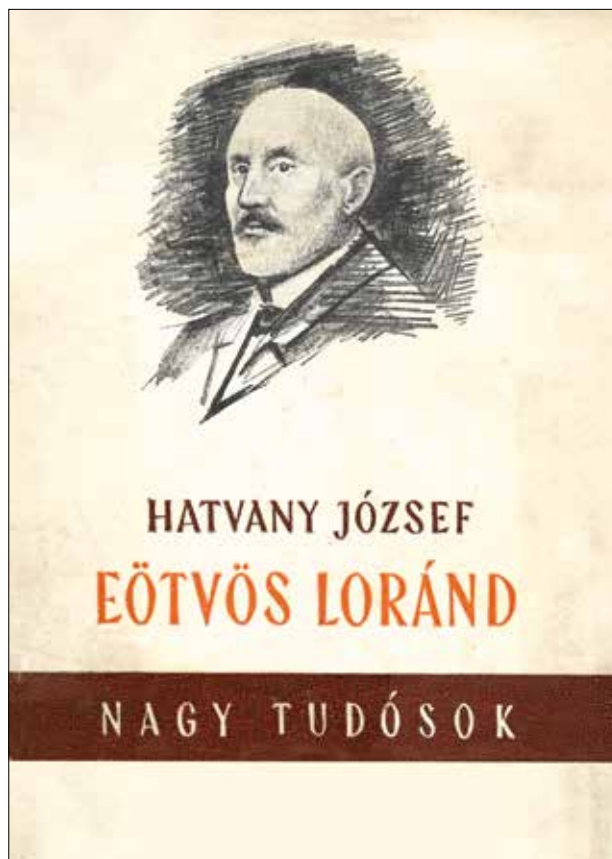
A megszilárdult rendszer tehát hozzáfogott a fizikus ideológiai átértelmezéséhez. Az egyik leg részletesebben kifejtett marxista értelmezés Eötvösről 1951-ben jelent meg Hatvany József fizikus tollából. A könyv a „béketábor” egységét volt hivatott erősíteni a múlt nagy tudósainak felidézésével, továbbá megpróbált leszámolni a korábbi („polgári” szitokszóval illetett) Eötvös-értékelésekkel. Hatvany úgy vélte, hogy a korábbi szerzők idealizálták a neves tudóst és elfedték osztályharcos törekvéseit. A szerző úgy próbálta pótolni e „hiányosságot”, hogy a korábbi szövegekhez képest főleg Eötvös politikai, közéleti megnyilvánulásaira koncentrált és életrajzának tárgyalásakor igyekezett őt minél inkább szembehelyezni saját korának – a dualista rendszernek – politikájával és intézményeivel. Míg Berzeviczy Albert pár évtizede azt hangsúlyozta, hogy az Akadémia és az Eötvös család között felbonthatatlan „frigy” kötöttet, addig Hatvany társadalmi és intézményes konfliktusok között értelmezte Eötvös és az Akadémia viszonyát. Szerinte 1889-ben azért nem választották meg egyhangúlag az Akadémia elnökévé, mert „a legreakciósabb tagok helyesebbnek tartották volna, ha az elnöki székben a földbirtokos arisztokrácia tehetetlen képviselője ül”, azaz Zichy Antal. A könyvben Hatvany újra és újra kiemelte, hogy Eötvös nem egy „reakciós” arisztokrata volt, hanem osztályát szinte megtagadva folytatott harcot a vallási dogmák ellen, még hozzá materialista világnézeti alapon. Az összegzésben Hatvany visszatért az Eötvös-emlékezések alfájához és ómegájához, azaz a temetéséhez: szerinte a Tanácsköztársaság és a munkásság méltán tekintette saját halottjának, inkább az utókor ferdítette el örökségét.

Úgy tűnik, nem csupán Eötvös személye, de még a mérőeszközei is emlékezharc részeivé váltak, ahol pedig az értelmezésnek komoly tétje volt. Pekár Dezső – mint korábban láttuk – örömmel tájékoztatta olvasóit az „Original Eötvös” felirattal ellátott eszközök világ körüli útjáról és sikeréről az olajkutatásokban. Hatvany azonban mindebben a nyu-

gati imperializmus kiszolgálását látta. Ezzel az ítélettel egyszerre támadhatta a „Horthy-rendszert” és a saját korabeli Nyugatot: „a[z Eötvös] nevét viselő geofizikai intézet olajkutató ügynökség lett, mely kormány-támogatás híján a hírhedt Angol-Iráni Olajtársaság szolgálatába szegődött. [...] magyar emberekkel feltérképeztették Burma maláriás mocsarainak geofizikai viszonyait, hogy ez országot még szörnyűbb kizsákmányolásnak vessék alá – most már nem volt szükségük a pekárdezsőkre, akik úgy sem fejlesztették tovább Eötvös örökségét, hanem az ő munkája gyümölcsiből akartak megélni.”

Hatvany József könyvét a kortársak vegyesen fogadták – az elismerő hangok mellett találunk kritikus véleményeket is. Lukács Ernőné a *Népszava* 1951. augusztus 28-án megjelent számában ismertette a munkát. Szerinte szükség van ilyen ismeretterjesztő írásokra, hiszen a dolgozók számára alig ismert Eötvös neve, akinek materialista örökségét csak a szocialista rendszer teljesíthette ki. Végezetül Hatvany Eötvös Lorándját hiánypótlónak nevezte és a „nemzeti értékek” (!) megismeréséhez elengedhetetlennek tartotta.

Ugyanabban az évben Szamosi Géza elméleti fizikus a *Társadalmi Szemlében* több ponton is megtámadta Hatvany értelmezését; bár szerinte a haladó tudóst a dolgozó nép kellően megismerheti a könyvből, ám egyes következtetései túlzóak, ezeket tehát „korrigálni kell”. Szerinte nemcsak Eötvös, hanem például Jedlik Ányos is „haladó” tudós volt a dualizmus idején, akit méltatlanul elhanyagoltak az életrajzírók. Szamosi számára nem volt elfogadható a harcos materialista és öntudatlanul is osztályharcot folytató Eötvös-felfogás (ő inkább idealista gondolkodásúnak tartotta Eötvöst, aki csak a tudományban volt materialista), ami jól mutatja a fennálló hatalom ambivalens viszonyát a dualizmus korában alkotó fizikushoz. Szamosi szerint „Eötvöst sem azért tiszteljük, mintha politikailag igen közel állt volna hozzánk – ami nem igaz –, hanem azért, mert saját korában haladó volt, szerette hazáját és ragyogó eredményekkel gazdagította tudományunkat – ami igaz”. A vitá-



Hatvany József 1951-ben megjelent könyve

A mű Eötvös marxista értelmezésének alapművévé kívánt válni, kánonképző funkcióját azonban nem tudta teljességgel ellátni: már megjelenésekor megosztó fogadtatásban részesült.

hoz érdemes röviden hozzátenni, hogy bár alapvetően a fizikusok között folyt, a megszólalások fórumai (*Társadalmi Szemle*, *Népszava*) mutatják, hogy művelődéspolitikai, közéleti téttel bíró emlékezetkonfliktusról volt szó.

Eötvös Loránd később is visszatérő tárgya volt magyar fizikusok emlékezéseinek. Renner János Kossuth-díjas fizikus a *Népszava* 1954. április 8-án megjelent számában írt elődjéről, cikke pedig bizonyítja: Hatvany tételei nem gyökeresedtek meg teljes mértékben a hazai Eötvös-beszédmódokban. Renner ugyanis kifejezetten méltatta a tudós mérőeszközeinek olajkutatásban való hasznosítását és a Geofizikai Intézet két világháború közötti (bár



Világhy Miklós rektorhelyettes megnyitja az Eötvös-ülésszakot 1963-ban. A képen szereplő személyek balról jobbra: Molnár József dékánhelyettes, Novobátczy Károly, Jánossy Lajos fizikus, Egyed László geofizikus.

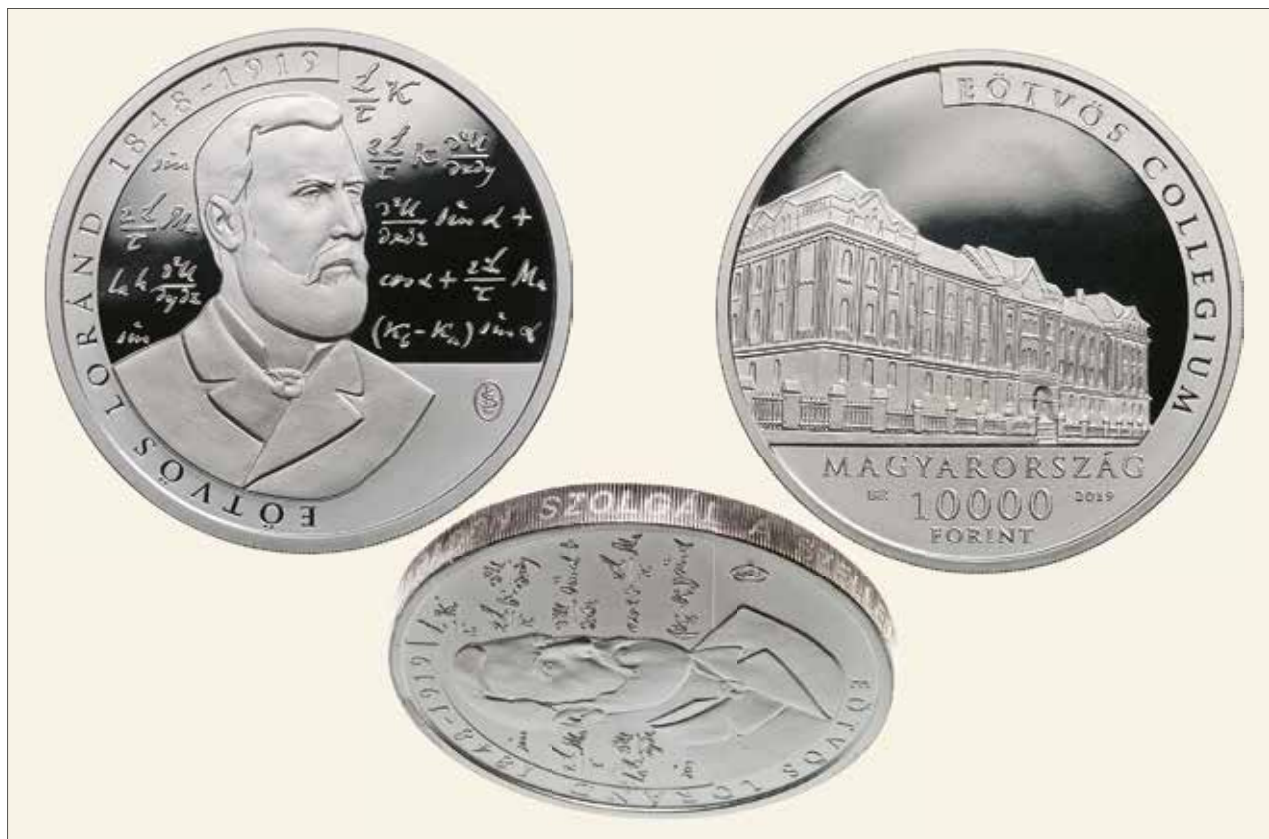
szerinte a szocialista időszakhoz képest szerény hatékonyságú) működését – jöllehet az egyetlen hosszabban idézett szerző a cikkben Lukács György volt.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem 1963-ban névadójának emlékülést szentelt, ahol többek között Novobátczy Károly fizikus, az MTA rendes tagja méltatta a neves tudóst. Beszédét egy év múlva az Eötvös Loránd Fizikai Társulat lapja (*Fizikai Szemle*) közölte. Novobátczy Eötvös tudományos munkásságát egyértelműen „haladó-nak” minősítette, hiszen szerinte olyasvalaki volt, aki levetette az „arisztokratikus díszmagyart”, helyette felöltötte a „laboratóriumi munkaköpenyt” és a „hazafias szólamok” helyett komoly tudományos munkát végzett, amit az analitikus és spekulatív módszer egyaránt fémjelzett. Elismerően beszélt az Eötvös József Kollégiumról, kommentárjából azonban ismét kiütközött az ideológiai távolság az emlékező és az emlékezés alanya között. Novobátczy szerint ugyanis egy új Kollégium-jellegű intézménynek csak akkor lenne haszna, ha az politikai-ideológiai képzést is nyújtana, nem csupán tudományos felkészítést. Ezen apróbb kiegészítés ellenére azonban úgy vélte, Eötvös Loránd egyénisége, tudós és közéleti munkássága

minden ítélkezéshez alkalmazott mércének megfelelő.

Eötvös Loránd társadalmi emlékezete az említett, politikai felhangokat tartalmazó szövegeken kívül még számos elismerés, díj és intézmény nevében is tükröződik, munkássága a rendszerváltás óta változatlan tiszteletnek örvend és újabban elsősorban a tudós (és nem a politikus) áll a középpontban. Elég az Eötvös Loránd Emlékiállításra gondolni, amelyet 1970 októbere óta – változó helyszíneken – rendszeresen megszerveznek. A kiállítás 1992 és 1998 között az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Tihanyi Obszervatóriumában volt, 1998 őszétől pedig a fővárosban látogatható. A kiállítás fontosabb tárgyai közé tartoznak Eötvös sportolással kapcsolatos tárgyai, terepműszerei, valamint a kutatómunkát ábrázoló korabeli fényképek, amelyek a műszereket hivatottak történelmi kontextusukban elhelyezni.

Az 1949-ben alapított Eötvös Loránd Fizikai Társulat 1969-től a hazai fizikakutatás terén elért kiemelkedő teljesítményeket Eötvös-éremmel jutalmazza – első díjazottjuk a korábban említett Renner János volt. Az intézet továbbá rendszeresen szervez fizikaversenyeket középiskolás diákok számára, az eseményekről pedig beszámolókat



Az Eötvös Loránd halálának 100. évfordulójára kibocsátott emlékpénzérme – tervezte Szanyi Borbála (2019)

tesz közzé. A többször említett Eötvös Loránd Geofizikai Intézet is tovább folytatta működését, jóllehet 2012-től jogutódja a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet lett.

A fenti áttekintés nem törekedhetett teljességre, a kollektív emlékezet (elsősorban szöveges) forrásain keresztül azonban igyekezett bemutatni, hogy miként változtak az utókor Eötvös-értékelései. Ezek az értékelések nem csupán az egyes politikatörténeti korszakok szerint változtak, hanem egyes perióduson belül is több, egymásnak akár ellentmondó elbeszélés élt egymás mellett – még ha az aktuális rendszer által támogatott változat óhatatlanul is domináns pozícióban volt. Az Eötvös névéhez köthető intézetek vezetői igyekeztek fizikus elődjük örökségének a képviselőjével legitimálni saját működésüket. Legitimációs törekvésük azonban nem volt ártatlan, hiszen a nemkívánatos poli-

tikai riválisok ellehetetlenítését, megbélyegzését eredményezte. Az emlékezharcok erőviszonyai meghatározták azt is, hogy kit illet meg az emlékezés joga, és előre eldöntötték, hogy milyen elbeszélési sémákban szólalhat meg az emlékező ahhoz, hogy eredményesen eljuttathassa Eötvösről szóló üzenetét célközönsége számára. Annak ellenére, hogy természettudományokról volt szó, nem csak a politikusok, de a fizikusok is szemben találták magukat egymással vagy az aktuális hatalommal politikai nézeteiknek megfelelően. Azt is érdemes figyelembe venni, hogy nem csupán Eötvös személye vagy közéleti tevékenysége lehetett értékítéletek tárgya, de a hozzá fűződő „fizikai” tárgyak (például mérőeszközök) is különböző emlékezeti módusokat hívtak életre. Azok sokféleségének a bemutatása a téma összetettségének és az emlékezettörténet fontosságának érzékeltetését szolgálja.

Kronológia

ÖSSZEÁLLÍTOTTA PERJÁMOSI SÁNDOR

XVII. század Szatmár vármegye földbirtokosai között feltűnik nemes Eötvös Miklós, a vásárosnaményi Eötvös család első ismert őse.

1768 Eötvös Miklós bárói címet kap.

1763–1838 I. Eötvös Ignác főpohárnokmester.

1786–1851 II. Eötvös Ignác főtárnokmester.

BÁRÓ EÖTVÖS JÓZSEF

1813. szeptember 3. Eötvös József születése, keresztelese.

1825-től apja Pruzsinszky Józsefet alkalmazza József neve-lőjének.

1826–1831 Eötvös József a Pesti Egyetem bölcséleti, majd jogi karának hallgatója; életre szóló barátságot köt Szalay Lászlóval.

1831. nyár felvidéki kolerafelkelés, melynek letörésével Eötvös Ignác sárosi főispánt bízzák meg.

1832–1836 országgyűlés Pozsonyban. Eötvös József a távollévő főrendek képviselőjeként vesz részt. Barátságot köt Kölcsey Ferencel.

1835. szeptember 14. a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választják.

1836. nyár – 1837. ősz nagy nyugat-európai útja: beutazza Angliát, Franciaországot, a Németalföldet, Németországot és Svájcot és talán Itáliát.

1837 a Borsod megyei Sályba költözik. Részt vesz a Borsod megyei gyűléseken.

1837. ősz barátságot köt Trefort Ágostonnal.

1838–1841 megjelenik a *Budapesti Árvízkönyv*, benne *A karthauzi*.

1839. november 23. a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja lesz; 24-én emlékbeszédet tart Kölcsey Ferenc felett a tiszteletére rendezett akadémiai ülésen.

1841 az Eötvös család anyagi válsága miatt József elköltözik Trefort Ágostonhoz Pestre, a Wodianer-féle házba.

1842. szeptember 13. esküvője Rosty Ágnessel.

1845 megjelenik *A falu jegyzője* c. regénye.

1847 megjelenik a *Magyarország 1514-ben* c. regénye.

1847. március 17. Trefort Ágoston feleségül veszi Rosty Ilonát.

1848. április 7. Batthyány Lajos első független felelős magyar minisztériumában Eötvös József kapja a vallás- és közoktatásügyi tárcát.

1848 *A magyar egyetem alapszabályaiban* vázolta a külön gimnáziumi és reáliskolai tanárképző intézet létrehozását.

1848. ősz – 1850 vége önkéntes emigráció.

1850. november hazatérnek Németországból.

1851. május a család a svábhegyi Eötvös-villába költözik.

1851, 1854 megjelenik magyarul és németül *A XIX. század uralkodó eszméinek befolyása az álladalomra* c. munkája I., illetve II. része.

1860–1866 a Kisfaludy-társaság elnöke.

1866. március 18. Eötvös József a Magyar Tudományos Akadémia elnöke lesz.

1867. február 17. az uralkodó kinevezi miniszterelnökké Andrássy Gyulát; kormányában Eötvös József ismét vallás- és közoktatásügyi miniszter.

1868. február Eötvös kezdeményezésére megindul hét nyelven az állami fenntartású *Néptanítók Lapja* c. hetilap, amelyet minden tanító ingyen megkap.

1868. június benyújtja a népoktatási törvényjavaslatot.

1870 kiadja a Magyar Királyi Középtanodai Tanárképezdének, illetve a Magyar Királyi Reáltanodai Tanárképezdének a szervezeti szabályzatát.

1871. február 2. Eötvös József meghal Pesten.

BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND

1848. július 27. Eötvös Loránd születése.

1857/1858. tanévtől Eötvös Loránd nyilvános tanuló lesz a pesti piaristáknál.

1864 „Geologicus utazás”-a a Felvidéken, akkori nevelőjével, Krenner József Sándorral.

1865 sikeres érettségi vizsgát tesz.

1866 jogot hallgat a Magyar Királyi Tudományegyetemen.

1866. szeptember 12. megmássza a Monte Rosa legmagasabb csúcsát, a Dufour-csúcsot.

- 1866. szeptember 17–18.** az Hospice du Grand Saint-Bernard-ban (Szent Bernát-kolostor). Itt olvassa apja, Eötvös József 1836. augusztus 9-i beírását a vendégkönyvben.
- 1867–1870** természettudományi tanulmányokat folytat a Heidelbergi Egyetemen.
- 1869. augusztus** tirolai utazása: augusztus 18-án a Grossglocknert, augusztus 25-én a Grossvenedigert mássza meg.
- 1869** a Magyar Természettudományi Társulat (MTT) tagjai közé választják.
- 1870. január 4.** az MTT választmányi tagja lesz.
- 1870. július 8.** *Summa cum laude* minősítéssel doktori fokozatot nyer a Heidelbergi Egyetemen.
- 1870 ősze** bekapcsolódik a Természettudományi Társulat munkájába.
- 1870. december 7.** az MTT LXVI. szakgyűlésén felolvassa „Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytanban” című értekezését.
- 1871. január** a *Természettudományi Közlöny* szerkesztőbizottsági tagjának választják „Csillagtan, physika és meteorologia” témakörben.
- 1871. március 14.** a Magyar Királyi Tudományegyetem helyettes tanára lesz.
- 1871** megbízást kap a középiskolai tanárképzőben felsőbb természettani gyakorlatok vezetésére.
- 1871** gyorsított habilitációval jogot nyer az elméleti fizika előadására.
- 1871. július 19.** első előadása a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának ülésén.
- 1872-től** a főrendiház tagja.
- 1872** nyilvános rendes egyetemi tanári kinevezése.
- 1872** felkérlik a *Természettudományi Közlöny* természetani rovata vezetőjének, részt vesz a Társulat könyvsorozatának szerkesztésében.
- 1873. május** az MTA levelező tagjává választják.
- 1873** A VKM 20.811/1873. (IX. 29.) számú rendeletével a gimnáziumi és a reáltanodai tanárképezdét egységesítette.
- 1874** franciaországi útja, amelynek során meglátogatja a párizsi École Normale Supérieure-t.
- 1874/1875-ös tanévtől** a tanárvizsgáló bizottság tagja.
- 1875 és 1914 között** majdnem minden nyarát a dél-tirolai, Dolomitokban lévő Schludersbach (Carbonin) településen tölti.
- 1875** a kísérleti fizika előadási jogát is elnyeri.
- 1875. július 28.** házasságkötése Horváth Gizellával (Horváth Boldizsár volt igazságügyi miniszter leányával).
- 1875** a vallás- és közoktatásügyi miniszter 26.077/1875 (X. 28.) számú rendeletével a gimnáziumi és a reáliskolai tanárvizsgáló bizottságot is egységesítette.
- 1876** megjelenik a kapilláris állandó mérésének új módszerét ismertető közleménye.
- 1877** megszületik első gyermeke, Jolán, aki két évet élt.
- 1877. július 21.** a Dolomitokban lévő Zwölferkofel (Cima Dodici, „Croda dei Toni”) megmászása.
- 1878. január 10.** megszületik második gyermekük, Eötvös Rolanda Mária.
- 1878** Jedlik Ányos utódként kinevezik az I. Kísérleti Természettani Intézet vezetőjének.
- 1878. július 20.** a sexteni Rotwand (Croda Rossa di Sesso) megmászása.
- 1879. július 25.** az Elferkofel (Cima Undici) megmászása.
- 1879** az egyetem bölcsészeti karának javaslata tanárképző szemináriumok létrehozására.
- 1880. január 19.** levelező tagsági székfoglaló előadása az Akadémián.
- 1880. január 21.** a Magyar Természettudományi Társulat két alelnökének egyikévé választották. Ezt a tiszttét haláláig tölti be.
- 1880. június 4.** megszületik harmadik gyermeke, Eötvös Ilona.
- 1881. november 13.** Párizsban Becsületrenddel tüntetik ki.
- 1883. május 17.** az MTA rendes tagjává választják.
- 1883–1886** személyes felügyelete mellett megépül az egyetem Fizika épülete.
- 1884. július 19.** a Croda da Lago első megmászása. Ezt az útvonalat azóta „Via Eötvös”-nek nevezik.
- 1885** örökös főrendiházi taggá választják.
- 1885. január 19.** székfoglaló előadása az Akadémián.
- 1886** közzéteszi a kapilláris állandó hőmérsékletfüggésének Eötvös-törvényét.
- 1888** a Magyarországi Kárpát Egyesület (1873) Budapesti Osztályának megalakulása, melynek első elnökéül Eötvöst választják meg.
- 1888** Tangl Károly asszisztenciájával elkezdí méréseit a súlyos és tehetetlen tömeg arányosságának bizonyítására.
- 1888. januártól** az MTT szervezésében tíz előadásban ismertette „a fizika jelenlegi állását és bűvárlati módszereit”.
- 1889. május 3.** Trefort Ágoston halála után az MTA elnökévé választják.
- 1889** Eötvös közbenjárására Semsey Andor tíz különböző szaktudományi pályázatot hirdet, egyenként 10 000 forintnyi jutalomdíjjal.

- 1890 publikálja a súlyos és tehetetlen tömeg mérőszámai univerzális arányosságát a korábnál közel három nagyságrenddel pontosabban bizonyító torziós ingás méréseit.
1890. december javaslatára elhatározták a Matematikai és Fizikai Társulat (MPT) megalakítását.
1891. május Süss Nándor üzemében elkészül a horizontális variométer, vagyis az Eötvös-inga, amellyel augusztusban a Ság hegyen végzik az első terepi méréseket.
1891. június Eötvös közreműködésével megjelenik a *Mathematikai és Fizikai Lapok* 1–2. füzete.
- 1891–1892 a Budapesti Királyi Tudományegyetem rektora egy éve.
1891. szeptember 15. egyetemi rektori székfoglaló beszéde *Az egyetem feladatáról* címmel.
1891. szeptember 29. a Magyar Turista Egyesület megalakulása, első elnöke Eötvös Loránd.
1891. november 5. az MPT alakuló közgyűlése, melyen a Társulat első elnökének választják. (Ezt a tisztelet haláláig töltötte be.)
1893. január 15. meghirdeti az évente megrendezendő Széchenyi-ünnepet.
1893. április 4–5. az MPT első rendes közgyűlése; a rendezvény gerincét Eötvös és más egyetemi oktatók előadásai, valamint középiskolai tanárok kísérletbemutatói képezik.
- 1894 ásványt neveznek el róla lorándit néven.
1894. április 12. részt vesz Kossuth Lajos temetésén az Akadémia elnökeként.
1894. június 10. – 1895. január 15. vallás- és közoktatásügyi miniszter Wekerle Sándor második kormányában. Ez idő alatt előkészíti a Bárány Eötvös József Collegium létrehozását.
1894. október 25. ünnepélyes ülésen adják át Eötvösnek a kultuszminiszteri kinevezése alkalmából az MPT ajándékát, a 387 tagtárs aláírásával ellátott köszöntést. Ugyanekkor adta át Eötvös a kinevezése tiszteletére alapított tanulmányverseny jutalomdíjait és az általa verezett „Eötvös Matematikai Verseny, Br. Eötvös L. díj” elnevezésű érmeiket.
- 1895 nyara meglátogatja és lefényképezi a Dobsinai-jégbarlangot és környékét; két leányával megmássza Grossglocknert.
- 1895 megalapítják a Bárány Eötvös József Collegiumot, melynek 1896-tól haláláig kurátora.
- 1896 az Akadémia Nagydíjában részesül.
1896. május fogadja Ferenc Józsefet az MTA millenniumi közgyűlésén.
- 1896 kinevezik a Budapesti Középiskolák Tanárképző Intézetének igazgatójává.
- 1898 elkészül az egyszerű nehézségi variométer javított változata, későbbi nevén a Balatoni inga.
- 1898 a Budapesti Egyetemi Athletikai Club (BEAC) megalakulása; első elnöke Eötvös Loránd.
1898. június 5. a Magyar Turista Egyesület dobogókői Bárány Eötvös Loránd menedékházának avatása.
- 1899 a Budapesti Tudományegyetemen modellértékű tanárképzési intézményrendszert hoz létre.
- 1900 a Földmérők Nemzetközi Kongresszusán Párizsban előadást tart gravitációs és földmágnességi méréseiről.
- 1900 a Párizsi Világkiállításon díjat nyer a Balatoni ingával.
- 1901 részt vesz az Akadémiák Nemzetközi Szövetségének ülésén Párizsban.
- 1901 tele gravitációs mérések a befagyott Balatonon, amelyek jelzik, hogy az inga földtani kutatásokra is alkalmas.
1901. augusztus 8. a Tofana di Rozes déli falán először éri el a csúcst Eötvös Rolanda és Ilona.
- 1902 csúcst neveznek el róla a Cadin-hegycsoportban.
- 1903 a Bolyai-díj első odaítélése.
- 1903 tele gravitációs mérések a Balatonon.
- 1904 valóságos belső titkos tanácsosi kinevezést kap.
1905. október 9. tudományos elfoglaltsága miatt lemond az MTA elnöki tiszteréről.
- 1906 a Beneke-alapítvány pályázati kiírása a súlyos és tehetetlen tömeg anyagfüggetlen arányának minden korábbit meghaladó pontosságú ellenőrzésére.
- 1906 a Földmérők Nemzetközi Kongresszusa Budapesten levélben hívja fel a magyar kormányt Eötvös méréseinek anyagi támogatására.
- 1908 elkészül a kettős horizontális variométer hordozható terepi változata.
1908. szeptember torziós ingás méréseire három éven át folyósítandó állami támogatást kap.
- 1909 a Beneke-pályázatra benyújtja a tehetetlen és súlyos tömeg univerzális arányosságának 1:200 000 000 pontosságú kimutatását.
- 1909 Pro Artibus et Litteris díszjelvényt kap.
- 1909 előadása a Földmérők Nemzetközi Kongresszusán Londonban.
- 1910 a Porosz Tudományos Akadémia levelező tagja.
- 1911 a Bárány Eötvös József Collegium számára tervezett új épület megnyitása.
- 1912 előadása a Földmérők Nemzetközi Kongresszusán Hamburgban.
- 1912 az MTT évi közgyűlése neki ítélte a Szily Kálmán-érmet és jutalomdíjat. Eötvös a jutalomdíjból 1500 aranyat

- az MTT három alapítványának ad, a fennmaradó 500 aranyat pedig a Matematikai és Fizikai Társulatnak.
- 1915 és 1916 nyarát** a világháború miatt a Magas-Tátrában tölti, Tarpatakfüreden.
- 1916** az egbelli olajmezőn végzett Eötvös-inga-mérés bizonyítja az inga kőolaj- és földgázkutatásra való alkalmasságát.
- 1916** az MPT első Károly Ireneus József Fizikai Versenye bíráló bizottságának elnöke.
- 1917** az Eötvös-hatást demonstráló forgó mérleg bemutatása.
- 1918 decemberében** betegágánál adják át Eötvösnek a *Mathematikai és Fizikai Lapok* br. Eötvös Loránd füzetét.
- 1919. március 30.** meghal felesége.
- 1919. március 31.** az Eötvös-hatást és demonstrációs eszközét, a forgó mérleghintát leíró cikk lezárása, majd német nyelvű publikálása az *Annalen der Physik* folyóiratban.
- 1919. április 8.** Budapesten éjjel fél 11-kor meghal Eötvös Loránd.
- 1919. április 11.** gyászszertartás a Nemzeti Múzeumban, majd temetése a Kerepesi temetőben.
- 1920** az Eötvös-hatást kimutató eszközt leíró cikk magyar nyelvű publikálása a *Mathematikai és Természettudományi Értesítőben*.
- 1920** a Geofizikai Intézetet Pekár Dezső Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetévé nevezteti át.
- 1921** a Matematikai és Fizikai Társulat felveszi alapítója, Eötvös Loránd nevét.
- 1922** a Beneke-pályázatra benyújtott méréseket összefoglaló cikk közzététele az *Annalen der Physik* folyóiratban.
- 1923** Klebelsberg Kuno ünnepi beszéde mellett a budapesti Pázmány Péter Egyetemen leleplezik Eötvös Loránd Glatz Oszkár festőművész által megalkotott képét.
- 1930** az Ungváry László-díjat az akadémia megosztva Aponyi Albertnek és posztumusz Eötvös Lorándnak adományozza.
- 1930** Fröhlich Izidor szerkesztésében az MTA Eötvös Loránd-émlékkönyvet ad ki.
- 1932** síremlékének leleplezése a Kerepesi temetőben.
- 1944** Eötvös halálának negyedszázados évfordulója, Cholnoky Jenő és Pekár Dezső emlékezései.
- 1945. február 15.** meghal Eötvös Ilona.
- 1948** Selényi Pál megemlékezése Eötvös születésének százéves évfordulóján.
- 1948** születésének századik évfordulóján Eötvös-émlékiállítást rendeznek a londoni Science Museumban „Hungary's greatest man of science” címmel.
- 1949** a Matematikai és Fizikai Társulat egyik jogutódjaként létrejön az Eötvös Loránd Fizikai Társulat.
- 1950** a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem az 1950/1951. tanévtől felveszi Eötvös Loránd nevét.
- 1953** Selényi Pál a Magyar Tudományos Akadémia megbízásából kiadja Eötvös Loránd *Összegyűjtött munkáit* (*Roland Eötvös Gesammelte Arbeiten*)
- 1953. április 13.** meghal Eötvös Rolanda Mária.
- 1957** az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet megalapítja az Eötvös Loránd-émlékérmet.
- 1958** az újabb típusú Eötvös-inga elnyeri a brüsszeli világkiállítás egyik nagydíját.
- 1963** Eötvös-émlékünnepség az Eötvös Loránd Tudományegyetemen.
- 1969** első alkalommal adományozzák az Eötvös-aranyérmet, kapja: Renner János fizikus, Eötvös tanítványa.
- 1970** a Nemzetközi Csillagászati Unió holdkrátert nevez el róla.
- 1970–1971** az első Eötvös Loránd-émlékiállítás a Tihanyi Múzeumban.
- 1973** a Minisztertanács által Eötvös Loránd-díjat alapítottak, melyet 1991-ben újraalapítottak a kiemelkedő ipari alkotó, irányító, szervező tevékenység elismerésére.
- 1986 óta** használják a nemzetközi szakirodalomban az Eötvös-kísérletekhez köthető „ötödik erő” kifejezést.
- 1991** az *12301 Eotvos* rendszámú kisbolygót róla nevezik el.
- 1998** megnyílik az Eötvös Loránd Emlékiállítás Budapesten.
- 2015** az UNESCO három, az Eötvös Loránd-féle torziós ingához fűződő dokumentumot felvesz a Világemlékezet listára.
- 2017. november** az UNESCO közgyűlése elfogadta, hogy Eötvös Loránd halálának 100. évfordulójáról a világgal közösen emlékezzen meg a magyar társadalom.
- 2018. október 12.** az Európai Fizikai Társulat fizikatörténeti emlékhellyé nyilvánítja a Trefort-kertben az egykori Fizikai Intézetet, Eötvös Loránd világhírű kísérleteinek helyszínét.
- 2019. április 8.** a Magyar Nemzeti Bank emlékpénzértméti bocsát ki Eötvös Loránd tiszteletére halálának 100. évfordulója alkalmából.

Ajánlott irodalom

ÖSSZEÁLLÍTOTTA PERJÁMOSI SÁNDOR

- ABONYI IVÁN: Eötvös Loránd az általános relativitáselmélet bölcsőjénél. *Természet Világa*, 129(1998) 251–253.
- BARÁTH ISTVÁN: Az Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény. *Magyar Geofizika*, 50(2009) 94–97.
- BARÁTH ISTVÁN: Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény: Múzeum és pedagógiai szoba. *Magyar Geofizika*, 51(2010) 51–52.
- BARÁTH ISTVÁN: Még egyszer az Eötvös Loránd Emlékgyűjteményről. *Magyar Geofizika*, 52(2011) 211–216.
- BARÁTH ISTVÁN – SZABÓ ZOLTÁN: *Eötvös Loránd emlékkiállítás*. Budapest, TKM Egyesület, 1998. (Tájak, korok, múzeumok kiskönyvtára, 584.)
- BARTA GYÖRGY: Adalék Eötvös Loránd munkájának mai külföldi értékeléséhez. *Magyar Tudomány*, 17(79)(1972) 395–397.
- BARTA GYÖRGY: Eötvös Loránd geofizikai kutatásainak mai vonatkozásairól. *Fizikai Szemle*, 19(1969) 269–295.
- BARTA GYÖRGY: Eötvös Loránd sághegyi mérései. *Fizikai Szemle*, 22(1972):2, 33–34.
- BENDEFY LÁSZLÓ: Eötvös Loránd kísérleti mérései a Sághegyen 1891 nyarán. *Vasi Szemle*, 26(1972) 68–79.
- BENDEFY LÁSZLÓ: Eötvös Loránd sághegyi észlelései és a Magyar Tudományos Akadémia. *Vasi Szemle*, 26(1972) 594–607.
- BERÉNYI ZSUZSANNA ÁGNES: Eötvös Loránd ismeretlen levele. *Fizikai Szemle*, 35(1985) 471–472.
- BODOKY TAMÁS: Néhány szó az Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény bővítéséhez. *Magyar Geofizika*, 50(2009) 122–123.
- BUDAY TIBOR – BUDAYNÉ MOSONYI KLÁRA: „A fizika fejedelme”. *Eötvös Loránd élete és munkássága*. Magvető, Budapest, 1986. (Nemzet és emlékezet)
- CSÍKY GÁBOR: Eötvös Loránd torziós ingájának jelentősége a földtani kutatásban. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv*, (1982):10, 75–90.
- DALA JÓZSEF (sajtó alá rend.): *Eötvös Loránd sághegyi expedíciója*. Torziósinga-kísérletek, 1891. Vas megye Tanácsa [Celldömölk], 1972.
- DÁVID LAJOS: Eötvös Lóránd. *Nyugat*, XII. évfolyam, 7. szám. 1919. április 1.
- DEVESCOVI BALÁZS: *Eötvös József 1813–1871*. Kalligram, Pozsony, 2007. (Magyarok Emlékezete)
- DOMBAI TIBOR: Eötvös Loránd a geofizikus. *Geofizikai Közlemények*, 10(1962) 5–12.
- Eötvös József levelei fiához, Eötvös Lorándhoz*. Összegyűjt., a szöveget gond. és a jegyz. írta Benedek Mihály. Szépirodalmi, Pécs, 1988.
- Eötvös Loránd tudományos és művelődéspolitikai írásai*. Vál., a bev. tanulmányt írta és a jegyz. összeáll. Bodó Barna. Kriterion – [Európa], Bukarest – [Budapest], 1980.
- [EÖTVÖS LORÁND] *Roland Eötvös Gesammelte Arbeiten*. Hrsg. und Vorwort Selényi, P[ál], Akadémiai, Budapest, 1953.
- EÖTVÖS LORÁND: Néhány szó az egyetemi oktatás kérdéséhez. Nyílt levél Trefort Ágoston, vallás- és közoktatásügyi miniszter úrhoz. *Budapesti Szemle*, 125(1887) 307–321.
- EÖTVÖS LORÁND: Jedlik Ányos emlékezete. *Akadémiai Értesítő*, 8(1897) 273–289.
- EÖTVÖS, LORÁND – PEKÁR, DESIDERIUS – FEKETE, EUGEN: Beiträge zum Gesetze der Proportionalität von Trägheit und Gravität. *Annalen der Physik*, 373 (9)(1922) 11–66.

- FEKETE JENŐ et al.: Báró Eötvös Loránd élete és tudományos működése. *Mathematikai és Fizikai Lapok*, 27(1918):6–7, 113–295.
- FELKAI LÁSZLÓ: Két miniszteri portré. Csáky Albin gróf és Eötvös Loránd báró. (Múltunkból). *Új Pedagógiai Szemle*, 41(1991):7–8, 134–146.
- FERENCZI ZOLTÁN: *Báró Eötvös József*. Magyar Történelmi Társulat, Budapest, 1903.
- FISCHBACH, EPHRAIM – GILLIES, GEORGE T. – KRAUSE, D. E. – SCHWAN, J. G. – TALMADGE, CARRICK: „Non-Newtonian gravity and new weak forces: An index of measurements. *Metrologia*, 29(1992) 213–260.
- FISCHBACH, EPHRAIM – SUDARSKY, DANIEL – SZAFER, AARON – TALMADGE, CARRICK – ARONSON, S. H.: Reanalysis of the Eötvös Experiment. *Physical Review Letters*, 56(1986) 1427.
- FISCHBACH, EPHRAIM – TALMADGE, CARRICK L.: *The Search for Non-Newtonian Gravity*. Springer, Heidelberg – New York, 1999.
- FÖLDVÁRY LÓRÁNT – TÓTH GYULA – KISS ANNA-MÁRIA – KEMÉNY MÁRTON: GOCE műhold: Eötvös-inga mérések Föld körüli pályán. *Magyar Tudomány*, 176(2015) 1063–1070.
- FRANKLIN, ALLAN – FISCHBACH, EPHRAIM: *The Rise and Fall of the Fifth Force*. Discovery, Pursuit, and Justification in Modern Physics. 2nd ed. Springer, New York, 2016.
- FRÖHLICH IZIDOR (szerk.): *Báró Eötvös Loránd emlékkönyv*. MTA, Budapest, 1930.
- GARAI IMRE: *A tanári elitképzés műhelye. A Báró Eötvös József Collegium története 1895–1950*. 2. jav. kiad. ELTE Eötvös Collegium, Budapest, 2016.
- GÁNGÓ GÁBOR: A báró Eötvös-család Borsod megyei csődpere (1841–1847). *Századok*, 6(2012) 1401–1421.
- HAÁZ ISTVÁN: Eötvös Loránd földmágnességi vizsgálatai. *Magyar Geofizika*, 10(1969) 171–177.
- HATVANY JÓZSEF: *Eötvös Loránd*. Művelt Nép, [Budapest], 1951. (Nagy tudósok)
- HIRÓ PÉTER: Eötvös Loránd kutatásainak geodéziai jelentősége. *Magyar Geofizika*, 10(1969) 177–179.
- HOMORÓDI LAJOS: Eötvös Loránd és a geodézia. *Geodézia és Kartográfia*, 21(1969) 81–86.
- KÁROLYI ZSIGMOND: Eötvös Loránd bibliográfia. In Szőke Béla (szerk.): *Műszaki Nagyaink III*. Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 1967. 143–156.
- KESZEI ERNŐ: Egy magyar tudós két háború között. Báró Eötvös Loránd élete és munkássága. *Magyar Kémikusok Lapja*, 74(2019):5, 156–161.
- KETSKEMÉTY ISTVÁN – HILBERT MARGIT: A folyadékok felületi feszültségéről: különös tekintettel Eötvös Loránd kísérleti munkásságára. *Fizikai Szemle*, 49(1999) 412–419.
- KIS DOMOKOS DÁNIEL: *A csúcson. A hegyek szerelmese – báró Eötvös Loránd*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.
- KIS DOMOKOS DÁNIEL: *A természetszerető Eötvös Loránd. Levéltári és kéziratári kutatások*. Magyar Tudománytörténeti és Egészségtudományi Intézet, Budapest, 2017. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára, 116.)
- KIS DOMOKOS DÁNIEL: *Báró Eötvös Loránd, a tudós fotográfus*. Magyar Tudománytörténeti Intézet – Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet. Budapest, 2001. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára, 21.)
- KOVÁCS LÁSZLÓ: *Eötvös Loránd, a tudós-tanár. = Loránd Eötvös – Scientist-teacher*. Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely, 2001. (Studia Physica Savariensia, 8.)
- KOVÁCS LÁSZLÓ (szerk.): *Fejezetek a magyar fizika elmúlt 100 esztendejéből (1891–1991)*. Eötvös Loránd Fizikai Társulat, Budapest, 1992.
- KÖRNYEI ELEK (sajtó alá rend.): *Eötvös Loránd a tudós és művelődéspolitikus írásaiból*. Gondolat, Budapest, 1964.
- LADÁNYI ANDOR: *A középiskolai tanárképzés története*. Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest, 2008.
- LEE, T. D. – YANG, C. N.: Conservation of Heavy Particles and Generalized Gauge Transformations. *Physical Review*, 98 (1955) 1501.
- M. ZEMPLÉN JOLÁN – EGYED LÁSZLÓ: *Eötvös Loránd*. Akadémiai, Budapest, 1970. (A múlt magyar tudósai)

- MANN MIKLÓS: A kultuszminiszter. *Magyar Tudomány*, 43(105)(1998) 804–806.
- MÁRTON PÉTER: Eötvös Loránd földmágneses vizsgálatairól. *Magyar Tudomány*, 43(105)(1998) 796–803.
- MARX GYÖRGY: Az Eötvös kísérlet mai szemmel. *Fizikai Szemle*, 16(1966) 372–377.
- MESKÓ ATTILA: Az Eötvös-inga. *Magyar Tudomány*, 43(105)(1998) 783–795.
- MESKÓ ATTILA: Eötvös Loránd geofizikai vizsgálatai. *Természet Világa*, 137(2006):1. ksz. 12–17.
- MIKOLA SÁNDOR: Bárá Eötvös Loránd. *Budapesti Szemle*, 177(1919) 116–122.
- MOLNÁR ANDREA: Eötvös Loránd, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke. *Fizikai Szemle*, 69(2019):3, 75–79.
- MORVAY GYŐZŐ (Közread.): Eötvös József báró levelei fiához Eötvös Loránd báróhoz. Első közlemény. *Irodalomtörténeti Közlemények*, 39(4) (1929) 441–458.
- MORVAY GYŐZŐ (Közread.): Eötvös József báró levelei fiához Eötvös Loránd báróhoz. Második közlemény. *Irodalomtörténeti Közlemények*, 40(1) (1930) 52–68.
- NAGY KÁROLY: A klasszikus fizika világhírű mesetere. *Magyar Tudomány*, 43(105)(1998) 774–782.
- NAGY MIHÁLY – ENYEDI JÓZSEF: Eötvös Loránd eddig ismeretlen levelei. *Fizikai Szemle*, 40(1990) 17–24.
- NÉMETH ANDRÁS: *A magyar neveléstudomány fejlődéstörténete. Nemzetközi tudományfejlődési és recepciós hatások, egyetemi tudománnyá válás, középiskolai tanárképzés*. Osiris Kiadó, Budapest, 2002.
- NÉMETH ANDRÁS: *A magyar pedagógia tudománytörténete. Nemzetközi tudományfejlődési és recepciós hatások, nemzeti sajátosságok*. Gondolat Kiadó, Budapest, 2005.
- NOVOBÁTZKY KÁROLY: Eötvös Loránd emlékeztéré. *Akadémiai Értesítő*, 60(1953) 325–330.
- NOVOBÁTZKY KÁROLY: Eötvös Loránd. *Fizikai Szemle*, 14(1964) 3–6.
- PAPP JÓZSEF: *Hagyományok és tárgyi emlékek az Eötvös Loránd Tudományegyetemen*. ELTE, Budapest, 1982. (Fejezetek az Eötvös Loránd Tudományegyetem történetéből 7.)
- PATKÓS ANDRÁS: Eötvös Loránd időszerűsége. 1. rész. Az ekvivalenciaelv kísérleti ellenőrzése újabb kísérletekkel. *Fizikai Szemle*, 69(2019):1, 6–12.
- PATKÓS ANDRÁS: Eötvös Loránd időszerűsége. 2. rész. Rejtőzködő hegyvonulatok gravimetriás feltárása. Eötvös álma megvalósul. *Fizikai Szemle*, 69(2019):2, 39–43.
- PAVLIS, NIKOLAOS K. – HOLMES, SIMON A. – KENYON, STEVE C. – FACTOR, JOHN K.: The development and evaluation of the Earth Gravitational Model 2008 (EGM2008). *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 117(2012) Issue B4
- PEKÁR DEZSŐ: Bárá Eötvös Loránd: a torziós inga ötven éves jubileumára. Kis Akadémia, Budapest, 1941. (A Kis Akadémia könyvtára)
- PEKÁR DEZSŐ: Bárá Eötvös Loránd maradandó alkotásai. *Természettudományi Közlöny*, 60(1928) 411–414.
- PEKÁR DEZSŐ: Eötvös Loránd tudományos működése. (Halálának 20 éves fordulójára alkalmából.) *Természettudományi Közlöny*, 71(1939) 204–214.
- PEKÁR DEZSŐ: *Bárá Eötvös Loránd alkotásainak jelentősége a tudományban és a gyakorlati életben*. MTA, Budapest, 1929.
- PEKÁR DEZSŐ: Eötvös Loránd halálának negyedszázados évfordulójára. *Budapesti Szemle*, 267(1944) 1–9.
- PLÓSZ KATALIN: „Bízzál szerető fiadban”. A fiatal Eötvös Loránd. *Természet Világa*, 137(2006):1. ksz. 20–22, 48.
- PLÓSZ KATALIN: Eötvös Loránd elveszettnek hitt levelei. *Fizikai Szemle*, 42(1992):2, 41–51.
- PLÓSZ KATALIN: Hol született Eötvös Loránd? *Fizikai Szemle*, 53(2003) 346–347.
- PLÓSZ KATALIN: „Mint legjobb barátod őszinte tanácsa...” Nevelési elvek Eötvös József és fia, Loránd levelezésében. *Fizikai Szemle*, 48(1998) 185–190.
- POLCZ IVÁN (összeáll.): *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet története I. 1907–1964*. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest, 2003.

- RADNAI GYULA: Az Eötvös korszak. *Fizikai Szemle*, 41(1991) 341–382.
- RADNAI GYULA: Eötvös Loránd és a Természettudományi Közlöny. *Természet Világa*, 141(2010) 397–400.
- RADNAI GYULA: Hogyan választott Eötvös Loránd kutatási témát? *Természet Világa*, 130(1999) 491–494.
- RENNER JÁNOS: Az Eötvös-kísérlet. *Fizikai Szemle*, 14(1964) 6–10.
- RENNER JÁNOS: Eötvös Loránd gravitációs vizsgálatai. *Magyar Geofizika*, 10(1969) 167–171.
- RENNER JÁNOS: Eötvös Loránd. In Szőke Béla (szerk.): *Műszaki Nagyaink III.* Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 1967. 85–124.
- RENNER JÁNOS: Eötvös Loránd. *Természet és Társadalom*, 114(1956) 616–620.
- RENNER, JÁNOS: La fondation et l'activité de l'Institut Geophysique Roland Eötvös de l'Hongrie. *Geophysica Pura et Applicata*, 13(1948) 6–10.
- ROSTA ISTVÁN: *Eötvös Loránd*. Elektra Kiadóház, [Budapest], 2008. (Heuréka)
- RYBÁR ISTVÁN: Emlékezés Eötvös Lorándra. *Magyar Geofizika*, 10(1969) 163–166.
- RYBÁR ISTVÁN: Eötvös Loránd vizsgálatainak jelentősége és tovább fejlesztése. In Szőke Béla (szerk.): *Műszaki Nagyaink III.* Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 1967. 125–142.
- RYBÁR ISTVÁN: Báró Eötvös Loránd = Baron Roland Eötvös. *Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Értesítője*, 71(1941) 286–298.
- RYBÁR ISTVÁN: Eötvös Loránd egyénisége és munkássága. *Akadémiai Értesítő*, 56(1948) 20–34.
- SARLÓSKA ERNŐ: Eötvös Loránd – a fizika egyik fejedelme. *Természet Világa*, 113(1982) 174–176.
- SELÉNYI PÁL: Eötvös Loránd a tudós és az ember (1848–1919). *Akadémiai Értesítő*, 60(1953) 331–350.
- SIMONYI KÁROLY: *A fizika kultúrtörténete a kezdetektől a huszadik század végéig*. 5. jav. bőv. kiad. Akadémiai, Budapest, 2011.
- SIMONYI KÁROLY: A magyar fizika kultúrtörténete. XIX. század. *Természet Világa*, (2001). ksz.
- SÓTÉR ISTVÁN: *Eötvös József*. 2. átd. kiad. Akadémiai, Budapest, 1967.
- SZABADOS LÁSZLÓ: Eötvös Lorándról – Eötvös Lorándtól = About Loránd Eötvös – from Loránd Eötvös. *Magyar Tudomány*, 180(2019) 608–615.
- SZABÓ ZOLTÁN – KÉSMÁRKY ISTVÁN: Az Eötvös Loránd-féle torziós ingához fűződő dokumentumokkal bővült az UNESCO világemlékezetlistája. *Magyar Geofizika*, 56(2015) 179–180.
- SZABÓ ZOLTÁN: A fizikus Eötvös Loránd és a földtani kutatás. *Magyar Geofizika*, 45(2004) 102–110.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös ingájának megalkotásával megszületett a kőolajkutató geofizika. *Magyar Geofizika*, 59(2018) 162–164.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös Loránd emlékkönyv – Anyai örökség. *Élet és Tudomány*, 53(1998) 1002–1005.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös Loránd emlékkönyv – Apa és fia. *Élet és Tudomány*, 53(1998) 931–935.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös Loránd emlékkönyv – Az „igazi természettudós”. *Élet és Tudomány*, 53(1998) 1190–1193.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös Loránd útja a Föld alakjától a kőolajkutatásig. *Bányászati és Kohászati Lapok. Kőolaj és Földgáz*, 142(2009):5, 5–14.
- SZABÓ ZOLTÁN: Eötvös Loránd, a reneszánsz lelketű tudós. *Magyar Geofizika*, 56(2015) 209–220.
- SZABÓ, ZOLTÁN (Ed.): *Three fundamental papers of Loránd Eötvös*. Eötvös Loránd Geophysical Institute of Hungary, Budapest, 1998.
- SZENTPÉTERY IMRE: *A Bölcsészettudományi Kar története 1635–1935*. Pázmány Péter-Tudományegyetem, Budapest, 1935. (A Királyi Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem története, 4.)
- SZILÁRD JÓZSEF: Eötvös Loránd csavarási-ingájának bevezetése a földtani kutatásba. *Földtani Kutatás*, 28(1984):3, 63–70.
- SZILÁRD JÓZSEF: Eötvös Loránd ifjúsága, iskoláztatása, felkészülése hivatására. *Fizikai Szemle*, 33(1983) 213–225.
- SZŐKE BÉLA: Eötvös Loránd első szabadtéri ingakísérletének színhelye. In Szőke Béla (szerk.):

- Műszaki Nagyjaink III.* Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 1967. 157–174.
- SZŐKE BÉLA: Néhány szakirodalmi adat helyesbítése Eötvös Loránd 1890 körüli ingaméréseire vonatkozólag. *Fizikai Szemle*, 21(1971) 61–63.
- TÓTH GYULA: Eötvös Loránd torziós ingája és az űrben mért gravitációs gradiensek. *Technika*, 47(2004):5, 27–29.
- TÓTH LAJOS: Eötvös Loránd Emlékkiállítás nyílt az ELGI-ben. *Magyar Geofizika*, 39(1998) 106–108.
- VEKERDI LÁSZLÓ: „A Tudománynak háza vagy on”. *Reáliák a Régi Akadémia terveiben és működésében*. Magyar Tudománytörténeti Intézet – Tájak, korok, múzeumok, Piliscsaba – Budapest, 1996. (Magyar Tudománytörténeti Szemle könyvtára, 1.)
- VITÁLIS ISTVÁN: A báró Eötvös Loránd-féle torziós ingamérések és a szénkutatás. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő*, 59(1940) 260–274.
- VÖRÖS BOLDIZSÁR: Két rendszer, két halott, két temetés. Ady Endre és Eötvös Loránd búcsúztatásai 1919-ben. *Médiakutató*, 5(2004):3 137–148.
- WILFORD, JOHN NOBLE: Hints of 5th Force in Universe Challenge Galileo’s Findings. *The New York Times*, January 8, 1986.

Elektronikus dokumentumok

Eötvös Loránd temetése, 1919. április. Filmhíradó
<https://filmhiradokonline.hu/watch.php?id=5237>

Eötvös Loránd munkái és méltatása.
Dolgozatok és dokumentumok gyűjteménye
<http://mek.oszk.hu/03200/03286/html/eotvos1/index.htm>

Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény honlapja
<https://mbfsz.gov.hu/kiallitasok/eotvos-lorand-emlekgyujtemeny>

Eötvös Loránd (1848–1919) emlékévé honlapja
<https://eotvos100.hu/hu/page/publikaciok>

Jegyzetek

¹ A kép alatt Eötvös Loránd *Atyámhoz* című, 1863. március 19-i versének részlete.

² A kép alatt Eötvös Loránd *Anyámnak* című, 1863. szeptember 18-i versének részlete.

³ A demonstrációról készült felvétel itt tekinthető meg: <https://www.youtube.com/watch?v=MJyUDpm9Kvk>

⁴ Süss Nándor (Marburg, Hessen, 1848 – Budapest, 1921) „precíziós mechanikus” a hesseni Marburgban született, ahol nagyapja mechanikai műhelyében tanulta ki a mesterséget. 1876-ban a Kolozsvári Egyetem hívta meg az ott szervezett mechanikusi állásra. 1884-ben a kultuszminiszter Budapestre rendelte és egy állami mechanikai tanműhely felállításával bízta meg. 1900-ban a tanműhely Süss Nándor magánvállalatává alakult, majd 1918-tól részvénytársaságként működött. Ebből alakult ki a későbbi Magyar Optikai Művek. Süss 1921-ben villamosbaleset áldozata lett.

⁵ Pekár Dezső (Arad, 1873 – Budapest, 1953) felsőfokú tanulmányait a Budapesti Tudományegyetemen végezte, ahol Eötvös Loránd 1895-ben meghívta tanársegédjének. Eötvös mellett részt vett az Eötvös-ingával végzett gravitációs kutatásokban. Eötvös Loránd halála (1919) után a hazai geofizikai méréseket 1934-ig ő irányította. Az általa vezetett Eötvös Loránd Geofizikai Intézet az első világháború után egyre nagyobb hírnévre tett szert, mérési módszereiket tanfolyamokon oktatták külföldieknek is. Pekár terepi tapasztalatait felhasználva alakította ki a nehéz terepen is jól szállítható, kisebb méretű Eötvös–Pekár-ingát.

⁶ Semsey Andor (Kassa, 1833 – Budapest, 1923) nagybirtokos, mineralógus, az MTA tagja, a magyar tudomány nagy mecénása.

⁷ Rybár István (Budapest, 1886 – Budapest, 1971) magyar fizikus, geofizikus, az MTA tagja, az AUTERBAL (Automatic Eötvös–Rybár Balance) elnevezésű inga kifejlesztője. Eötvös rögtön egyetemi tanulmányainak befejeztével gravitációs és földmágneses méréseinél alkalmazta. 1912-ben Eötvös tanársegéde lett, 1920-ban

pedig adjunktus. Az Eötvös mellett töltött 11 év alatt részt vett Eötvös valamennyi vizsgálatában, betekintést nyert kutatási módszerébe, terveibe is. 1921 őszén a megüresedett Gyakorlati Fizikai Tanszék élére került. 1940-ben ismét a Kísérleti Fizikai Tanszéken tanár, egészen 1949-ben történt nyugalmazásáig. Azután az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben tudományos munkatársként dolgozott 1962-ig.

⁸ Fekete Jenő (Veszprém, 1880 – Budapest, 1943) geofizikus, Eötvös Loránd munkatársa, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja (1941). Tanulmányait a Budapesti Egyetemen végezte. 15 évig dolgozott Eötvös Loránd mellett. 1915-től kinevezett geofizikus. 1919-től az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet munkatársa. 1923-ban a Royal Dutch Shell alkalmazásában Mexikóban, 1931-től Texasban végzett torziós ingás méréseket. 1934-ben hazatért és átvette a Geofizikai Intézet vezetését.

⁹ A tellurika a geoelektromos geofizikai kutatások egyik módszere. A mágneses tér változásai által indukált természetes földi áramok paramétereit méri és ebből következtet a mérési terület földtani felépítésére. A szeizmika mesterségesen keltett rugalmas hullámokkal (rengés-hullámok) dolgozó geofizikai kutató módszer, melynek elve és gyakorlata hasonlít a radarhullámokat alkalmazó lokátorokéhoz. A visszavert jelek alapján határozza meg a kutatott terület földtani felépítését.

¹⁰ Eötvös, Loránd – Pekár, Desiderius – Fekete, Eugen: Beiträge zum Gesetze der Proportionalität von Trägheit und Gravität. *Annalen der Physik*, 373 (9)(1922) 11–66.

¹¹ Fischbach, Ephraim – Sudarsky, Daniel – Szafer, Aaron – Talmadge, Carrick – Aronson, S. H.: Reanalysis of the Eötvös Experiment. *Physical Review Letters*, 56(1986) 1427.

¹² Wilford, John Noble: Hints of 5th Force in Universe Challenge Galileo's Findings. *The New York Times*, January 8, 1986.

¹³ Fischbach, Ephraim – Talmadge, Carrick L.: *The Search for Non-Newtonian Gravity*. Springer, Heidelberg – New York, 1999.

¹⁴ A centenáriumi eseménysorozat részeként az MTA támogatásával kiadják az EPF-cikknek az Eötvös-kéziratot is tartalmazó új angol fordítását.

¹⁵ A kaonokat vagy *K*-mezonokat az 1940-es évtized második felében fedezték fel. Ezek a ritkaság tulajdonságával rendelkező elsőként felfedezett elemi részecskék. Részben a *K*-mezonokkal végzett kísérletekben tapasztalt bizonyos anomáliák ösztönözték az FSSTA szerzőit az EPF-kísérlet újraelemzésére.

¹⁶ Fischbach, Ephraim – Gillies, George T. – Krause, D. E. – Schwan, J. G. – Talmadge, Carrick: „Non-Newtonian gravity and new weak forces: An index of measurements. *Metrologia*, 29(1992) 213–260.

¹⁷ Lee, T. D. – Yang, C. N.: Conservation of Heavy Particles and Generalized Gauge Transformations. *Physical Review*, 98(1955) 1501.

¹⁸ E részleteket illetően ld. például Meskó Attila: Eötvös Loránd geofizikai vizsgálatai. *Természet Világa*, 137(2006):1. ksz. 12–17.

¹⁹ Lásd az 1930-ban kiadott *Báró Eötvös Loránd emlékkönyv* Mikola Sándor (1871–1954) és Renner János (1889–1976) által írott *Irodalom* fejezetét.

A kötet szerzői

Bodoky Tamás geofizikus, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet nyugalmazott igazgatója

Borhy László régész, az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) rektora

Borsodi Csaba történész, az ELTE BTK docense

Cserti József fizikus, az ELTE TTK egyetemi tanára

Devescovi Balázs irodalomtörténész, az ELTE BTK adjunktusa

Ephraim Fischbach fizikus, a Purdue Egyetem (West Lafayette, Indiana, USA) professzora

Földváry Lóránt geodéta, az Óbudai Egyetem docense

Garai Imre történész, az ELTE PPK adjunktusa

Kis Domokos Dániel levéltáros, az Országos Széchényi Könyvtár munkatársa

Kiss János bányamérnök-geofizikus, a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat tudományos főmunkatársa

Kovács László matematika–fizika tanár, a Berzsenyi Dániel Főiskola nyugalmazott főiskolai tanára

Lovász László matematikus, az MTA elnöke

Molnár Andrea tudományos titkár, MTA Könyvtár és Információs Központ

Patkós András fizikus, az ELTE TTK emeritus professzora

Radnai Gyula matematika–fizika tanár, az ELTE TTK nyugalmazott docense

Réthelyi Miklós orvos, az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság elnöke

Szabó Zoltán geofizikus, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet nyugalmazott osztályvezetője

Szarka László geofizikus

Szűcs Eszter geodéta, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont tudományos munkatársa

Timár Gábor geofizikus, az ELTE TTK tanszékvezető egyetemi tanára

Törő László Dávid történész

Wesztergom Viktor geofizikus, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont tudományos főmunkatársa

A kötet szerkesztői

Dobszay Tamás történész, az ELTE BTK docense (szerkesztő)

Estók János történész, a Magyar Mezőgazdasági Múzeum főigazgatója (szerkesztő)

Gyáni Gábor történész, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettudományi Intézetnek kutatóprofesszora (főszerkesztő)

Patkós András fizikus, az ELTE TTK emeritus professzora (főszerkesztő)

Képjegyzék

Köszönetet mondunk mindazon intézmények és szervezetek vezetőinek és munkatársainak, amelyek a kötet kép- és dokumentumanyagát a rendelkezésünkre bocsátották.

2. ELTE Egyetemi Könyvtár
14. Barabás Miklós festménye (1845); Magyar Nemzeti Múzeum
16. Than Mór festménye (1865); MTA Művészeti Gyűjtemény
17. *Ország-Világ*, 1880:125 (1880. VI. füzet)
18. CULTiRiS/Library of Congress/Science Photo Library
19. (fent) Edgar Fahs Smith Collection, University of Pennsylvania
19. (lent) Magyar Nemzeti Múzeum
20. Magyar Nemzeti Múzeum
21. (mindkettő) – MTA KIK Kézirattár
23. Eötvös Loránd fényképe; MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
24. (mindkettő) – MTA KIK Kézirattár
25. Adam Słowickowski színes litográfiája; Magyar Nemzeti Múzeum
26. Horovitz Lipót festményének másolata; Magyar Nemzeti Múzeum
27. MTA KIK Kézirattár
28. MTA KIK Kézirattár
29. Magyar Nemzeti Múzeum
30. *Természettudományi Közöny*, 1896. január; az eredeti felvétel a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében
33. (balra legfelül és fent) 123rf.com
33. (jobbra) MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
35. (mindkettő) – MTI
36. (jobbra lent) *Roland Eötvös Gesammelte Arbeiten*, 1953:56–57
39. (jobbra lent) MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
40. (balra lent) – <https://faculty.washington.edu/gundlach/>
41. (jobbra lent) – CULTiRiS / Science Photo Library
42. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
47. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
48. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
49. (mindkettő) MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
50. (fent) Eötvös L.: Sur les travaux géodésiques exécutés en Hongrie spécialement à l'aide de la balance de torsion. Rapport présenté à la XVI^{ème} Conférence Générale de L'Association Géodésique Internationale. Hornyánszky, Budapest, 1909.
51. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
52. Pekár D.: Travaux de l'Institut Géophysique Baron Roland Eötvös. Rapport présenté à la Quatrième Assemblée Générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Stockholm en août 1930.
53. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
54. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
55. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
56. MBFSZ; a Kínai Népköztársaság Geológiai Minisztériumának ajánlása (1960)
57. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
64. Steve Greenberg karikatúrája (*Seattle Post – Intelligencer*, 1986); in: Allan Franklin, Ephraim Fischbach: *The Rise and Fall of the Fifth Force Discovery, Pursuit, and Justification in Modern Physics*. Springer, 2016
69. Kiss J. (2016): A gravitációs és mágneses anomáliák átfogó értelmezése a Kárpát-Pannon régióban. *Földtani Közöny*, 146, 3, 275–298.
71. Rummel R., Gruber T., Flury J., Schlicht A. (2009): ESA's gravity field and steady-state ocean circulation explorer GOCE. *Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, 134, 3, 125–130.
- Földváry L., Tóth Gy., Kiss A., Kemény M. (2015): GOCE műhold: Eötvös-inga mérések Föld körüli pályán, *Magyar Tudomány*, 176, 9, 1063–1070.
73. Pavlis, N. K., Holmes, S. A., Kenyon, S. C., Factor, J. K. (2012): The development and evaluation of the Earth Gravitational Model 2008 (EGM2008), *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 117, B04406.
74. (fent) Kiss A., Földváry L. (2017): Uncertainty of GRACE-borne long periodic and secular ice mass variations in Antarctica, *Acta Geodætica et Geophysica* 52, 4, 497–510.
74. (lent) Földváry L., Fodor Cs. (2018): Tömegátrendeződések vizsgálata a GRACE műholdpár segítségével, GISopen konferencia-előadás, 2018. 03. 21, Székesfehérvár; <http://www.gisopen.hu/eloadasok/2018/sz27.pdf>
75. Földváry L., Tóth Gy., Kiss A., Kemény M. (2015): GOCE műhold: Eötvös-inga mérések Föld körüli pályán, *Magyar Tudomány*, 176, 9, 1063–1070.
79. (mindkettő) Királyi Magyar Természettudományi Társulat Tegnap és ma: Emlékfüzet. Budapest, 1937.
83. MTA KIK Kézirattár
85. MTA KIK
87. MTA KIK Kézirattár
88. MTA KIK Kézirattár
89. MTA KIK Kézirattár
- 104–111. ELTE Eötvös József Collegium Mednyánszky Dénes Könyvtár és Levéltár
115. MTA Művészeti Gyűjtemény
117. MTA KIK Kézirattár
118. MTA KIK Kézirattár
119. MTA KIK Kézirattár
- 120–121. Dörre Tivadar litográfiája Klósz György fényképfelvételén nyoman; Magyar Nemzeti Múzeum
124. MTA KIK
125. Magyar Nemzeti Múzeum
128. Nagy Iván: *Magyarország családai czimerekkel és nemzékrendi táblákkal*. Negyedik kötet. Pest, Ráth Mór, 1858. 51.
129. (balra) In: Ferenczi Zoltán: *Bárá Eötvös József*. Magyar Történelmi Társulat, Budapest, 1903. 9.
129. (jobbra) Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Eötvös József Emlékmúzeum
131. Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Eötvös József Emlékmúzeum
- 133–134. In: Ferenczi Zoltán: *Bárá Eötvös József*. Magyar Történelmi Társulat, Budapest, 1903. 228. és 229. között
135. Magyar Nemzeti Múzeum
136. (balra fent) www.familysearch.org
136. (jobbra fent) *Vasárnapi Újság*, 1904:202 (1904. március 27.)
136. Budapesti Történeti Múzeum
138. Magyar Nemzeti Galéria
141. www.familysearch.org
- 145–146. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
147. A vendégkönyv két részletét a Nagy Szent Bernát-kolostor, az Hospice du Grand-Saint-Bernard egykori rendfőnöke, Jean-Marie Lovey küldte meg Plósz Katalinnak.
- 148–151. MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény
155. *Vasárnapi Újság*, 1919:179 (1919. április 20.)
157. Landauer Attila felvétele (2019)
160. *Fizikai Szemle*, 1964. január, 3. (XIV. évfolyam, 1. szám)
161. A Magyar Nemzeti Bank szívésségéből

Az ábrákat a szerzők készítették.

Tartalom

LOVÁSZ LÁSZLÓ Üdvözlő előszó	5	BORSODI CSABA Eötvös Loránd, a rektor	91
BORHY LÁSZLÓ Üdvözlő előszó	8	GARAI IMRE Az Eötvös József Collegium és Eötvös Loránd „tudós tanár” eszménye	103
RÉTHELYI MIKLÓS Bevezető	11	MOLNÁR ANDREA Eötvös Loránd, a közéleti ember	113
RADNAI GYULA Eötvös Loránd, a természettudós	13	DEVESCOVI BALÁZS Az Eötvös család az átalakulás évszázadában	127
CSERTI JÓZSEF – PATKÓS ANDRÁS Az Eötvös-törvénytől az Eötvös-ingán keresztül az Eötvös-hatásig	31	KIS DOMOKOS DÁNIEL Eötvös Loránd, a sportember	143
SZABÓ ZOLTÁN – BODOKY TAMÁS Eötvös Loránd, a geofizikus, a műszeres geofizikai kutatások „atyja”	45	TÖRŐ LÁSZLÓ DÁVID Eötvös Loránd emlékezete	153
EPHRAIM FISCHBACH Eötvös leghíresebb kísérletének tartós jelentősége	59	Kronológia	162
FÖLDVÁRY LÓRÁNT – KISS JÁNOS – SZARKA LÁSZLÓ – SZŰCS ESZTER – TIMÁR GÁBOR – WESZTERGOM VIKTOR Modern geodéziai-geofizikai eredmények Eötvös Loránd nyomán	67	Ajánlott irodalom	166
KOVÁCS LÁSZLÓ A Természettudományi Társulattól a Matematikai és Fizikai Társulatig	77	Jegyzetek	171
		A kötet szerzői	173
		Képjegyzék	174

Felelős kiadó Kocsis András Sándor,
a Kossuth Kiadó Zrt. elnök-vezérigazgatója
A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók
és Könyvterjesztők Egyesülésének a tagja

Kiadói projektvezető Nádori Attila
Olvasószerkesztés, képszerkesztés Landauer Attila és Landauer Lilla
Műszaki vezető Papp Miklós
Nyomdai előkészítés Veres Ildikó
Korrektor Török Mária
Képfeldolgozás GMN-Color Digital Kft.

www.kossuth.hu / kiado@kossuth.hu



A nyomtatás és a kötés a debreceni nyomdászat
több mint négy évszázados hagyományait őrző
Alföldi Nyomda Zrt. munkája
Felelős vezető György Géza vezérigazgató