

# BÖDŐK ZSIGMOND / NOBEL-DÍJAS MAGYAROK



BÖDŐK ZSIGMOND  
NOBEL-DÍJAS MAGYAROK

*Ötödik, javított és bővített kiadás*

NAP Kiadó, Dunaszerdahely 2005



*S ha valamely tudomány méltó és férfihoz illő, bizonyosan annál dicsőbb nem lehet, s egyszersmind édesb, mint embertársai java s boldogsága okainak nyomozása s kifejtése. Dicsőbb nem, mert az erénynek, mely szó erőből származik, legnagyobb fénye az, hogy az erős nem egyedül akar megelégedett lenni, örvideni, szerencsésnek érezni magát, ami magányosan lenni nem is tudna; hanem hogy másokon is segíteni törekedik, jóléte kezet nyújt, s többeket kíván boldogságra juttatni. Csak a gyenge szereti önmagát, az erős nemzeteket hordoz szívében!*

(Széchenyi István)

Ajánlom fiaimnak:  
Csabának, Gergelynek és Zsigmondnak



---

# TARTALOM

ELŐSZÓ	9
--------	---

ALFRED NOBEL	11
--------------	----

## NOBEL-DÍJAS MAGYAROK

Lénárd Fülöp	19
Bárány Róbert	25
Zsigmondy Richard Adolf	28
Szent-Györgyi Albert	31
Hevesy György	36
Békésy György	41
Wigner Jenő	46
Gábor Dénes	52
Friedman Milton	58
Polányi János	60
Wiesel Elie	62
Harsányi János	63
Oláh György	67
Kertész Imre	70
Avram Hershko	73
Az irodalmi Nobel-díj és a magyarok	77
Daniel Carleton Gajdusek magyar gyökerei	81
Egy további magyar vonatkozású Nobel-díj	84

## AKIK MEGÉRDEMELTÉK VOLNA...

A marslakók inváziója, avagy a magyar jelenség	91
Eötvös Loránd	98
Zemplén Győző	102
Kármán Tódor	104
Polányi Mihály	109
György Pál	112
Szilárd Leó	115
Teller Ede	121
Lánczos Kornél	128

---

Neumann János	131
Bay Zoltán	136
Selye János	140
APPENDIX	143
A 20. SZÁZADOT BUDAPESTEN CSINÁLTÁK	149
WOLF-DÍJAS MAGYAROK	159
AZ AMERIKAI NATIONAL MEDAL OF SCIENCE MAGYAR KITÜNTETETTJEI	163
A ROYAL SOCIETY MAGYAR TAGJAI	164
MAGYAR TUDÓSOKRÓL ELNEVEZETT NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS DÍJAK ÉS KITÜNTETÉSEK	178
MAGYAR TERMÉSZETTUDÓSOK ÉGI GALÉRIÁJA	181
FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	187

# ELŐSZÓ

A civilizált társadalmak emberének a legrégebb korok óta sajátos tulajdonsága, hogy a megélhetésen és a földi javak gyarapításán túl vágyik a társadalmi megbecsülésre is. A múltban az ilyen indíttatású becsvágy beteljesedését a különböző nemesi és főnemesi rangok, egyházi méltóságok, lovagi, rendi címek, vitézségi kitüntetések stb. elérése jelentette, manapság inkább a doktori, díszdoktori, kandidatusi, akadémiai tagsági fokozatokban öltenek formát – hogy példát itt most a tudományos életből merítsek. De említhetném az olimpikonokat, a művészvilág Oscar-díjasait, azokat, akik csúcsokat hódítanak meg és a mélybe szállnak – valamennyiüket olthatatlan sikerszomj serkenti, nemritkán emberfeletti teljesítményekre. Mindent egybevetve azonban aligha vonja kétségbe bárki is, hogy a Nobel-díj messze kimagaslik az összes cím, kitüntetés, tudományos fokozat és titulus közül.

A Nobel-díj kétségkívül világraszóló tudományos elismerést jelent nemcsak a díjazott egyén, hanem nemzete számára is. Annak ellenére, hogy a világon számos tudományos akadémia, nagy múltú egyetem, tudományos társaság, nemzetközi szervezet, sőt magánszemélyek által létrehozott alapítvány oszt ki évről évre vagy időszakonként kutatási eredményt, tudományos munkásságot és életművet elismerő díjakat – melyek túlnyomó többsége jelentős pénzjutalommal is jár –, a legáhítottabb mégis a Nobel-díj. Az immár közel száz éve rendszeresen kiosztott díj mintegy szimbólumává vált a legmagasabb kitüntetésnek; olyan tudományos rangot jelképez, amelyet csak a legkiválóbbak képesek elérni. Így a földkerekség nagy kutatólaboratóriumainak és szakmai műhelyeinek tekintélyes mezőnyében, a kutatási cél mihamarabbi elérése mellett, ha nem is nyíltan, de egyfajta nemes versengés folyik az elsőbbségért, melynek ösztönzői között kétségkívül ott találjuk a legnagyobb dicsőséget és hírnevet jelentő Nobel-díj megszerzését is.

Bennünket, magyarokat, méltán tölt el büszkeséggel, hogy kis nemzetünk igen kiemelkedő szerepet játszott a világ természettudományi fejlődésében, hogy kiváló elméinket mindenütt ott találjuk a tudományok győzelmi emelvényein. Sok kötetnyi könyv kellene ahhoz, hogy számba vegyük mindazokat a magyar kiválóságokat – orvosokat, matematikusokat, fizikusokat, vegyészeket, biológusokat, csillagászokat és geológusokat –, akik felfedezéseikkel, találmányaikkal és technikai fejlesztéseikkel segítették az emberiség haladását. Nem beszélve a nagy-

szerű magyar tanárokról és professzorokról, akik a világ rangos egyetemlein oktatómunkájukkal hatottak termékenyítőleg a természettudományok fejlődésére.

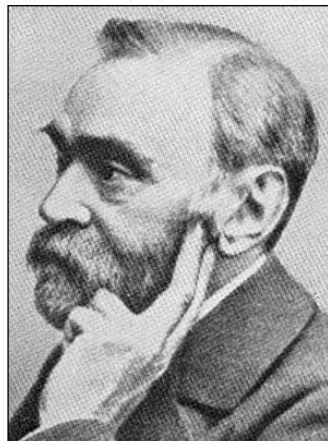
Sajnálatos tény viszont, hogy századunkban a magyar tudósok zöme hazájából elvándorolva, külföldön érte el világraszóló eredményeit. Voltak, akik politikai okból távoztak; Hitler uralomra jutását követően főként a zsidó származású és a nácizmus ideológiáját nyíltan bíráló tudósok emigráltak a tengerentúlra, a kommunista rezsimben pedig a tudós társadalom „osztályidegen” és „politikailag megbízhatatlan” rétege kényszerült az anyaország elhagyására. A magyar szürkeállományt az 1956-os elbukott forradalmat követő nagy kivándorlási hullám csapolta meg igen jelentős mértékben. A nem politikai indíttatású elvándorlás leginkább a tudományos kutatás megfelelő hazai feltételeinek hiánya motiválta. A külföldi, magas színvonalon felszerelt laboratóriumok, tudományos-szakmai munkaközösségek, egyetemi műhelyek vonzották az elméletileg jól felkészült, ám a honi közegben továbbfejlődni képtelen szakembereket. Szépszámu Nobel-díjasaink közül egyedül Szent-Györgyi Albert kapta meg Magyarországon e kitüntető elismerést, majd alig egy évtized múlva ő is külföldre kényszerült.

Ez az egyik oka, hogy ezek a jeles személyiségek még ma sincsenek kellő mértékben jelen a magyarság tudatában. A szocialista propaganda érthető módon nem dicsőítette a nyugati világ tudományos sikereit, főként nem emigráns tudósainak eredményeit. A legáltalánosabb gyakorlat az volt, hogy a honi sajtó egyszerűen nem vett tudomást az „idegenbe szakadt” tudósokról, még a szakfolyóiratok is kínosan tömören tudósítottak egy-egy jelentősebb eredményről. A rendszerváltás ezen a téren is gyökeres változást hozott. A még élő tudósaink közül sokan látogatnak haza, előadásokat tartanak, akadémiai ülések díszvendégei, díszdoktorrá avatják őket és magas állami kitüntetésekben részesülnek. Többségük azonban a hazai társadalom eme megbecsülését sajnos már nem érthette meg, munkásságuk és szellemi hagyatékuk viszont mára méltó helyre került a magyar tudománytörténetben.

Ebben a szerény könyvecskében, melyet kezében tart a tisztelt olvasó, a magyar és magyar származású Nobel-díjasokat sorakoztattuk fel. Mintegy függelékként azonban szót ejtünk azokról is, akiket felterjesztettek erre a díjra, illetve eredményeikért kiérdemelték volna ezt a kitüntetést. Elsősorban a tanulóifjúság figyelmébe szeretném ajánlani a könyvet. Azért, hogy lássanak példát állhatatosságban, kitartásban, alaposságban és pontosságban – ugyanis ez minden siker záloga. Azért, hogy büszkén tekintsenek a nagy elődökre, akiknek nyomdokain haladva erőt méríthetnek a fáradsággal és sok lemondással megszerezhető, ám mindenért bőséges kárpótlást adó tudás megszerzéséhez.

## ALFRED NOBEL

(1833–1896)



Az eredetileg Nobelius néven ismert család a 18. század elején költözött Angliából Svédországba, ahol a rövidebb Nobel nevet kezdték használni. Emanuel Nobel 1828-ban vette feleségül Caroline Andriette Ahlsellt. Házasságukból négy fiúgyermek született: 1829-ben Robert Hjalmart, 1831-ben Ludvig Emanuel, Alfred 1833. október 21-én Stockholmban, míg sorrendben a negyedik fiú tíz évvel később, 1843-ban, aki az Oscar Emil nevet kapta. Az apa az üzleti életben vállalkozó szellemű, a technika iránt pedig rendkívül élénk érdeklődést tanúsító férfiú volt, olyannyira, hogy a hadiiparban – főként a torpedókkal és aknákkal kapcsolatban – számos találmány fűződik nevéhez. 1842-ben, a kedvezőbb üzleti lehetőségek reményében és eredményes kísérleteinek jobb kamatoztatása érdekében családjával Szentpétervárra költözik, ahol hamarosan hadiüzemet alapít. Számításai beváltak, mivel az elsősorban robbanóanyagot előállító gyárához, a krími háború okán, az orosz hadvezetéstől jelentős megrendelések érkeztek. A háború után gőzmozdonyok gyártására tért át, azonban a „szerkezetváltás” nem járt sikerrel. Vállalkozásába belebukott, és tönkremenve tért vissza Svédországba. Otthon újból a robbanóanyagokkal foglalkozó kísérletezésekbe kezdett, célja egy, a puskapornál hatásosabb robbanószer megalkotása volt. Ezalatt az ifjú Alfred Nobel 1850-ben az Amerikai Egyesült Államokba utazik tanulmányútra, ahol megismerkedik John Ericssonal, az akkor már világhírű mérnökkel, akinek gyárában közel két éven át dolgozik. Európába 1852-ben tér vissza, azonban megromlott egészségi állapota miatt először Franzensbadba utazik hosszabb gyógykezelésre, majd Szentpétervárra megy, ahol benyújtja első szabadalmát egy újfajta gázmérőre. Az ifjú, még alig huszonnégy éves Alfred

Nobel azonban apja nyomdokain kíván haladni, és az ő érdeklődése is elsősorban a robbanóanyagok felé fordul. Sikerrel jár egy tőkeszerző körútja, amikor is – III. Napóleon közbenjárására, aki felismerte a modern haditechnikában nélkülözhetetlen robbanóanyagok fontosságát – százezer aranyfrank kölcsönhöz jut. Az addig ismert leghatásosabb robbanóanyag a puskapor volt. Állítólagos feltalálójának Schwarz Berthold szerzetest tartják, bár még az sem bizonyított, hogy valóban élt ez a szóban forgó személy. Valószínűbb, hogy a puskapor ismerete Kínából került Európába. Az első ágyúkat tudomásunk szerint a franciák és angolok közti crécyi csatában (1346) alkalmazták. A 19. század első felében azután a svájci Schönbein alkotta meg a lőgyapot néven ismert nitrocellulóz-robbanóanyagot. Nem sokkal rá Sobrero olasz tudós glicerinnitrálásával egy, az addiginál sokkal hatásosabb robbanóanyagot fedezett fel, a nitroglicerint. A nitroglicerinnél, a vízzel nem elegyedő nagy fajsúlyú folyadék, amely meggyújtva nyugodtan elég, ám ütésre vagy rázkódásra rendkívüli erővel robban. Ezen nemkívánatos tulajdonságok miatt ennek a robbanóanyagnak az alkalmazhatósága jelentős mértékben korlátozottá vált. Alfred Nobel egy véletlen esemény kapcsán felfigyelt arra, hogy a kiömlő nitroglicerint az ott lévő kovaföld felitta. Laboratóriumi vizsgálatai során rájött, hogy az ily módon képződő anyag nem érzékeny a rázkódásra és az ütésre, így az jól szállítható, ugyanakkor gyutacs segítségével ugyanúgy felrobbantható, mint a tiszta nitroglicerinnel. Ez a felfedezés forradalmasította a robbanóanyag-gyártást. Jelentősége nemcsak a hadiiparban mutatkozott, hanem békés célú felhasználásában is, nagymértékben megkönnyítve a vasút- és alagútépítést, a kőfejtést és a bányászatot. Az új robbanóanyagot Alfred Nobel 1867. szeptember 19-én szabadalmaztatta, s dinamit néven rövid idő alatt ismertté vált az egész világon. Szabadalmát kiterjesztette szinte az összes számba vehető ipari államra, majd hamarosan megalapította a Nitroglicerinnel Részvénytársaságot. A dinamit nagy üzletnek bizonyult. Az első, a svédországi Vintervikenben alapított gyárat újabb és újabb üzemek követték – szinte valamennyi iparilag fejlett országban. Magyarországon 1874-ben Pozsonyban alapított egy dinamitgyárat. Rövid idő alatt hatalmas multinacionális vállalatot hoz létre, ő maga pedig egy csapásra dúsgazdaggá válik. Belép az olajüzletbe, és nagyon jelentős érdekeltségre tesz szert a kaukázusi olajkitermelésben. Eközben nem hagyja abba kísérletezéseit; Párizsban, majd San Remóban létesít jól felszerelt laboratóriumokat, ahol megszállottként folytatja kutatásait. Feltalálja a robbanógumi néven ismertté vált robbanó zselatint, amelyet elsősorban alagútrobantásoknál használtak, majd az ammónium-nitrátos ún. extradinamitot, amely még a dinamitnál is nagyobb hatásfokú robbanóanyagnak bizonyult. Bátran elmondható, hogy a világon a robbanóanyagok legnagyobb szakértőjévé vált, e téren 355 szabadalmat jelentett

be. Alfred Nobel tulajdonképpen nem végzett egyetemet, viszont élete során több tanulmányutat tett az Amerikai Egyesült Államokban, Olaszországban, Franciaországban, Németországban, és hallgatott egyetemi előadásokat kémiai, de főként irodalmi. Folyékonyan beszélt a svédén kívül oroszul, franciául, angolul, németül és olaszul. Kevésbé tudott dolog, hogy sok verset írt, főleg angol nyelven. 1880-ban a Nordstjernan lovagja, 1884-ben pedig a Svéd Királyi Tudományos Akadémia választja tagjai sorába. Nem sokkal később pedig tagja lesz a világ egyik leghíresebb tudományos társaságának, a londoni Royal Societynek.

Alfred Nobel sohasem nősült meg, gyermeke nem született. Életét Bertha Kinsky grófnőhöz fűződő szerelme kíséri végig, akivel igen kiterjedt levelezést folytatott. Kinsky grófnő – aki később Artur Gudakker Suttner báró felesége lett – világhírű békeaktivista, előadásokat tart (1895 decemberében Budapesten is), békekonferenciákat szervez, cikkeket, könyveket ír a háború ellen. Valószínű, ennek a kapcsolatnak köszönhető: Alfred Nobel úgy végrendelezik, hogy különdíjjal jutalmazza azt a személyt, aki a legtöbbet tette a népek testvériségéért, az állandó hadseregek megszüntetéséért, valamint a békekongresszusok megrendezéséért és követeléséért. A sors furcsa játékaként Bertha von Suttner bárónét 1905-ben béke Nobel-díjjal tüntették ki.

Alfred Nobel 1895 tavaszán véglegesíti többször átdolgozott végrendeletét. 1896. december 10-én, egy hideg éjszaka, szívrohamban hal meg San Remó-i lakásán. Végakarata szerint holttestét hazaszállítják Svédországba. Az általa alapított díjat először 1901-ben osztották ki.

## ALFRED NOBEL VÉGRENDELETE

Alfred Nobel 1895. november 27-én keltezett végrendelete az alábbi módon rögzíti végakarátát: „....Vagyonomról a következők szerint intézkedem: A hagyatékom gondnokai által biztos értékpapírokba elhelyezendő tőke egy alapot képezzen, melynek évi jövedelme azok közt osztassék szét, akik a megelőző évben az emberiségnek a legnagyobb hasznot hozták. Öt egyenlő részre osztasson, amelyből egy rész azé, aki a fizika területén a legfontosabb felfedezést vagy tanulmányt tette, egy rész azé, aki a kémiában a legfontosabb felfedezést vagy tökéletesítést érte el, egy rész azé, aki a fiziológia vagy orvostudomány területén a legfontosabb felfedezést tette, egy rész azé, aki az irodalomban eszmei értelemben a legkiválóbb művet alkotta, egy rész azé, aki a legtöbbet tette vagy a legjobban működött közre a népek testvériségéért, az állandó hadseregek megszüntetéséért, valamint a békekongresszusok megrendezéséért és követeléséért.



A Nobel-díj  
aranyérmének előlapja



A fizikai és kémiai  
Nobel-díj érméjének hátlapja



Az élettani és orvosi Nobel-díj  
érméjének hátlapja

A fizikai és kémiai díjakat a Svéd Tudományos Akadémia, a fízziológiában vagy orvostudományban a díjat a stockholmi Karolinska Intézet, az irodalmi díjat a Svéd Akadémia, a béke ügyében pedig a norvég storting (parlament) által választott öttagú bizottság adja ki.

Kifejezetten akarom, hogy a díjak odaítélésében a nemzeti hovatartozás kérdése ne merüljön fel, a díjat mindenkor a legmértöbbet nyerve el...”

A végrendeletben felsorolt intézmények egy sor bizottságot hoztak létre, hogy kidolgozzák a díj odaítélésének mechanizmusát. Ez a munka négy évig tartott, míg végül 1900-ban a svéd király jóváhagyta a Nobel Alapítvány alapokmányát. Eszerint a díj odaítélésére csak kompetens személyek tehetnek javaslatot. A három tudományos díj (fizika, kémia, fízziológia, ill. orvosi) esetében a Svéd Királyi Tudományos Akadémia hazai és külföldi tagjai, a Fizikai és Kémiai Nobel Bizottság tagjai, a korábban Nobel-díjjal jutalmazottak, hat kijelölt skandináv egyetem (svéd, dán, finn, norvég, izlandi műegyetem, ill. a Karolinska Intézet) fizika- és kémiaprofesszorai, az Akadémia által kiválasztott legalább hat egyetem illetékes tanszékeinek professzorai, végzetül pedig azok a tudós személyek a világból, akiket a Svéd Tudományos Akadémia javaslattevésre felkér. Az irodalmi Nobel-díjra a Svéd Akadémián kívül a Francia és a Spanyol Akadémia tagjai is javaslatot tesznek. A békédíj esetében pedig az Interparlamentáris Unió és a Hágai Nemzetközi Bíróság is javaslatot tesz.

## Testament

Jag underskrifnad Alfred Bernhard  
Väbel förklarar härmed efter mycket  
betänkande men yttersta vilja i afseende  
i den egendom jag vid min död kan ef-  
terlemnna vara följande:

Alla mina ättförmögenheter <sup>realiseras</sup> följaga  
på följande sätt: Kapitalen, af stiftningssammans  
realiserade till sådane värdepappers, skall utgå en  
ford hvars ränta ärligen utdelas som fridstiftning  
åt dem som under det förflutna året hafva gjort min-  
stheten den största nytta. Råntan delas i fem lika  
delar som tillfalla: en del den som inom fysikens  
område har gjort den viktigaste upptäckt eller uppfin-  
ning; en del den som har gjort den viktigaste kemiska  
upptäckt eller förbättring; en del den som har gjort den  
viktigaste upptäckt inom fysiologiens eller medicinens  
domän; en del den som inom litteraturen har producerat  
det största och i idealiskt riktning; och en del åt den  
som har verkat mest eller bäst för fattiga förbättrande  
och afstoppande eller minskning af ständiga armarer  
samt behandla och upprättande af fredotingsprocesser.  
Prisen för fysik och kemi utdelas af Norske Vetens-  
skapsakademien; för fysiologiska eller medicinska  
arbeten af Carolinska Institutet i Stockholm; för lit-  
teratur af Akademien i Stockholm samt för fredsför-  
fattaren ett utkast af fem personer som utgås  
af Norske Stortinget. Det är min uttryckliga  
vilja att vid fridstiftningssammans intet afseende  
fästas vid någon slags nationalitetstillhörighet  
sådana att den viktigaste erhåller priset an-  
tingen han är Skandinav eller ej.

Detta testamente är tilläts det enda giltiga  
och upphäver alla mina föregående testamentariska  
bestämmelser om sådana skulle förefinnas efter min död.

Restlöst anordnar jag sådane förändringar min  
uttryckliga anseelse och vilja att efter min död  
fridstiftningarna upprättas och att vid den detta skett och  
tydliga döds-testen af konstgjorda tillfälle ingått  
likt fördrömmar i utkastad cremationsnaga.

Paris den 27 November  
1895

Alfred Bernhard Nobel

Maguk a javaslatok és az értékelésükkel kapcsolatos dokumentumok szigorúan bizalmasan kezelendők, és ötven évig nem hozhatók nyilvánosságra. A díjakat ünnepélyes keretek között, évente, december 10-én, Alfred Nobel halálának évfordulóján adják át. Ekkor kapják meg a kitüntetettek a díjjal járó jelentős pénzjutalmat, az oklevelet és a Nobel képmását ábrázoló aranyérmet.

1968-ban, fennállásának 300. évfordulójára a Svéd Bank igazgatótanácsa úgy döntött, hogy díjat alapít a közgazdasági tudományok terén elért nagy jelentőségű eredmények elismerésére, és ezt a Nobel-díjak keretében kívánják évente kiosztani. A Nobel Alapítvány elfogadta a javaslatot, és 1969-től ezt a díjat is kiosztják, hivatalos megnevezése: A Svéd Bank Közgazdasági Tudományos Díja Alfred Nobel Emlékére.

Első alkalommal 1901-ben osztották ki a Nobel-díjat. A két világháború alatt a díjkiosztás több éven át szünetelt. A béke Nobel-díjat pedig több alkalommal nem adták ki, míg máskor nem személyt, hanem intézményt tüntettek ki vele, így például a Nemzetközi Vöröskeresztet (többször is) vagy az ENSZ Gyermekvédő Szervezetét. Ahogyan azt már említettük, a javasoltak nevei, illetve a javaslatok indoklásai ötven évig nem kerülhetnek a nyilvánosság elé. A Nobel Bizottság 1987-ben adta közre az 1901 és 1937 közötti évekre vonatkozó anyagokat, így csak erről az időszakról vannak információink arra vonatkozóan, hogy kiket terjesztettek fel a díjra és kik voltak a javaslattevők. Ebben az időszakban azokon a magyarokon kívül, akik megkapták a Nobel-díjat (Lénárd Fülöp – 1905, Bárány Róbert – 1914, Zsigmondy Richárd – 1925, Szent-Györgyi Albert – 1937), még Eötvös Loránd volt javasolva, három ízben is: 1911-ben, 1914-ben és 1917-ben. Ennek ellenére a fizika egyik fejedelme, a modern geofizika megteremtője nem részesült a magas kitüntetésben.

Minden évben december 10-e egy kicsit Svédország nem hivatalos állami ünnepe is. Ezen a napon a főváros valamennyi középületére felhúzzák a kék-sárga svéd lobogót. Az 1926-os felavatása óta a stockholmi hangversenypalota a helyszíne az ünnepélyes, külsőségeiben is látványos és méltóságteljes, szigorú etikett alapján koreografált Nobel-díj átadási ceremóniának. A díjakat a svéd uralkodó adja át (napjainkban XVI. Károly Gusztáv), majd a kitüntetettek tiszteletére bankettet ad a királyi palotában.

S abban a percben, amikor a laboratóriumok bonyolult eszközei között és a matematikai képletek kusza világában magabiztos tudósok megilletődve és talán esetenként mozdulatokkal emelik pezsgőspoharaikat, az öröktől tartó ádáz küzdelemben ismét hátrálni kényszerül az ismeretlenség sötét birodalma a szellem ragyogó napvilágá elől.

---

# NOBEL-DÍJAS MAGYAROK



# LÉNÁRD FÜLÖP

(1862–1947)



A fizika történettudománya az 1895-től 1898-ig terjedő négy évet a fizika négy aranyévének tartja. Méltán. 1895-ben Röntgen felfedezi a róla elnevezett sugárzást (1901-ben az első alkalommal kiosztott Nobel-díjat ő kapja ezért a felfedezéséért), 1896-ban Becquerel a radioaktivitást fedezi fel (1903-ban szintén Nobel-díjjal tüntetik ki), 1897-ben Thomson az elektront (1906-ban veheti át a Nobel-díjat), végezetül 1898-ban a Curie házaspár a rádiumot (1903-ban Becquerellel megosztva kapják meg a Nobel-díjat). Ebben a módfelett tekintélyes mezőnyben az 1905-ös fizikai Nobel-díjat Lénárd Fülöpnek ítélik oda a katódsugarakkal kapcsolatos munkásságáért.

Lénárd Fülöp 1862. június 7-én született Pozsonyban. Ugyanitt jár iskolába, a magyar nyelvű főreáliskolában tanul. A tehetséges és szorgalmas diákra csakhamar felfigyeltek a tanárok, elsősorban Klatt Virgil (1850–1935), a kiváló oktató, akivel később tudományos kérdésekben is együttműködött. A trianoni békediktátumot követően Klatt Virgilt minden nyugdíj folyósítása nélkül elbocsátották a pozsonyi főreálból – ahol negyven éven át tanított – csupán azért, mert magát magyarnak vallotta.

Önvallomásában Lénárd a pozsonyi évekről így ír: *Az iskola szilárd erkölcsi tartást adott, nem találtam ilyet az osztrák iskolákban végzett fiatal emberek között. A magyar irodalom és történelem, ahogy tanították, nagy mélységeket és érdekességeket tartalmazott, egyébként a német nyelv és irodalom szintén tantárgy volt. Így azután semmi sem hiányzott nekem az iskolából; a tanárral csak magyarul beszélünk (különösen körülbelül 1877 után) egymás közt,*

Heidelberg 1907. máj. 4-én.

Magyműveltségű Elnök Ur.!

A Magyar Tud. Akadémiának  
legnagyobb kitüntetését, tiszteleti  
taggá történő megválasztását  
nagy örömmel vettm tudomásul.

E megkülönböztetés után igyekszem  
fogak H. M. Tud. Akadémia iránt  
érzett hálómak oly kepen kifejezést  
adni, hogy időnként, az üléseken,  
dolgozataimmal fogok megjelenni.

Tisztelettel hírom Magyműveltségű Elnök,  
meggyeskednék a tekintetes Akadémiának  
a megkülönböztető kitüntetésért hálás  
köszönetemmel köszönetet mondani.

Harafias üdvözléssel  
Lénárd Fülöp.

Inkom den 5. 1 1914.

Heidelberg 1. Jan. 1914.  
Neuenheimerlandstr. 2

An das Nobel-Comité für Physik.

Für 1914 erlaube ich mir vorzuschlagen  
Baron Roland Eötvös

Professor der Physik an d. Univ. Budapest,  
für seine hervorragende Leistungen in Bezug auf fundamentale  
Fragen der Gravitation und der Molekularkräfte, die er mit Er-  
sinnung neuer Methoden in unübertroffen exacter Weise durchforscht  
hat.

(Es würde dadurch der Preis auch einmal nach Österreich-  
Ungarn kommen).

P. Lenard.

Lénárd Fülöp Eötvös Lorándot ajánlja a Nobel-díjra

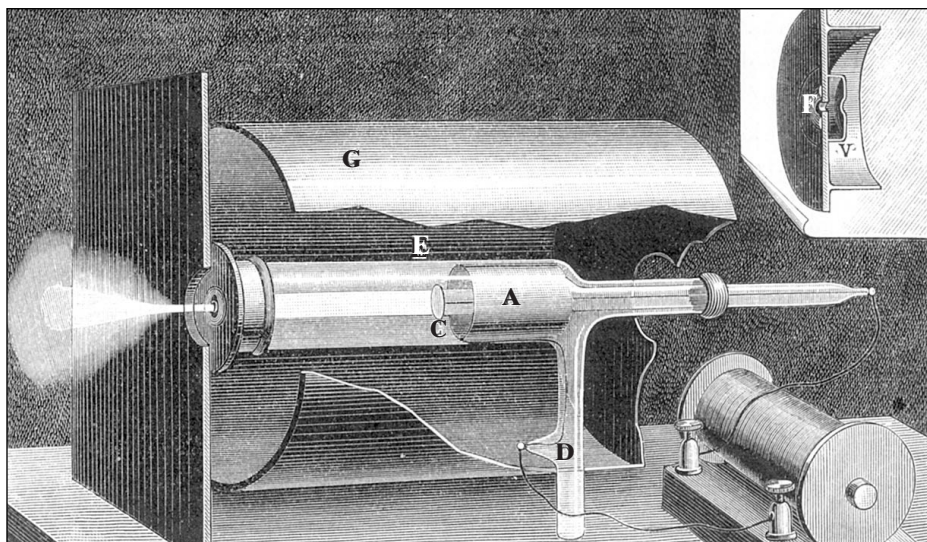
*költőket saját nyelvükön: Kölcsey, Vörösmarty, Petőfi mellett főleg Jókait.)*

*Sem Politikait a matematikában, sem Klatt Virgil a fizikában nem törekedett másra, mint hogy egészen szárazon adjon elő, és nem tett engedményt az átlagos fiatal emberek felületes vágyainak, ahogy a mai iskolai módszer nyilvánvalóan sokszor megteszi... Minden jelenséget egyszerű, gyakran maga Klatt által készített készülékeken mutattak be, és így magát a természeti folyamatot kellett megismerni.*

Felsőfokú tanulmányait Budapesten kezdte, majd Berlinben és Heidelbergben fejezte be. Rövid ideig Eötvös Loránd tanársegédje is volt, ezt követően azonban haláláig Németországban élt. Mély tisztelete a fizika fejedelmére, Eötvös Loránd iránt mindvégig megmaradt; 1914-ben, már Nobel-díjas-ként, egyike volt azoknak, akik őt is javasolták erre a díjra.

Lénárd heidelbergi tanulmányainak befejeztével, 1886-tól a világszerte ismert Heinrich Hertz (1857–1894) asszisztenseként a katódsugár (modernebb fogalommal: elektronnyaláb) vizsgálataival kezdett foglalkozni. Ebben az időben a fizikusok már kiterjedt kísérleteket folytattak az elektromos kisülésekkel. Már a 19. század közepétől ismert volt, hogy ritkított gázokon keresztül áramot vezetve élénk fényjelenséget kapunk. A légritkítást tökéletesebbé téve – elsősorban a H. Geissler által feltalált és róla elnevezett légszivattyú segítségével –, az

*egyébként azonban tetszés szerint németül is. Majd így folytatja: Alaposan megtanították a fizikát és matematikát, ezek számomra oázisok voltak a többi tárgy p u s z t a s á g á b a n , melyből csak az iskolaigazgató, Samarjay által tanított magyar irodalom volt kivétel, ami a legfontosabbnak tűnt a számomra. (Sokkal később is szívesen olvasom újra a magyar*



Lénárd kísérleti eszköze: E - üvegcső, D - higany-légszivattyú, A - sárgaréz-ből való üres henger, az anód, C - az E cső tengelyében az anódból kiálló alumíniumpálca, a katód, G - lefedelt védő fémburkolat, (mellékábra: F - 1,7 mm átmérőjű nyílás az E csövet lefedő fémsüvegben, amely 0,00265 mm vastagságú fémfóliával van lezárva)

üvegcső belsejében a fényjelenségek megszűntek, de a katóddal szemben az üveg zöldes színben fluoreszkálni kezdett, valamilyen láthatatlan sugárzás hatására. Mivel ez a katódból indult ki, elnevezték katódsugárzásnak, és természetének kiderítésére intenzív kutatások kezdődtek. Lénárd vérbeli kísérleti fizikusnak bizonyult. Egy finom kezű aranyművessel lehetőfinomra kikalapáltatott egy aranyfóliát, amellyel a kisülési csövet lezárta azon a részen, ahol a katódsugár nekiütközött. Ez a fólia tartotta belül a vákuumot, vagyis rajta keresztül még a legkisebbnek tartott hidrogénmolekula sem volt képes áthaladni. A kísérlet során azonban kiderült, hogy a katódsugarak, áthaladva az aranyfólián, kijutnak a szabad levegőre, vagyis a fólia egyes atomjai között térnek kell lennie. Ugyanakkor, ha a katódsugárzás részecskékből áll, azoknak sokkal kisebbeknek kell lenniük minden addig ismert atomnál. Ezt a kísérletet, amely nagyban hozzájárult ahhoz is, hogy Thomson 1897-ben felfedezze az elektront, mindmáig Lénárd-ablak néven ismeri a fizika.

Kiváló minőségű kisülési csöveit saját maga tervezte, és elkészítésükben is részt vett. Egyik kísérlete során földalkáli-foszfort helyezett a fémfólián keresztül kilépő katódsugarak útjába. Meglepetéssel tapasztalta, hogy az világítani kezd. Röntgen

(1845–1923) is vásárolt Lénárdtól katódsugárcsőveket, hogy megismételje Lénárd kísérleteit. Később a róla elnevezett röntgensugarak felfedezése körül ez okozta kettejük között az elsőbbségi vitát. Lénárd észlelte először a lumineszkáló hatást, és szerinte azt a tényt, hogy a láthatatlan sugárzás nemcsak a fémfólián, hanem az emberi testen is keresztülhatol, nem lehet új felfedezésnek tekinteni. A tudományos közvélemény is hasonlóképpen vélekedhetett, ugyanis a bécsi Akadémia 1896-ban a Baumgartner-díjat, a párizsi Akadémia a La Caze-díjat, a londoni Royal Society a Rumford-érmet Lénárd és Röntgen között megosztva ítélte oda. A Nobel Bizottság egyhangúlag a Lénárd–Röntgen-kettőst jelölte erre a díjra, ám a Svéd Tudományos Akadémia döntése alapján mégis Röntgen kapta meg. Ennyi év távlatából már a szakirodalom is alig említi Lénárd szerepét e korszakalkotó felfedezésben.

Lénárd Fülöpöt a Magyar Tudományos Akadémia 1897-ben levelező tagjává választotta. Ekkor még minden bizonnyal magyar állampolgár volt, ugyanis ez a cím csak magyar tudósokat illet meg.

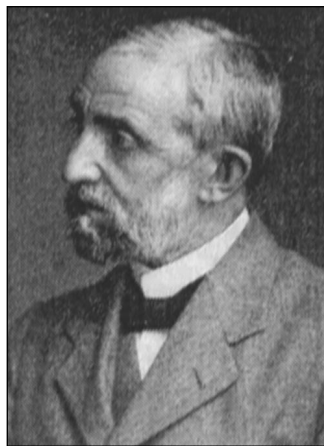
1902-ben egy kísérletsorozatban arra a meglepő felfedezésre jutott, hogy ha valamilyen alkáli fém (pl. nátrium, kálium) felületét fénnel világítjuk meg, elektronok lépnek ki belőle, melyek energiája azonban nem a fény intenzitásától függ, mint ahogyan az a klasszikus elképzelés alapján várható lett volna, hanem a fény színétől, pontosabban annak hullámhosszától. A kísérlet során Lénárd beépített az áramkörbe egy légüres üvegbúrát két beforrasztott fémlemezzel, melyek közül a negatív feszültségre volt kötve az alkáli fém. Ha a berendezésre nem esett fény, akkor nem történt semmi. Amint azonban fény érte az alkáli fémet, elektronok léptek ki belőle, át a pozitív feszültségen lévő elektródra, ami által az áramkör zárult és abban áram folyt. A kapott eredményt a klasszikus fizika alapján nem sikerült értelmezni. Ugyan ki gondolta volna akkor, hogy milyen nagy horderejű felfedezésről is van szó, amely megreformálja a fizikát és addigi világképünket, valamint, hogy kvantumfizika néven egy új tudományág születik?! A fényelektromos jelenség magyarázatát nem kisebb egyéniség mint Albert Einstein adta meg 1905-ben az *Annalen der Physik* ugyanazon számában, amelyben a relativitáselméletre vonatkozó tanulmánya is megjelent. Albert Einstein éppen a fényelektromos hatás kvantitatív magyarázatáért kapta meg 1921-ben a fizikai Nobel-díjat. Itt most e jelenség lényegéről csupán annyit: Einstein rájött arra, hogy a sugárzásban az energia nem folytonosan, hanem a térben is „csomókban”, ún. kvantumokban terjed.

Lénárd Fülöpnek tulajdonítják az első strukturált atommodell megalkotását, miszerint az atom nagyobb részét nem anyag, hanem az azon áthatoló éter tölti ki. Erről így vélekedett: „Megdöbbenéssel láttuk, hogy túlléptünk az anyag ősi áthatolhatatlanságán. Minden anyag atomja betölt egy olyan teret, mely más atomok szá-

mára áthatolhatatlan, de az elektromosság finom kvantumai számára minden atom nagyon is áthatolható, mintha finom építőelemekből állna, melyek között üres tér van...”

Lénárd Fülöpöt 1901 és 1905 között minden évben felterjesztették a Nobel-díjra, míg 1905-ben aztán megkapta a katódsugarakkal kapcsolatos munkásságáért. 1907-ben az Akadémia tiszteletbeli tagjává választja. Ez alkalomból írt köszönőlevelét „hazafias üdvözlettel” zárja, de minden valószínűség szerint ekkor már német állampolgár.

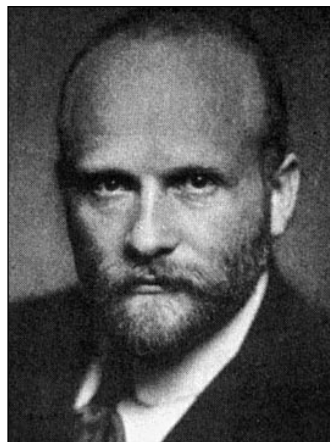
A húszas évektől sajnos egyre inkább torzulnak politikai nézetei, támogatta a náci ideológiát, sőt éles támadásokat intézett Einstein ellen is. Ebben valószínűleg az is közrejátszott, hogy Einsteint Nobel-díjjal tüntették ki a fényelektromos hatás magyarázatáért, noha magát a jelenséget ő fedezte fel. Lénárd Fülöp megítélése a történelem feladata, kétségtelen azonban, hogy a tudomány számára jelentőset és maradandót alkotott. Nyolcvanöt éves korában, 1947. május 20-án halt meg Messelhausenben.



Lénárd Fülöp időskori képe

## BÁRÁNY RÓBERT



(1876–1936)



Az I. világháború idején nem nagyon volt jellemző a cári Oroszország fogolytáboraira (valljuk meg, később sem), hogy a hadifoglyoknak táviratokat kézbesítettek volna. Az, hogy a Turkesztánban, az afgán határ közelében létrehozott mervi fogolytáborban 1915 októberében erre az addig elképzelhetetlen eseményre mégis sor kerülhetett, annak volt köszönhető, hogy a feladó a stockholmi Nobel Bizottság volt. A távirat szövegéből pedig az derült ki, hogy bizonyos Dr. Bárány – aki ebben az időben a fogolytábor kényszerű lakója volt – tudományos eredményei elismeréseképpen elnyerte a Nobel-díjat.

Bárány Róbert 1876. április 22-én született Bécsben. Nagyapja Várpalotán volt tanító, apja a burgenlandi Rohoncról költözött Bécsbe. A külföldi szakirodalom osztráknak tekinti, de magyar származása kétségtelen. Kellner Dániel a Nobel-díjas orvosokról 1936-ban megjelent könyvében a következőket írja róla: „...magyar származású volt, de ő maga már Wienben született, anyanyelve német volt és nem is tudott magyarul...”

Bárány Bécsben tanult, ahol a Politzer-klinikán (Politzer Ádám a bécsi egyetem magyar származású egyetemi tanára, világhírű fülorvos, e szakterület egyik megeremtője) kezdett dolgozni, majd ugyanitt lett magántanár. Bár eredetileg belgyógyászati és pszichiáteri ismereteket szerzett, klinikai, majd hadikórházi orvosként orr-fül-gégészettel foglalkozott, de tanulmányozta a lőtt fejsebek gyors ellátásának kérdéseit is. Nemkülönben jelentősnek mondható az idült homloküreg-gyulladás gyógyítására kidolgozott műtéti eljárása. 1906-ban felismerte, hogy a fülészeti gyógyítások során alkal-

<p>TELEGRAMME: 10. 12. 1915. 10. 12. 1915.          katon. eller se-          mikolon.          " parentes.          mellan helt tal och bråk          utmärker blandat tal, c.s.          6 = 1/2 betyder 6 1/2.</p>	 <b>TELEGRAM.</b> KUNGL. TELEGRAFVERKET.	
merv q234. 35w 1 2 44		
Professor gunnar holmgren stockholm suede		
<p>erfahre durch schwedischen gesandten von der          mich hoch beglueckenden verleihung des          nobelpreises und sage ihnen und durch sie der          medicinischer facultat stockholms meinen          herzlichsten dank z. dr. barany kriegsgefangener</p>		

Bárány Róbert választávirata Mervből a Nobel Bizottságnak: „Gunnar Holmgren professor, Stockholm, Svédország. A svéd követtől értesültem arról a nagy szerencséről, hogy nekem ítéltek oda a Nobel-díjat. Önnek és Önön keresztül a stockholmi orvosi karnak a legszívésebb köszönetemet fejezem ki. Dr. Bárány, hadifogoly”

mazott fülöblítésnél az öblítővíz hőmérsékletétől függ, hogy létrejön-e szédülés és milyen irányú az azt kísérő szemmozgás. Kóros körülmények között ez az ún. Bárány-féle kalorikus reakció hiányzik. Ezzel – a belső fülben elhelyezkedő és a test egyensúlyának fenntartásában nélkülözhetetlen szerepet betöltő vesztibuláris apparátus (egyensúlyozó szerv) működésére vonatkozó igen jelentős megfigyelésen túl – egyben fontos diagnosztizáló módszerhez is jutott az orvostudomány. Kutatásait világszerte nagy elismeréssel fogadták, 1912-ben a bostoni nemzetközi fülészeti kongresszuson Politzer-díjat kapott. További jelentős felfedezései közt tartják számon a szintén róla elnevezett Bárány-féle „félremutatói” kísérletet. Ez a tünet a belső fül, illetve a félkörös ívjáratok megbetegedésekor vagy ingerlésekor észlelhető. Lényege, hogy a beteg az orvos kinyújtott karjának mutatójáéhoz emeli saját jobb,

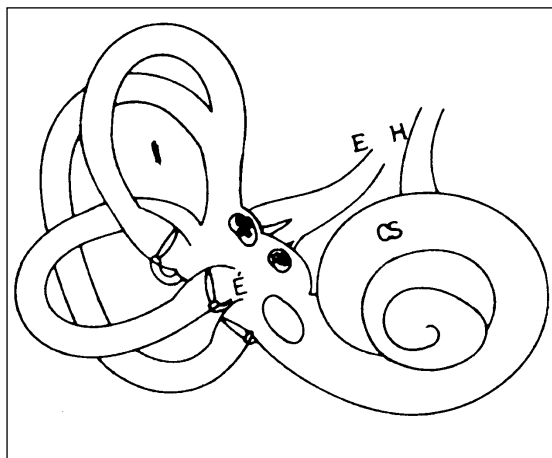
majd bal mutatóujját, és ha a mozdulatot nem sikerül becsukott szemmel megismételnie (vízszintes vagy függőleges irányban eltér a kívánt helyzettől, vagyis „félremutat”), akkor a kisagyban levő valamely megbetegedésre lehet következtetni.

Az első világháborúban Przemysl várában működött katonaeorvosként, ahol azután hadifogságba esett. Fogsága idején ítélték neki oda az 1914. évi Nobel-díjat, mégpedig a vestibuláris apparátus élet- és kórtanára vonatkozó kutatásaiért. A Nobel Bizottság közbenjárására engedélyezi az orosz hadvezetés, hogy Svédországba mehessen, és így 1916 szeptemberében a rangos díjat személyesen vehette át a svéd királytól. Bárány Róbert előadásában külön kiemelte a magyarországi Hőgyes Endre kutatási eredményeit az emberi egyensúly-érzékelésre vonatkozóan. Hőgyes valamennyi publikációja csak magyar nyelven jelent meg – így azokat Báránynak magyar eredetiben kellett olvasnia.

Bárány Róbert – élve a minden Nobel-díjasnak felkínált lehetőséggel – felvette a svéd állampolgárságot, és 1926-tól az uppsalai egyetemen a fülészeti klinika igazgatói állását töltötte be egészen 1936. április 8-án bekövetkezett

haláláig. Máiig nem csökkenő hírnevét mutatja, hogy Svédországban 1960 óta róla elnevezett társulat működik, amely öt évenként ülésszakot rendez Uppsalában.

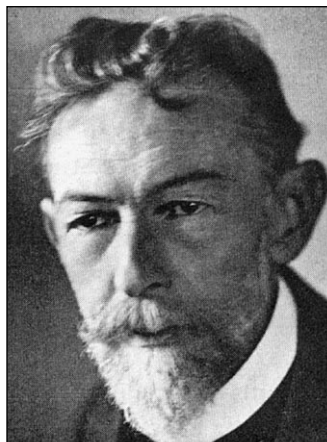
Bárány Róbert úttörő munkássága elvitathatatlan érdemeket szerzett számára a modern orvostudományban. A harmincas években Filakovszky Béla méltán írta róla: „Joggal vagyunk büszkéek arra, hogy (Bárány) dicsőséget szerzett ennek a magyar névnek.”



A tér három irányában elhelyezkedő félkörös ívjáratok (I) kiindulásánál csapóajtószerű érzéksejtek (É) foglalnak helyet. A közelben található csiga (CS) a hallás szerve. Az egyensúlyozási (E) és hallóideg (H) vezet a központ felé az ingerületeket.

## ZSIGMONDY RICHARD ADOLF

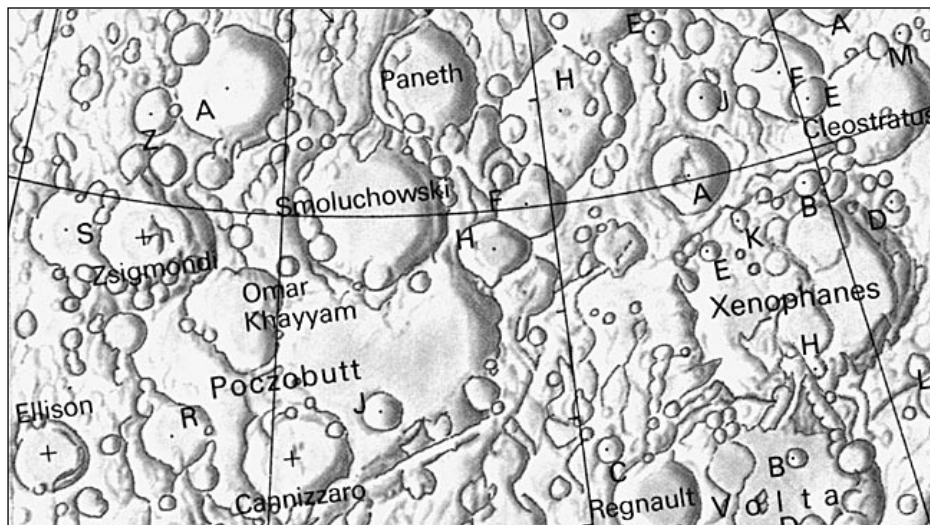
(1865–1929)



Zsigmondy Richard 1865. április 1-jén született egy nagy múltú és neves magyar család Ausztriába szakadt ágának sarjaként. Szülei mindketten magyarok, apja, Zsigmondy Adolf, számos, a fogászatban használatos műszer és sebészeti eszköz feltalálója, anyja, Szakmáry Irma, aki többek közt Aranyt és Petőfit is fordította németre. A magyarországi rokonsággal mindvégig élénk és rendszeres kapcsolatot tartott mind a család, mind később Zsigmondy Richard, aki jól beszélt magyarul. Ebből a rokonságból az egyik legismertebb személyiség Zsigmondy Vilmos geológus és bányamérnök volt, a mélyfúrástechnika magyar úttörője. Ő fúrta 1866-ban a harkányi hévizes kutat.

Zsigmondynál a kutató, kísérletező ösztön korán megmutatkozott, már diákevei alatt otthon kis laboratóriumot rendezett be, ahol első kezdetleges kísérleteit végezte. A bécsi és müncheni stúdiumok után 1889-ben doktorál szerves kémiából, majd Berlinben fizikát tanul. Életútjának következő megállója Graz, ahol magántanár, végül 1897-től Jénában, a már akkor világhírű üveggyárban találjuk. Itt kezd el a kolloidokkal foglalkozni, amely kutatásait később saját magánlaboratóriumában, majd 1907-től göttingeni professzorként folytatta. A kolloidok (az enyv görög neve után) olyan rendszerek, amelyek egyaránt eltérnek a homogénektől (pl. oldatok) és a heterogénektől (pl. keverékek), és alkotó részecskéik az 1-500 millimikron tartományba esnek. Egyszerűbb megközelítésben a kolloidok olyan „ál-oldatok”, amelyekben rendkívül finom, mikroszkóppal észrevehetetlen, mégsem szűrhető szilárd részecskék vannak szuszpendálva. Zavarosak, de nem ülepedhetők, lehűtve

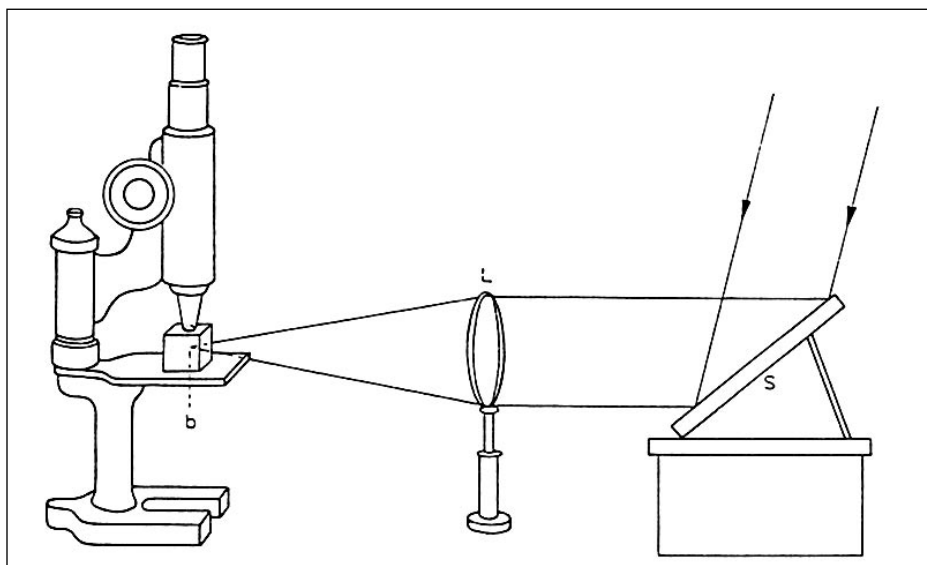
vagy töményítve kristályok helyett kocsonyákká válnak. Kutatásuk a századfordulón aktuális volt, lényeges áttörés mégsem következett be. Az ilyen jellegű „rendhagyó” oldatok vizsgálatát azután nagyban megkönnyítette a Zsigmondy és Siedentopf által 1903-ban megalkotott és Zsigmondy által 1911-ben továbbfejlesztett ultramikroszkóp, amelynek a segítségével az oldatot oldalról világítják meg és a részecskékben szóródó fényt észlelik optikailag. A kolloidok jelentőségét mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy megismerésük nélkül nem jöhettek volna létre pehelykönnyű habanyagok, lélegző műbőrök, nagy hatású mosószerek, sűrített élelmiszer-készítmények, pillanatszáradó festékek, vízlepergető bevonatok, nagy érzékenyséű fotoemulziók, diszpergált gyógyszerkészítmények, kontakt ragasztók – kell-e tovább folytatni a sort? Az ultramikroszkóppal duplájára lehetett növelni a felbontóképességet, így megállapíthatóvá vált a kolloidtartományba eső részecskék száma, mozgása, ill. végérvényesen tisztázni lehetett, hogy a kolloidok nem valódi oldatok, hanem heterogének. Az 1925-ös kémiai Nobel-díjat Zsigmondy Richardnak ítélték oda a következő indoklással: „a kolloid oldatok heterogén természetének magyarázatáért és a kutatásai során alkalmazott módszerekért, amelyek alapvetőkké váltak a modern kolloidkémiaiában”.



A Zsigmondy-kráter a Hold felszínén

Szintén az ő nevéhez fűződik az ultrafiltrációs eljárás alkalmazása, melynek során töményíteni lehet a kolloidoldatot. Megfelelő membránok (pl. kollódi-ummal kezelt szűrőpapír) áteresztik az oldószert, a kolloidrészeket azonban nem. Ily módon az oldat nyomásának következtében az oldószer a membránon keresztüláramlik, s a kolloidoldat töményedik. A membránok és ultraszűrők alkalmazása nagyon elterjedt az orvosi biológiában, ugyanis a különböző méretű részecskéket, így a baktériumokat és vírusokat is el lehet választani egymástól vagy pedig közegüktől.

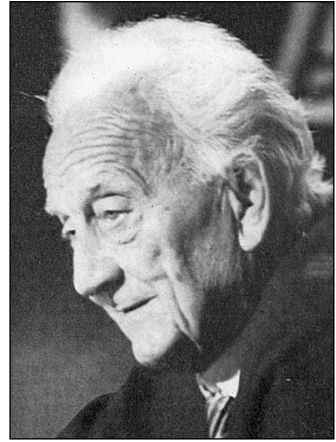
Zsigmondy Richard Nobel-díjának teljes összegét az első világháború alatt tönkrement és leromlott göttingeni tanszéke felszerelésének felújítására fordította. Három évvel azután, hogy átvehette a tudósoknak járó legrangosabb elismerést, a Nobel-díjat, 1929. szeptember 23-án elhunyt Göttingenben. Tudományos eredményei, újszerű kutatási módszerei és gazdag életműve az egész egyetemes emberi kultúra közkinccse. Nevét az utókor a Holdon az É 59° K 116° koordinátájú kráter elnevezésével örökítette meg.



Zsigmondy ultramikroszkópjának sematikus ábrázolása

## SZENT-GYÖRGYI ALBERT

(1893–1986)



Szent-Györgyi Albert alakja a magyarok szemében a tudomány jelképévé vált, vitán felül legismertebb a magyar természettudósok közül. Ez leginkább annak tulajdonítható, hogy ő még Magyarországon élt, amikor megkapta a Nobel-díjat, de aktív közszereplése a politikai és társadalmi életben szintén növelte népszerűségét, olyannyira, hogy ismertsége 1944-es rejtőzködése során komoly nehézségeket okozott számára. Haladó szellemisége és mély humanizmusa, becsvágyó, de a tekintélyelvűséget elvető szilárd jelleme a legnemesebb értékeket hordozó tudósaink sorába emelte.

Szent-Györgyi Albert 1893. szeptember 16-án született Budapesten, a Kálvin téri református templomban lett megkeresztelve. A Lónyai utcai Református Gimnáziumban érettségizett kitüntetéssel, majd a pesti Tudományegyetem Orvosi Karára iratkozott be. Még tanulmányévei alatt kitör az első világháború, és katonai szolgálatra hívják be. Medikus katonaorvosként megkapja az Ezüst Vitézségi Érmét – sebesült katonákat ment meg életének kockáztatásával. A háború borzalmait és értelmetlenségét látva merész és kockázatos elhatározással átlövi karját, hogy leszereljk és hazakerülhessen.

Otthon befejezte az egyetemet, és 1917-ben megszerezte az orvosi diplomát. Először Pozsonyban kapott állást a Tudományegyetem Farmakológiai Laboratóriumában, de néhány hónap múlva távoznia kellett, mivel Pozsonyt a trianoni békeszerződés értelmében Csehszlovákiához csatolták. A következő évtized tanulmányutakkal telik. Rövid ideig Prága, majd Berlin, Hamburg, Leiden, Groningen, London és Cambridge tudományegyetemei az



# National Foundation for Cancer Research

P.O. Box 187 • Woods Hole, Massachusetts 02543

Scientific Director  
Dr. Albert Szent-Györgyi  
(617) 548-3705, Ext. 393

1/11/98

Kedves Saulam.

János népi Lindában részt vevő  
az Compression, Britaina felelősen "titokban"  
pár napra. Meggyőzően szeretne menni  
az Beotel megnevezés. Emellett a leg-  
kevesebb az előadás munkáiért. Ezért a  
a fizikai társulat kedve miatt meg-  
tehető a baráti mindenki - és néki.  
Mi is a jó néki. Vagy.

megyei idővel

Szent-Györgyi Albert

P.S. "Szegény ember a..." az "előadás" -  
az interkontinentális dialéktában leírta.

egyes állomások „vándorévei” alatt. Az ebben az időben rohamléptekkel előrehaladó atom- és elektronfizika, valamint a kvantummechanika nem hagyta érintetlenül a biológiát és fiziológiát sem, így figyelme egyre inkább a kémia, élettan és biokémia felé fordul. Első komolyabb tanulmánya, amely a sejtlégzés mechanizmusát írja le, felkeltette a szakma figyelmét. Ez idő tájt ádáz vita dült a biológiai oxidáció terén két, látszólag ellentmondó szemlélet között. A Wieland kontra Warburg vitában a hidrogén-, ill. oxigénaktiválás konfrontációjáról volt szó. Mai szemmel nézve természetesnek tűnhet fel, hogy ez a két, merőben különböző folyamat – a hidrogén és az oxigén aktiválása – ugyanazon jelenségnek a két különböző oldalról történő megközelítése. Szent-Györgyi ezt a problémát a Kolumbusz tojása feltörésének egyszerűségével oldotta meg, a két elméletet mintegy „összebékítve”. Zseniális kísérletsorozattal igazolta az oxidáció-redukció elektronátadási folyamatát. A tápanyagok hidrogénatomjai és a molekuláris oxigén lépésről lépésre történő átalakulások sorozata újtán egyesülnek. Ha ezt a láncot gátlókkal megszakítjuk, a folytonosságot alkalmasan megválasztott oxidáló vagy redukáló anyag helyreállítja.

Szent-Györgyi Albert még cambridge-i tartózkodása alatt kémiából is megszerzi a doktorátust. 1930-ban Klebelsberg Kunó kultuszminiszter hívására hazatér Magyarországra, és átveszi a szegedi biokémiai tanszék vezetését. A Groningenben elkezdett, de részben már Magyarországon tisztázott sejtlégzéssel kapcsolatos kutatásai során fedezte fel, hogy a fumársav (a *Fumaria officinalis* növényben fordul elő) katalitikus hatást fejt ki a mechanizmus egyik lépcsőjén. Ezen az úton elindulva jutott el Szent-Györgyi a C-vitamin izolálásához. Még Groningenben megfigyelte egy jellegzetes oxidációs folyamat reakciókésését, ami valamilyen redukáló anyag jelenlétére utalt. Cambridge-ben felismerte, hogy ez a redukáló anyag a mellékvesekéregben és a citrusfélékben egyaránt előfordul, de ahhoz, hogy kémiai szerkezetét is megvizsgálhassa, nagyon kis mennyiségben sikerült előállítania. Az is ismertté vált, hogy az emberi sejtnak szüksége van erre az anyagra, de csak a növények és az állatok tudják előállítani. Mivel „cukorjellegű” vegyület volt, Szent-Györgyi először az „ignose” (magyarul nem ismerem cukor) nevet adta neki, de a tudományos folyóirat szerkesztője, ahol ezt publikálni szeretne volna, nem fogadta el, így a hat szénatomra utaló hexuron-sav névre keresztelte. Nagyon jelentősnek bizonyult az a felismerés, hogy a szegedi zöldpaprika sokkal többet tartalmaz ebből az anyagból, mint a citrusféle gyümölcsök, így nagy mennyiségű előállítása könnyebben vált lehetővé. A korábbi



A Magyar Tudományos Akadémia épülete

grammnyi mennyiség helyett egyszeriben kilónyi állt rendelkezésre, és csakhamar bizonyossá vált, hogy gyógyítani lehet vele a skorbutot (tengerimalacokat gyógyított ki Szent-Györgyi ebből a betegségből), vagyis a hexuron-sav azonos a C-vitaminnal. Ekkor kapta végleges aszkorbin-sav elnevezését.

Szent-Györgyit már 1934-ben is jelölték a Nobel-díjra, végül is 1937-ben kapta meg, „...a biológiai égésfolyamatok, különösképpen a C-vitamin és a fumársavkatalízis szerepének terén tett felfedezéseiért” indoklással. A Nobel-díj meghozta a szakmai elismerést és a világhírnevet. A Magyar Tudományos Akadémia 1938-ban rendes tagjai sorába választja (1935-től levelező tagja volt), majd a szegedi egyetem rektora lett, ahol az izommozgás biokémiájával kezdett el foglalkozni. Szakmai berkekben általános a felfogás, hogy Szent-Györgyi ezen a téren is a Nobel-díjjal értékelt munkájával egyenértékű eredményeket ért el, melyek közül a legjelentősebbnek a mechanikai izommozgás fehérjekémiai hátterének feltárását tekintik.

A második világháború végjátékában kémregénybe illő események szereplőjévé válik. Szent-Györgyi Albertet kitűnő angol kapcsolataira építve a Kállay-kormány Isztambulba küldi. A titkos diplomáciai küldetés célja Magyarország háborúból való kiugrásának az előkészítése volt. A tárgyalásokat lefolytatja, a kiugrási kísérlet mégis megghiúsul, a németek viszont tudomást szereznek Szent-Györgyi útjáról. Az 1944. március 19-i német megszálláskor

kénytelen illegalitásba vonulni. Hitler személyesen ad parancsot elfogatására, s a Gestapo mindent elkövet kézre kerítésének érdekében. Szinte az utolsó pillanatban sikerül őt kicsempészni a svéd nagykövetségről, ahonnan a már szovjet hadsereg által ellenőrzött területre kerül.

Közvetlenül a háború befejezése után nekiáll az Akadémia újjászervezésének, de minduntalan a konzervatív akadémikusok ellenállásába ütközik, ezért egy új Természettudományi Akadémiát hív életre. Elnökéül azt a Bay Zoltánt választják, aki később követi őt az Amerikai Egyesült Államokba és elévülhetetlen érdemeket szerez a fizika területén. Tagjai sorában ott volt Wigner Jenő (Nobel-díjas fizikus), Neumann János (a számítógép atyja), Riesz Frigyes (világhírű matematikus), Hevesy György (kémiai Nobel-díjas) és még sokan mások. Végül is a kormány a két akadémiát összevonta, és bár Szent-Györgyit kérték fel az elnöki poszt elfoglalására, ő maga helyett Kodály Zoltánt javasolta.

Rákosi színrelépését követően a kommunisták fokozódó agresszivitással és egyre leplezetlenebbül kezdtek fellépni az ideológiájukkal nem szimpatizálókkal szemben. Szent-Györgyi 1947-ben éppen a svájci Alpokban tölt néhány hetet, amikor értesül arról, hogy jó barátját, Zilahy Lajos írórt otthon le tartóztatták. Úgy dönt, hogy nem tér vissza Magyarországra, hanem letelepedik az Egyesült Államokban, és ott folytatja tovább kutatásait. Példáját nemsokára számosan követték a tudományos és művészvilág kimagasló személyiségei közül.

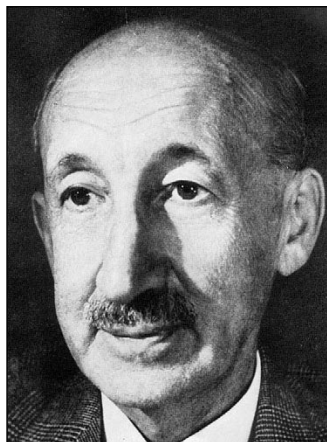
Először a National Institute of Health tudományos munkatársa, nem sokkal később azonban létrehozzák számára a Woods Hole-i Marine Biological Laboratoryban az Institute for Muscle Research (Izomkutató Intézet) részleget, ahol a még Szegeden elkezdett kutatásait folytathatta.

Tudósi tekintélyét is latba veti, amikor az értelmetlen vietnami háború ellen emeli fel szavát, igen keményen bírálva az amerikai kományt. Az *őrült majom* címmel kiadott könyve, amelyben a civilizáció túlélési esélyeiről elmélkedik, máig a legjelentősebb háborúellenes írások közé tartozik. Az enyhülés éveiben tagja annak az amerikai delegációnak, amely Magyarországnak visszaadta a Szent Koronát.

Élete utolsó két évtizedét a rákkutatásnak szentelte. Bár a rákos sejtek kialakulásáról kidolgozott hipotézisét a biológusok többsége értetlenül fogadta, töretlen alkotókedve és vitalitása élete utolsó percéig megmaradt. Kilencvenhárom éves korában hunyt el, 1986. október 22-én Woods Holeban. Az Atlanti-óceán partján lévő házának kertjében van eltemetve.

# HEVESY GYÖRGY

(1885–1966)



Rövid összefoglalóban szinte megoldhatatlan feladat Hevesy György sokrétű és igen termékeny tudományos munkásságának, töretlen ívű pályájának és a kora neves tudósaihoz fűződő szakmai-baráti kapcsolatainak ismertetése. Ugyanilyen gond merül fel, ha emberi és tudósi nagyságának méltatására alkalmas jelzőket keresve a szerző szeretné elkerülni, hogy ne essen patetikus felhangú túlzásokba. Abban azonban biztos lehetek, hogy a tudós immáron mennyei magasságból egyetértő bólintással nyugtázza, midőn csak annyit írok róla, hogy a tudomány alázatos szolgája volt.

Hevesy György jómódú család nyolc gyermeke közül ötödikként született 1885. augusztus 1-jén Budapesten. A Piarista Gimnáziumban érettségizett kitűnő eredménnyel 1903-ban. Egyetemi tanulmányait a budapesti Tudományegyetemen kezdi, majd egy év után a berlini műegyetemen folytatja. 1908-ban szerzi meg Freiburgban doktorátusát fizikából, mely oklevelet honosítja Budapesten is. Érdeklődése ez idő tájt egyre inkább a fizikális kémia felé fordul, ezért Zürichbe megy, ahol a magashőmérsékletű kémia legszakavatottabb képviselője, Richard Lorenz mellett vállal tanársegédi állást a Technische Hochschulén. Szerencsés döntésnek bizonyul, amikor 1911-ben Rutherford világhírű laboratóriumát választja tanulmányai színhelyéül az angliai Manchesterben. Egyrészt Rutherford olyan kutatási feladattal bízta meg Hevesyt, amely elvezeti őt ahhoz a témához, amely később a Nobel-díjat eredményezi számára, másrészt olyan alkotó légkör vette itt körül, amely mély hatást gyakorolt gondolkodására és kutatási módszereinek kialakításá-

ra. Rutherford kutatólaboratóriumában az anyagszerkezetre vonatkozó vizsgálatok folytak, és itt olyan fundamentális felfedezések születtek, mint pl. a radioaktív-sugárzás alfa és béta komponenseinek felismerése, az alfa-sugárzás természetének feltárása és mindezek közül a legjelentősebbnek tekinthető atommag felfedezése. Végül, de nem utolsósorban, Hevesy itt ismerkedik meg, dolgozik együtt és köt életre szóló barátságot Niels Bohrral (1922-ben kap Nobel-díjat).

Valamikor 1912 elején Rutherford az osztrák kormánytól ajándékba kapott csaknem egy mázsa radioólmot, amelyből a rádium D komponensével akart kísérleteket folytatni, ám a hatalmas tömegű ólom ezt megghiúsította. Barátja kissé provokáló hangnemben szólította meg Hevesyt: „Ha megérdemli a sót az ételébe, elválasztja a rádium D-t a kellemetlenkedő ólomtól.” Hevesy beveti minden vegyészfortélyát, hogy sikerrel hajtsa végre a megbízatást, azonban azok sorra csődöt mondanak, végül is arra a végkövetkeztetésre jut, hogy a két anyag különválasztása megvalósíthatatlan. Ugyanakkor zseniális gondolatmenettel, mintegy „talpáról a fejére” állítva az alapkérdést, azt a tételt fogalmazta meg, hogy ha az aktív anyag nem választható el az inaktívtól, akkor a sugárzó rádium D felhasználható az ólom indikátoraként. Ez az elv alapvetőnek bizonyult a nyomjelző izotópok indikátorként való alkalmazásában.

Hevesy György az első világháború kitörése miatt félbeszakítja manchesteri kutatásait, és magyar katonaként teljesít szolgálatot a Monarchia hadseregében

Besztercebányán és Nagytétényben. A világháború befejezését követően rövid ideig kutatásokat végez a budapesti Állatorvosi Főiskola kémia tanszékén, majd a Tanácsköztársaság idején aktív oktatási szerepet vállal. Kármán Tódor (a később Amerikába emigrált világhírű fizikus) felkérésére, aki a Tanácsköztársaság kulturális népbiztosságán a természettudományi felsőoktatás felelőse volt, elvállalta a Műegyetem fizika-kémia tanszékének vezetését.

1919 nyarának végén bekövetkezett a politikai fordulat, és azzal együtt a felelősségrevonások ideje. Bár Hevesy sohasem volt kommunista, aktív szerepvállalásáért és el-



A Magyar Nukleáris  
Orvostudományi Társaság  
Hevesy György-érméje



A budapesti Tudományegyetem épülete az 1900-as évek elején

lenlábasai nyomására 1920 tavaszán megvonják tőle a venia legendit, vagyis az előadói jogot. Ekkor kapóra jött számára a régi jó barát, Niels Bohr meghívása az újonnan alapított koppenhágai laboratóriumába.

Jellemző tulajdonságaik alapján a kémiai elemeket már a 19. század végén sikerült logikus rendszerbe foglalnia Mengyelejevnek. A periódusos rendszer óriási jelentősége abban is megmutatkozott, hogy a könnyebb áttekinthetőség mellett lehetővé vált a még hiányzó helyekre várományos elemek kémiai sajátosságait megjósolni, illetve eredményesebb kutatásokat folytatni felderítésükre. A táblázat fokozatosan megtelt, ám a 72-es sorszámmal jelölt helyre kitartó kutatással sem sikerült megtalálni a hiányzó elemet. A vegyészek úgy vélték, hogy ez az elem a lantanidák (ritka földfémek) csoportjába tartozik, ezért olyan ásványokban nyomoztak utána, amelyekben gyakori volt az ilyen elemek előfor-

dulása. Hevesy a Bohr-féle atommodellből kiindulva arra a következtetésre jutott, hogy a lantanidák sora a 71-es elemmel lezárul, vagyis a következő, 72-es rendszámú elem az ún. titáncsoportból kell, hogy kikerüljön. Hevesy, bízva elgondolása helyességében, úgy döntött, hogy elkezd a hiányzó elem keresését, mégpedig cirkónium-, ill. tóriumtartalmú ásványok vizsgálatával. Igen szerencsésen a cirkóniumtartalmú ásványokkal kezdte (ma már tudjuk, hogy a tóriumot tartalmazó ásványokban elenyésző mennyiség fordul elő a keresett elemből). A koppenhágai ásványtani múzeumtól Norvégiából és Grönlandról származó anyagokat kapott kutatási céljaira. Hevesy az oldható részeket eltávolította, majd munkatársa, Coster röntgenspektroszkópiai felvételeket készített a mintáról. Már az első lemezeken megjelentek azok a színképvonalak, melyek csakis az új elemtől származhattak. A felfedezés helyéről, Koppenhága régi latin neve után, hafnium névre keresztelték. Niels Bohrt – akinek atommodelljét a hafnium megtalálása fényesen igazolta – a felfedezés híre éppen azon a napon érte utol, amikor átvette Stockholmban a Nobel-díjat. A tudományos közvélemény – többek között Rutherford is – táviratokban és lelkes levelekben reagál Hevesy és Coster sikeréhez. Hevesynek egy sor állást kínálnak fel, amelyek közül a hozzá mindig közel álló Freiburg egyetemének fizika-kémia tanszékvezetői posztját fogadja el. További kutatásait a Rockefeller Alapítvány támogatja jelentős anyagi hozzájárulással. Termékeny évek következnek: kifejleszti a röntgenfluoreszcenciás analitikai módszert, a ritkaföldfémek vizsgálata közben felfedezi, hogy a szamárium radioaktív alfa-sugarakat bocsát ki, de itt kezdi a radioaktív izotópok alkalmazásával a növények és állatok anyagcsere-folyamatainak vizsgálatát is. Ez utóbbi módszer lényege, hogy kis mennyiségben hozzákeverik a radioaktív izotópot a vele kémiaiilag azonosan viselkedő elemhez, amely bármely szervezetbe juttatva sugárzással jelzi a megtett útvonalat. A mai orvostudomány ma már elképzelhetetlen lenne e módszer alkalmazása nélkül. Hevesynek ebből a tárgykörből közel kétszáz dolgozata jelent meg. A világ számos egyeteme választja díszdoktorává, a Royal Society tagja lesz, és amire különösen büszke volt: megkapta a Copley Medalt. Ez utóbbiról így nyilatkozott: „A közönség azt hiszi, hogy egy kémikus számára a Nobel-díj a legnagyobb kitüntetés, amit tudós elnyerhet, de nem így van. Nyegyven-ötven kémikus kapott Nobel-díjat, de csak tíz külföldi tagja van a Royal Societynek és ketten (Bohr és Hevesy) kaptak Copley-érmet.”

A második világháború kitörése után még egy ideig zavartalanul tud dolgozni, azután 1943-ban áttelepül családjával Stockholmba. A háborús évek alatt, 1940 és 1943 között, nem adják ki a Nobel-díjakat, de 1944-ben a „radioaktív



Hevesy György és Otto Hahn

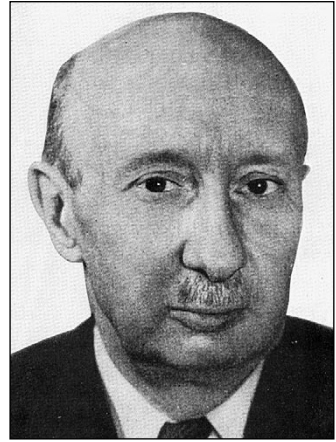
izotópok indikátorként való alkalmazásáért a kémiai kutatásban” indoklással Hevesy Györgynek ítélik oda a kémiai Nobel-díjat. 1959-ben pedig az Atoms for Peace Awards (Az Atom Békés Felhasználásáért Díj) kitüntetést veheti át a radioaktív izotópok békés célú felhasználásáért. A világ huszonhárom tudományos társulatának volt tiszteletbeli tagja, a Magyar Tudomá-

nyos Akadémia 1945-ben választja tagjai sorába. Összesen 397 tudományos publikációja jelent meg a világ valamennyi jelentős szaklapjában. 1966-ban megnyitó beszédet mond a Pápai Tudományos Akadémia sugárhematológiai ülésén Rómában, amikor is a pápa külön audiencián fogadta őt. Nyolcvanéves korában, 1966. július 5-én halt meg Freiburgban.

A család kívánságára 2001. április 19-én szülővárosában, Budapesten, a Fiumei úti nemzeti sírkertben, ünnepélyes keretek között helyezték hamvait örök nyugalomra. A Magyar Tudományos Akadémia részéről Vizi Szliveszter mondott búcsúbeszédet: „... Takarja őt védőn az a föld, magyar föld, amelyből vétegett, melyhez ragaszkodott, s mely iránt elkötelezte magát. Legyen vigasz számunkra, hogy Hevesy György tanításában, felfedezéseiben tovább él: hisz a tankönyvekben, róla elnevezett díjakban, társaságokban ott áll a neve és a gyerekek, a betegek ezrei, milliói, akiknek életét az ő kutatásának eredményeképpen mentik meg, halhatatlanná teszik őt...”

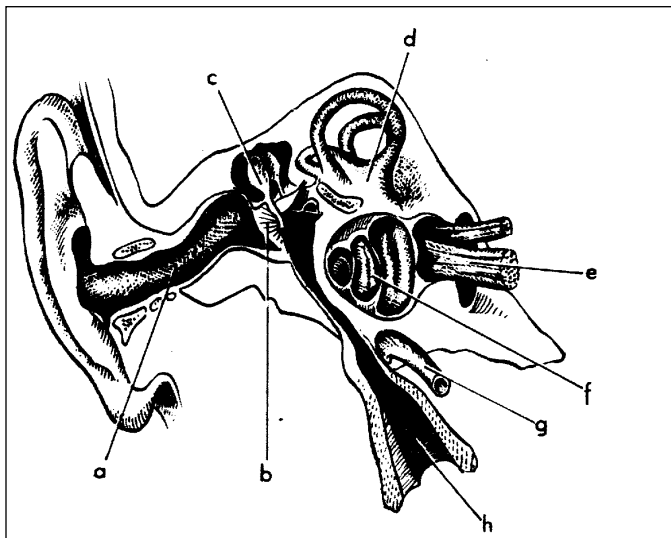
## BÉKÉSY GYÖRGY

(1899–1972)



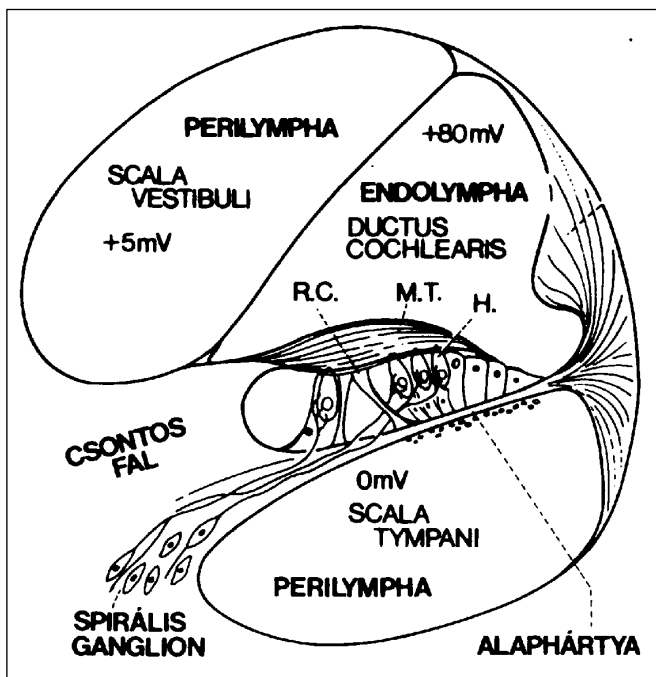
Békésy György személyében a magyar tudomány olyan nemzetközileg is elismert szaktekintélyt tisztel, akinek tevékenysége a modern orvostudományban alapvető jelentőségű. Annak ellenére, hogy elsősorban fizikus volt, az 1961-ben neki ítelt orvosi Nobel-díjat a „fül csigájában létrejövő ingerületek fizikai mechanizmusának felfedezéséért” kapta.

Békésy György fél évvel a századforduló előtt látta meg a napvilágot Budapesten, 1899. június 3-án. Apja az Osztrák–Magyar Monarchia diplomáciai testületében Európa különböző fővárosainak nagykövetségein teljesített szolgálatot, következésképpen a családnak folyton költözködni kellett. A család otthon magyarul beszélt, de a fiatal Békésy Konstantinápolyban franciául, Svájcban olaszul, Münchenben németül tanult, miközben egyetlen idegen nyelvet sem sikerült tökéletesen elsajátítania. Életrajzírói szinte kivétel nélkül kitérnek arra a körülményre, hogy előadásainak szövegét és szakcikkeit csak gondos lektorálás után lehetett közreadni. Már tizenhét éves korában leérettségizett, és a természettudományok iránti fogékonysága, olthatatlan kíváncsisága döntő módon befolyásolták pályaválasztásában. Kezdetben ugyan a kémia foglalkoztatja, de fokozatosan a fizika kezd érdeklődésének előterébe kerülni. Fizikai doktorátusát a budapesti Tudományegyetemen szerzi meg 1923-ban. A vesztt háború és a trianoni sokk, a Tanácsköztársaság és a politikai fodulat okozta kaosz nem éppen ígéretes jövőképet festett az ambiciózus és tehetséges, kutatni vágyó fizikus elé, mégis, amikor felkínálják neki a svájci állampolgárságot és egy csábító állásajánlatot, önérzetesen visszautasítja. Sajat



Az emberi fül szerkezete:

- a) külső hallójárat
- b) dobhártya
- c) hallócsontocskák (kalapács, üllő, kengyel)
- d) félkörös ívjáratok
- e) hallóideg
- f) csiga
- g) Eustach-kürt
- h) fülkürt



A belső fül

keresztmetszete

R. C.: Corti-féle rudacská

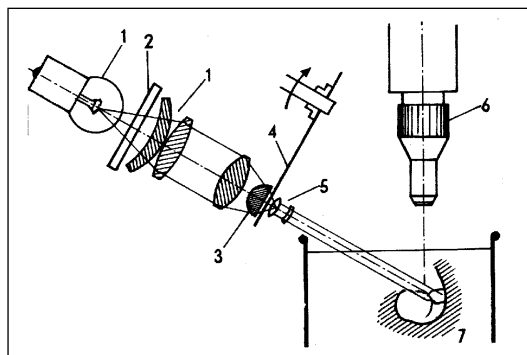
M. T.: tetőmembrán

H.: szőrsejtek

elmondása szerint, osztoznia kell hazája sorsában és részt kíván venni annak újjáépítésében. A Postakísérleti Állomás laboratóriumában kezd el dolgozni, mégpedig a telefonok hangátvitelének tökéletesítésén, ugyanis a recsegő, sípoló háttérzaj nagymértékben zavarta a telefonbeszélgetéseket. Mérései során rájött, hogy az emberi fül sokkal érzékenyebb a telefonkagyló hallgatójának membránjánál, ezért elhatározta, hogy először magának a hallásnak a mechanizmusát próbálja meg kideríteni.

Mint ismeretes, a hangot mechanikai rezgések keltik, s hullámok útján terjed a közeg sűrűségétől függő sebességgel (a hang sebessége a levegőben átlagosan 334 méter másodpercenként). A fül, a természet e csodálatos berendezése a rezgéseket elektromos feszültségingadozásokká alakítja át, amelyek az agyban hangérzetet keltenek. A levegő rezgéseit először a dobhártya közvetíti a fül belsejébe, a neki támaszkodó kalapács, üllő és kengyel csontocskák segítségével egy újabb érzékeny hártára. Emögött helyezkedik el a három félköríves járat (melyeknek egyensúlyérzékünknel van fontos szerepük) és a csiga. A hallás szempontjából igen lényeges szerep jut a csigának, de ennek működéséről Békésy előtt semmi biztosat nem tudtak. A csiga háromszorosan megcsavarodott, mintegy 3-4 centiméteres csövecske, melynek egész hosszában kifeszített hártya fut végig. Ezen négy sorban kb. 16 000 rendkívül finom szőrsejt található. A csigát sűrű folyadék tölti ki, amely a dobhártya rezgéseit közvetíti az alaphártayához úgy, hogy a dobhártyára ható

parányi nyomást a folyadék több mint húszszorosan nagyobb nyomássá növeli, akár egy hidraulikus prés. Hogy elképzeljük, milyen hallatlanul finom mozgásokról van itt szó, összehasonlítással az 1000 Hz frekvenciájú erős hang hatására a kengyel hallócsontocská mindössze 0,000 000 3 millimétert mozdul el. Békésy-nek sikerült nagyon precíz technikával behatolnia a csigába, és közvetlen módon tanulmányozni műkö-



Békésy György készüléke a belső fül vizsgálatára: 1-5) a megvilágító optikai rendszer, 6) sztereomikroszkóp, 7) a vizsgált belső fül áramló vízben

dését. Megfigyelte, hogy a csigát megtöltő sűrű folyadékban rezgés hatására nemcsak longitudinális hullámok, hanem örvények is keletkeznek, és minél magasabb a hang, annál közelebb van az örvény a csiga kezdetéhez. Az alaphártya kimozdulásaira az érzéksejtek csillószálai elhajlanak, ami bioáramok keltését eredményezi. Fontos volt Békésynek az a felismerése is, hogy az alaphártyán a hanghatásnak csupán a durva érzékelése történik, miközben más érzékszerveink működéséhez hasonlóan az ún. oldalirányú gátló hatás – az ingerek közt mintegy válogatva a zörejeket és egyéb zavaró hatásokat elnyomva – csak a lényeges hangingerületeket juttatja további feldolgozásra az agyba. A hangmagasságok szűrésének és osztályozásának végső munkálatai már a „hangstúdió számítógéptermben”, az agy idegrendszerében történnek.

Békésy György egészen új kísérleti módszereket ötlött ki és alkalmazott kutatásai során. A dobhártyára apró tükröket ragasztott, és a róluk visszaverődő fényt felnagyítva vizsgálta a hanghatás magassága és erőssége által kiváltott rezgéseket. Fogorvosi fúróval végzett boncolás közben a belső fület áramló vízben vizsgálta sztereomikroszkóppal, így a fúrás során keletkező finom csonttörmelék a víz magával sodorta és a látómező mindvégig tiszta maradt. Az állatkísérleteken túl vizsgálataihoz értelemszerűen valódi emberi fülre, ill. koponyákra is szüksége volt. Ám fizikus lévén, enyhén szólva furcsán néztek volna rá, ha amatőr kórboncnokként kopogtat be az egyetem kapuján, a fizikai laboratóriumokban viszont elvétve fordult elő, hogy emberfej hentereg a sarokban. Az egyetemen mégis sikerült egy bennfentes jóindulatát megnyernie, s a hullakamrából időnként kapott egy-egy emberfejet, amelyet villamoson az aktatáskájában szállított laboratóriumába. Önéletrajzában megemlíti, hogy fölöttébb kellemetlen helyzetbe került volna, ha egy rendőr netán érdeklődni kezd a táska tartalma iránt.

Külföldön is egyre inkább felfigyelnek rendszeresen megjelenő tudományos cikkeire, tanulmányaira, sorra kapja a meghívásokat a világ minden részéből. A berni és a münsteri egyetem tiszteletbeli doktorrá avatta, megkapja a német Otológiai Társaság Leibnitz-díját, majd a Guyot-díj nagy aranyplakettjét. A háború után elnyeri az Amerikai Akusztikai Társaság aranyérmét. 1939-ben a budapesti Tudományegyetemen a gyakorlati természettan tanárává nevezik ki. Budapest ostromának idején, egyetemisták segédletével, az intézet műszereinek egy részét elrejtette, így a front elvonultával nála indulhatott meg leghamarabb az oktatás. A háború után formálódó új társadalmi rendszerben nem találja meg a helyét, ezért szívesen fogadja el a stockholmi Karolinska Intézet

meghívását, de sokáig ott sincs maradása. Végül is sorsa az Amerikai Egyesült Államokba vetette, 1947-től a Harvard Egyetemen folytatta a még Magyarországon elkezdett kutatásait. Magyar állampolgárságáról azonban sohasem mondott le. Nővére odahaza a népszerű író, Passuth László felesége lett, ő maga nem nősült meg. Saját szavaival: „A tudományt vettem feleségül.” Ebből a „frigyből” született meg 1961-ben az élettani Nobel-díj. Hatvanhét évesen hátat fordít a csendes, visszahúzódo természetétől mindig idegen, nyüzsgő, anyagi és zaklatott amerikai életformának, és elköltözik Hawaii szigetére. Honoluluban a Sensory Sciences (Érzékelési Tudományok) tanára egészen élete végéig. Személyében kétségtől a halláskutatás egyik legnagyobb egyéniségét tisztelhetjük, rajta kívül aligha volt ember, aki az emberi test eme néhány köbcentiméternyi térfogatú részéről annyit tudott volna, mint ő. Ezzel kapcsolatos tudományos cikkeinek a száma meghaladja a kétszázat, az 1960-ban megjelent 750 oldalas *Experiments in hearing* (Hallási kísérletek) című munkája még ma is alapműnek számít. 1967-ben egy további könyve jelent meg *Sensory Inhibition* (Érzékelés-gátlás) címen, amely angolul tartott előadás-sorozatának gyűjteménye. Élete végéig bensőséges viszonyban állt a művészetekkel, ebből a tárgykörből is jelentek meg cikkei és értekezései. A tudományos kutatásról és a sikerhez vezető útról egy helyütt a következőket írta: „...A legegyszerűbb utat a csúcs felé a svájciak Királyi Útnak nevezik. Ezen a téhén is felhajtható... Svájcban úgy tanultam, hogy mielőtt felmászunk a hegyre, körül kell járunk, megkeresve a legkönnyebb utat. A diákoknak ma ezt nem kell magyarázni, mind a hegy körül járkálnak, annál nehezebb rábírní őket a komoly mászásra. Én azt tapasztaltam, hogyha a hegyet előnytelen oldalon másszuk meg, az sem elveszett munka, mert mászás közben igen sokat tanulhatunk, olyat is, amit emberek, akik hibát nem követnek el, sohasem tudhatnak meg...”

Békésy György Honoluluban hunyt el 1972. június 13-án. Végakaratát teljesítve hamvait a Csendes-óceánba szórták.



Az Optikai-akusztikai és  
Filmtechnikai Tudományos Egyesület  
Békésy-emlékérméje

## WIGNER JENŐ

(1902–1995)



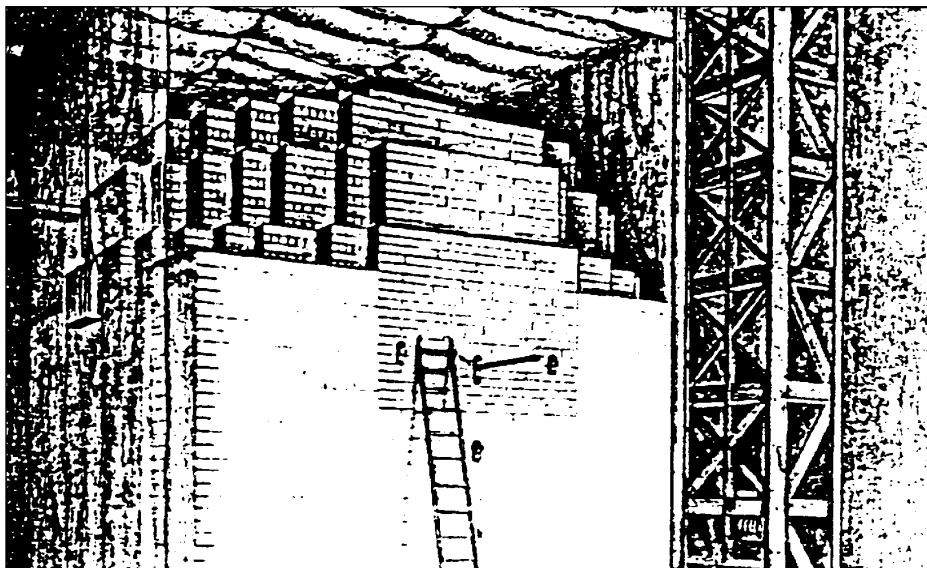
Ha netán egyszer az eljövendő korok tudománytörténészei közül valaki játékos kedvében összeállítaná a 20. század történelemformáló atomfizikusainak elképzelt csoportképét, valahol az előkelő első sorban, középtájt, Fermi, Szilárd Leó, Dirac, Teller Ede, Planck és Heisenberg társaságában ott szerénykedne egy átlagos külsejű egyén: Wigner Jenő is. Biztosak lehetünk abban, ha eme neves személyiségek véleményt nyilváníthatnának ezen fényképészeti attrakcióval kapcsolatban, Wigner Jenő mellett valamennyien megtisztelve éreznék magukat. Halálakor a New York Times hat hasábon emlékezett meg róla ilyen címmel: *Wigner Jenő, aki bevezette az emberiséget az atomkorba*. Lejjebb pedig a következő áll: „Ő is egyike volt azoknak a figyelemre méltó képzelőerővel és előrelátással megáldott tudósoknak, akik Budapesten születtek és tanultak, majd Nyugatra jöttek és megváltoztatták a modern világot.”

Wigner Jenő 1902. november 17-én született. Apja, Wigner Antal, aki az újpesti Mauthner bórgyárban dolgozott az üzem vezetőjeként, fiát a híres Farsori Evangélikus Gimnáziumba adta, ahová annak idején ő maga is járt. Wigner 1920-ban érettségizett és a budapesti Műegyetemre iratkozott be. Rátz László matematika- és Mikola Sándor fizikatanárainak lenyűgöző középiskolai előadásai után az egyetemi oktatás csalódást okozott számára. Tanulmányait a berlini Technische Hochschule hallgatójaként folytatja, ahol vegyészmérnöki diplomát szerez, de már ebben az időben is egyre több időt tölt elméleti fizikával.

Berlinben Polányi Mihály témavezető irányításával *A hidrogénmolekula képződése hidrogénatomokból* témával védi meg doktori disszertációját. Fel-tétlenül meg kell említeni, hogy Berlinben találkozik az atomfizika másik magyar lángelméjével, Szilárd Leóval, akihez azután egész életét végig kísé-  
 rő szoros barátság fűzi. Wigner másik közeli barátja, a 20. század legna-  
 gyobb matematikusának tartott Fasori diáktárs, Neumann János volt. Wigner 1925-ben hazatér Budapestre, és beletörődve apja akaratába, ő is a börgyár-  
 ban kezd el dolgozni, de a pezsgő tudományos élet színterét jelentő Berlin egyre inkább hiányzik neki. Érthető volt tehát, hogy amikor Weissenberg, a  
 berlini Vilmos Császár Intézet krisztallográfusa meghívja laboratóriumába, a  
 csábító ajánlatnak nem tud ellenállni. Weissenberg a kristályszerkezet rönt-  
 gendiffrakciós vizsgálataival foglalkozott, és Wignert azzal bízta meg, derít-  
 se ki, hogy az atomok miért tartózkodnak szívesebben a kristály szimmetria-  
 síkjaiban, ill. szimmetriapontjaiban. Ezzel a problémával foglalkozva ő értet-  
 te meg elsőként, hogy a négydimenziós téridő szimmetriái a kvantummecha-  
 nikában központi szerepet játszanak. Ez a felismerés vezette Wignert a cso-  
 portelmélet megalkotásához, amely azóta is nélkülözhetetlen eszköze az el-  
 méleti fizikának. Az elvi alapok tisztázásában Neumann János is közreműkö-



A híres Fasori Evangélikus Gimnázium



A chicagói atommáglya 1946-ban készült rajza (fényképezni tilos volt)

dött, végül Wigner 1931-ben jelentette meg könyv formájában *Csoportelméleti módszer a kvantummechanikában* címmel. Tudományos körökben a könyv igen nagy visszhangot váltott ki és csakhamar bestsellerré vált (magyar fordítása csak 1979-ben jelent meg). A csoportelmélet lényegében a geometriai szimmetriákon túlmutató, a fizikai történéseket (pl. elemi részecskék közötti átalakulások) leíró törvényszerűségek általános alapjait feltáró matematikai módszer.

Ez idő tájt azonban a tudományosság európai fővárosának számító Berlin a német politika egén gyülekező fellegek nyomasztó hatására kezdett elnéptelenedni. A kor jelentős tudósai egyre-másra helyezték át székhelyüket a szabadság országába, Amerikába. Wignert Neumann Jánossal együtt meghívják a princetoni egyetemre. Ekkor még nagyon kevesen foglalkoztak a világon kvantummechanikával, a meghívás háttérében tehát valószínűleg az állt, hogy az ottani kollégákat megismertessék az új fizikával. Princetonban Wignert meglátogatja húga, Mancsi, aki megismerkedik a világhírű atomfizikussal, Dirackal (1933-ban kapja meg a Nobel-díjat), és 1937-ben feleségül is megy hozzá.

Niels Bohr 1939-ben elviszi a hírt Amerikába, hogy a berlini Vilmos Császár Intézetben felfedezték a maghasadást. Ettől fogva csak idő kérdése volt, hogy megvalósuljon a nukleáris láncreakció, ami Szilárd Leó rögeszméje volt. Senki sem hitt neki korábban, még a neves Rutherford is holdkórosnak titulálta, ezért a láncreakció általa leírt fizikai folyamatára titkosított szabályokat kért és kapott a brit Admiraltástól 1934-ben (ekkor még Angliában tartózkodott). A fizikusok felismerték, a láncreakcióval felszabadított hatalmas energia iszonyú pusztításra lesz képes, és a lehetőség, hogy esetleg Hit-

A Fizikai Szemle Szerkesztő Bizottságának  
Budapest V, Szabadsg tér 17

Nagyon köszönöm a Szerkesztő Bizottság jóelő-  
vanságait az immár jelen évre és leendő évi  
üdvözlőlevelet. Viszonylag sokat nagyon melegen.  
Még szeretném észlelni, ragadni ezt az alkál-  
mat, hogy kifejezzem csodálatomat a Szemle  
tartalma iránt. Alig tudok oly füzetet emlé-  
kezni, amit legalább egy cikket olvasása nél-  
kül továbbadtam volna. Mindig örülök,  
amikor egy új füzet kezeimbe kerül.

Kiváló tisztelettel  
Wigner Jenő

ler kezébe kerül ez a veszedelmes fegyver, félelemmel töltött el mindenkit, egyben határozott cselekvésre ösztönzött. Ádáz küzdelem kezdődött a láncreakció megvalósításának elsőségeért. Hogy azt végül is Amerikában sikerült beindítani és a reaktorokban ellenőrzötten működtetni, jelentős mértékben a magyar emigráns tudósoknak is köszönhető: Szilárd Leónak, Teller Edének és Wigner Jenőnek. A helyzet azonban nem volt ilyen egyszerű. Amit a fizikusok előre láttak, arról a politikusoknak halvány fogalmuk sem volt. Szilárd Leó és Wigner Jenő felkereste Albert Einsteint, aki a relativitás elméletének megalkotásával Amerika egyik legismertebb tudósának számított, és felkérték, hogy latba vetve tekintélyét, írjon levelet Roosevelt elnöknek, miszerint ebben az aggasztó helyzetben az amerikai kormány tegye meg a szükséges intézkedéseket. A levelet végül is Szilárd Leó írja meg, melyet Einstein 1939. augusztus 2-án ír alá, egy hónappal a világháború kitörése előtt. A levélhez Szilárd még egy memorandumot is csatolt saját nevével, amelyben a láncreakció fizikai folyamatát és katonai alkalmazhatóságának lehetőségét írja le. Amikor Németország megtámadta Lengyelországot, Roosevelt elnök utasítást ad az atomenergia-program beindítására.

A *Manhattan-project* fedőnevű titkos kutatási program centruma Chicago lett. Roosevelt létrehozta a Uránium Bizottságot, amelybe a katonákon kívül Enrico Fermi, Szilárd Leót, Teller Edét és Wigner Jenőt nevezi ki. A kutatásokat Fermi vezette, Wigner a chicagói Metallurgia Laboratóriumában egy elméleti fizikai csoportnak lett a vezetője, amelynek feladata az első atomreaktor megtervezése és megépítése volt. Az önfenntartó láncreakció 1942. december 2-án valósult meg egy kis laboratóriumi reaktorban. Wigner a világ első reaktormérnökeként a nagy teljesítményű reaktorok tervezését végezte, melyek meg is épültek Hanfordban. Ezek termelték a kísérleti robbantásokhoz nélkülözhetetlen plutóniumot (az első robbantást Alamogordóban hajtották végre 1945. július 16-án).

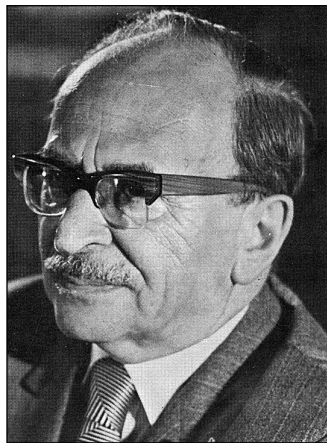
A második világháború után Wigner Oak Ridge-be megy, ahol reaktorfejlesztéssel, valamint a reaktorok biztonságos működésével foglalkozik. Az Eisenhower amerikai elnök által alapított Az Atom Békés Felhasználásáért Díjat 1959-ben Szilárd Leó és Wigner Jenő kapta (az elsőt 1957-ben Bohr, a másodikat 1958-ban Hevesy György). A legmagasabb tudományos kitüntetés sem várat sokáig magára. Az 1963-as fizikai Nobel-díjat is elnyeri Wigner Jenő (megosztva Maria Goeppert-Mayerrel és Hans D. Jensennel) „az atommagok és az elemi részek elmélete terén, különösen pedig az alapvető szimmetriaelvek felfedezésével és alkalmazásával elért eredményeiért” indoklással.

A hetvenes években gyakran jár haza Magyarországra, ahol előadásokat tart. 1987-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1988-ban pedig a Magyar Tudományos Akadémia választja tiszteletbeli tagjává. A világ szinte valamennyi jelentős egyeteme díszdoktorává választotta, számos kitüntetést kapott (Medal for Merit, Franklin Medal, Enrico Fermi Award, Max Planck Medal, George Washington Medal stb.), az Amerikai Fizikai Társaságnak 1955-ben alelnöke, 1956-ban elnöke volt. 1994-ben még személyesen veszi át Magyarországon a Szilárd Leó-érmet. Princetonban hunyt el, 1995. január 3-án, 92 éves korában. Egy alkalommal így vallott: „...Egyszerű magyar dalok és versek, amelyeket 1910 előtt tanultam, ma is önként megszólalnak bennem. Az Egyesült Államokban eltöltött hatvan esztendő után még mindig inkább magyar vagyok, mint amerikai, az amerikai kultúra sok vonása mindmáig idegen maradt számomra. Budapesten sokkal több elmélyült beszélgetést hallhat az ember a kultúráról, mint az Egyesült Államokban. A magyar költészet talán a legszebb Európában...”

Wigner Jenő hosszú, csaknem az egész huszadik századot átívelő pályája teljesnek mondható. Minden olyan tudományos probléma feltárásánál, amellyel foglalkozni kezdett, jelentőset alkotott, és még megélhette művének kiteljesedését és gyakorlati megvalósulását. Az elméleti fizika egyik legkiválóbb egyéniségeként tartja meg emlékezetében a természettudósok szellemi közössége.

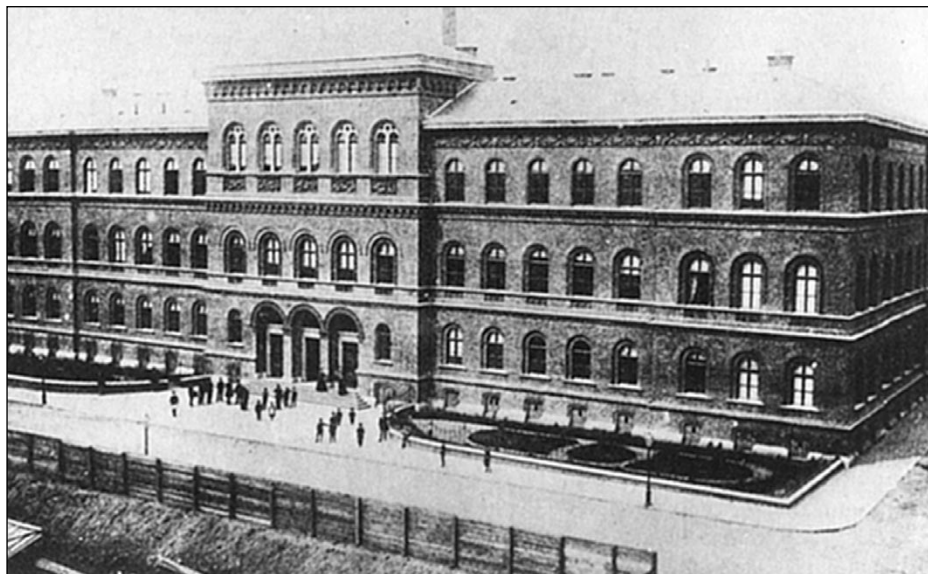
## GÁBOR DÉNES

(1900–1979)



A magyar tudósok mindig is legendásan híresek voltak interdiszciplináris gondolkodásmódjukról. Arról, hogy dogmáknak hitt fizikai, kémiai, biológiai törvényeknek fittyet hányva, egyszerre több tudományág gyepűin kalandozva, néha egymástól egészen távol eső jelenségeket összekapcsolva jutottak elképesztően újszerű megoldásokra. Nem véletlenül állította Enrico Fermi, Nobel-díjas atomfizikus: „Minden magyar, akivel csak találkoztam, eredeti volt vagy szörnyen eredeti.” Pedig neki igazán sok alkalma volt találkoznia magyarokkal, hiszen a nukleáris energia felszabadításán fáradozó tudósok között lépten-nyomon beléjük ütközött.

Nos, ami az eredeti gondolkodásmódot illeti, annak nem volt híján Gábor Dénes, Nobel-díjas tudósunk sem, akinek személyében szerencsésen találkoztak azok a tulajdonságok, amelyek néha még a kivételesen tehetséges egyéneknek is csak külön-külön sajátjuk: a problémameglátás képessége, az alapos elméleti tudás, a fáradhatatlan kutatási hajlam, kifinomult technikai érzék és szintézisteremtő elme. Gábor Dénes ilyen értelemben megtestesítette a klasszikus mérnökember típusát. Élete során közel száz szabadalmat jelentett be, melyek mindegyike megérdemelne egy külön tanulmányt. Legjelentősebb felfedezése kétségkívül a holográfia elvének felismerése, amelyhez úgy jutott, hogy szakított a képalkotás tradicionális módszerével és teljesen új felfogásban írta le a fény útján terjedő képi információ rögzíthetőségének módozatát. Gábor Dénes a holográfiával széles csapást vágott a fizika, elektronika és informatika határmezsgyéjén, melynek elágazó ösvényei további új, a tudományok még feltáratlan lelőhelyeire vezettek.



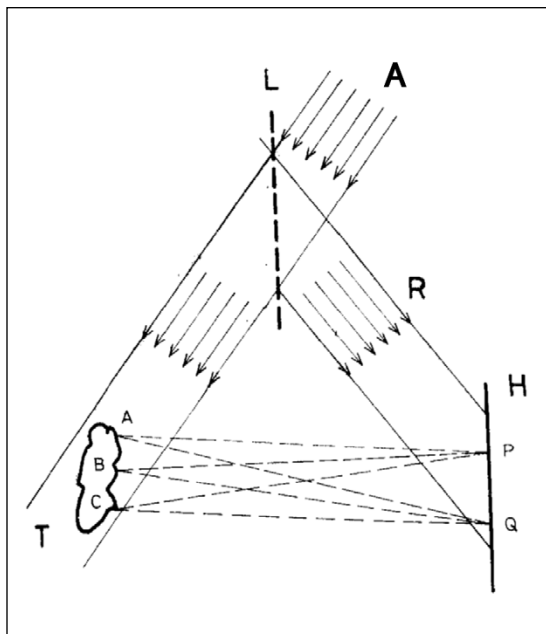
A Markó utcai Főreál az 1920-as években

Gábor Dénes 1900. június 5-én született Budapesten. Középiskolai tanulmányait a Markó utcai főreálban végezte, majd 1918-ban beiratkozott a budapesti Műegyetemre. Két év múlva tanulmányait a németországi charlottenburgi Műszaki Főiskolán folytatja, és itt szerzi meg a mérnöki diplomát. Először a nagyfeszültségű távvezetékek műszaki problémáival kezd el foglalkozni. 1927-ben doktorál, majd Berlinbe megy dolgozni a Siemens-Halske céghez. Hitler uralomra jutását követően visszatér Budapestre, és az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumában próbálja megvalósítani egyik szabadalmaztatott találmányát, a plazmalámpát. Az elektrongerjesztéses nátriumplazma-lámpa találmányának elvét még a berlini Siemens vállalatnál dolgozta ki. Ez arra a felismerésre épült, hogy az igen kis nyomású gázokban elérhető a kellő elektronkoncentráció: „...ha egy oxikatód kis nyomású gáztérben vagy gőztérben működik, akkor a katódterbe ionok hatolnak be és semlegesítik a katód tértöltését, ezáltal megnövekszik az emittált elektronok száma, és tág határok között változhat a plazmában.” Magyarán: a plazmalámpa gyakorlati megvalósításával hálózatra kapcsolható, nagyon energiatakarékos világítóeszközt lehetett volna előállítani. A kísérletekben rendkívül hasznos

segítőtársnak bizonyuló Budincsevsits Andorral újabb és újabb konstrukciós javítások révén elérték, hogy a plazmalámpa élettartama már a több száz órát is meghaladta, az Egyesült Izzó azonban elzárkózott a további fejlesztés és a sorozatgyártás elől.

Gábor Dénes 1937-ben átköltözik Angliába, ahol 1948-ig a brit Thomson-Houston elektronikai cég kísérleti laboratóriumában dolgozott. Itt elsősorban elektronoptikával kezdett foglalkozni, azon belül is az elektronmikroszkóp tökéletesítésével. Állandó gondot jelentett ugyanis a lencsék gömbi alakjából eredő, szférikus aberráció néven ismert leképezési torzulás, amely úgy jön létre,

hogy a lencsére beeső párhuzamos fénysugarak a peremen jobban megtörnek, mint az optikai tengely közelében, emiatt a fókuszálás nem egy helyen jön létre, és a kép egy kicsit mindig életlen marad. Gábor Dénest végül is ezek a kutatások vezetik el 1947-ben a legjelentősebb tudományos eredményét adó felismeréshez, a holográfia elvéhez. Úgy gondolta, tökéletesíthető a kép, ha a nem elegendő a leképezendő tárgyról visszaverődő elektromágneses hullám intenzitását rögzíteni, ahogy azt a fényérzékeny filmre vagy papírra szokták, hanem szükség van a fényhullám fázisának és amplitúdójának a detektálására is. A tárgy térbeli elhelyezkedéséről ez utóbbi



A hologram készítésének sémája. (Az A lézernyalábot az L féligáteresztő tükörrel kettébontjuk. Az R referencianyaláb akadálytalanul jut el a H fényképlemezre, a másik nyaláb a T tárgyon szóródik. A tárgy minden egyes A, B, C pontjából visszaverődő fénysugarak a H lemez minden egyes P, Q pontjába eljutnak. A lemezen a szórt és a referenciahullám interferenciájának a rögzítése történik.)



Gábor Dénes a Nobel-díj átvételekor (1971)

két paraméter hordozza az információt, így ezekkel együtt kialakítható a teljes térbeli kép. Gábor Dénes szóalkotásával: holográf (görögül *holos* = teljes, *grafo* = kép). Kísérletei során a tárgyra vetülő megvilágító fényt egy félig áteresztő tükörrel kettéválasztotta, és az egyik nyalábot magára a tárgyra, a másikat közvetlenül a képet rögzítő lemezre irányította. Ez utóbbi nyaláb referencia-hullámként szolgált, amely a tárgyról visszaverődő és

ugyancsak a lemezre vetülő szórt hullámokkal keveredett. A képlemezen tulajdonképpen e két fényhullám interferenciájának rögzítése történt. Ekkor azonban még nem léteztek koherens fényforrások (lézerek), ezért Gábor Dénes kísérletei mindössze a holográfia elvi lehetőségeit tárták fel. Jelentősége az első lézerek megjelenésével (1962) derült ki igazán, és egy csapásra az érdeklődés középpontjába került. Különösen előnyösnek bizonyult, hogy a hologram készítésénél nincs szükség képalkotó lencsére. Forradalmasította a rövid ideig fennmaradó térbeli folyamatok rögzítésének a technikáját, például az áramlási jelenségek esetében. A felvételek során a kapott kép olyan nagyítású, mint a hologram készítésénél és a rekonstrukciónál alkalmazott sugarak hullámhosszúságának az aránya. Például a 0,1 nanométeres röntgensugárral készült hologram 600 nanométeres hullámhosszúságú vörös fénnel történő rekonstrukálásánál az elért nagyítás hatezerszeres. De sikerrel alkalmazható a hologram két különböző, akár időben nem együtt rögzített hullámnyaláb interferálásánál is. Alkalmazási területei szinte felsorolhatatlanok.

Gábor Dénes 1949-től az Imperial College elektronoptikai tanszékének professzoraként tovább folytatta kutatásait. Újból a korábbi plazmaelméletének továbbfejlesztésével kezdett foglalkozni, közben kidolgozta a magnetronelméletet, szerkesztett egy Wilson-féle ködkamrát, amelyben a részecskék sebessége is mérhető, épít holográfiai mikroszkópot, majd régi vágya megvalósításához, a lapos képcsövű tévékészülékek kifejlesztéséhez fogott hozzá. Újszerű megoldásában a több-

GILSHAW LODGE,  
BILTON ROAD,  
RUGBY.

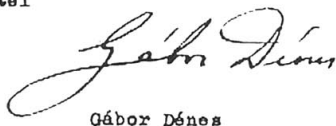
1948 február 23

Kedves Professzor Ur!

Ma érkezett meg a különlenyomata a holdról visszavert mikrohullámokról, azonnal elolvastam és szeretek hogy kifejezzem őszinte bámulatomat. Mint fizikai-technikai teljesítmény olyan színvonalan áll amelyet Európában csak nagyon ritkán értek el, de ha hozzáveszi az ember hogy a számításokat az összeomlás alatt végezték el, a kísérleteket pedig a csaknem tönkretett országban, egyidejűleg az Egyesült Izzó csudálatos fölépítésével, csaknem hihetetlen. Ősodás hogy milyen serkentően hathatnak a katasztrófális külső körülmények, másutt is megfigyelhető volt, a francia fizikusok is különbb kísérleti munkát végeztek a háboru alatt mint előtte. Mi itt Angliában ugy látszik nem kaptunk elég nagy pofont, kissé bágyadtak vagyunk, és szeretném látni mit szólna a főnököm ha ezt proponálnám hogy a holddal akarok érintkezésbe lépni! Még azt sem tudom, keresztül tudom-e vinni a terveimet hogy Amerikával érintkezésbe lépjek kábeltelefonon?

Erről, és más újabb munkáimról mellékelek néhány különlenyomatot. Szigeti György jelen volt egy előadásomon, és talán már élőszóban referált róla. Nagyon örültem hogy végre beszélgethettem vele az Önök nagyjelentőségű galvanolumineszcencia kísérleteiről. Remélem hogy nemsokára alkalmuk lesz ezeket folytatni, azt hiszem ez az egyetlen komoly kilátás további jelentős haladásra az elektromos világítás terén.

Meleg Üdvözléssel



Gábor Dénes

szőrösen megtört elektron-sugár az útját a képernyővel párhuzamosan haladva teszi meg. Mivel az ilyen képcsövek előállítása eléggé bonyolult technikát igényelt, az ipar nem mert vállalkozni sorozatgyártására. A ma slágernek számító lapos képernyőjű tévékészülékek elvét Gábor Dénes már az 1960-as években kidolgozta.

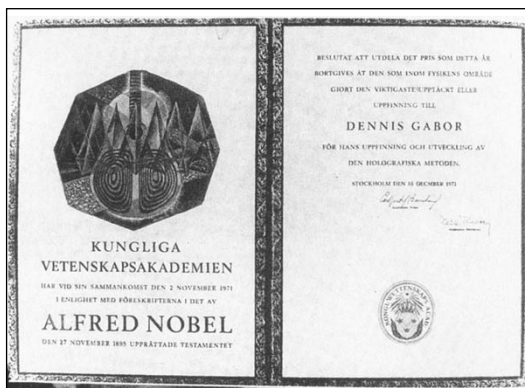
Többszöri fölterjesztés után 1971-ben a fizikai

Nobel-díjat a „holográfiai módszer felfedezéséért és a fejlesztéséhez való hozzájárulásáért” a tudományos közvélemény nagy egyetértése mellett Gábor Dénesnek ítelték oda.

Gábor Dénes a nemzetközi tudományos világ elismert és megbecsült tagja lett. A Magyar Tudományos Akadémia még 1964-ben tiszteleti tagjává választotta, tagja lett az USA Tudományos Akadémiájának és a londoni Royal Societynek, és számos nagy múltú egyetem avatta díszdoktorává. A genovai International Institute of Communications Kolumbusz-díjjal tüntette ki, elnyerte az Institute of Electrical and Electronic Engineers érmét, a Royal Society Rumford Medállal tüntette ki, a Francia Fizikai Társaságtól a Holweck-díjat kapta meg és a Brit Birodalmi Rend lovagjává avatták.

Idősebb korában filozófiai kérdésekhez is hozzászólt. Elsősorban az emberiség jövője érdekelt. Ezzel kapcsolatban megjelent művei: *A jövő feltalálása* (1963), *Tudományos, műszaki és társadalmi újítások* (1970), *Az érett társadalom* (1972). Szülőhazájába igen gyakran ellátogatott, mindig büszkén vallotta magát magyarnak.

Súlyos agyvérzést követően 1979. február 9-én hunyt el Londonban. Embri magatartása követendő példa mindazok számára, akik eljegyezték magukat a tudománnyal.



Gábor Dénes Nobel-diplomája

## FRIEDMAN MILTON (1912)



A II. világháború után a chicagói egyetemen egy olyan közgazdasági irányzat bontakozott ki, melynek eszmei alapját a gazdasági liberalizmus alkotta. Képviselői ellenezték az államnak a gazdasági életbe való beavatkozási törekvéseit, hittek a szabad versenyre épülő gazdaság önszabályozó képességében, s azt hirdették, hogy a gazdasági élet saját piaci automatizmusai, törvényszerűségei alapján fejlődik a legjobban. A chicagói iskola néven híressé vált elméleti közgazdászok csoportjának vezéralakja Friedman Milton volt, akinek a fentiekről alkotott, híressé vált véleményét, miszerint „A kormány megoldása a problémára rendszerint van olyan rossz, mint maga a probléma”, még napjainkban is gyakorta idézik. Friedman Milton 1976-ban a „fogyasztói analízis, pénzügytörténet és -elmélet terén elért eredményeiért, valamint a stabilizációs politika komplex voltának megmutatásáért” közgazdasági Nobel-díjat kapott.

Friedman Milton 1912. július 31-én született New Yorkban. Szülei – Friedman Jenő és Landau Sára – mindketten magyarok, Beregszászon születtek és az 1890-es években vándoroltak ki Amerikába. *Családi gyökereiről így vallott egy interjúja során (Fizikai Szemle, 2002/4): Édesapám és édesanyám is magyarul beszélt, mert egy kis magyar városban, Beregszászon születtek, ami az I. világháború előtt Magyarország része volt. Akkor sokkal nagyobb volt az ország kiterjedése. Csináltak is ebből egy viccet. Egy beregszászi ember mondhatja: „Magyarországon születtem, Csehszlovákiában jártam iskolába, Oroszországban nősültem, és most Ukrajnában élek. Folyton költözködöm.”*

*Apám 12 évesen Budapestre ment tanulni. Eredeti neve nem Friedman volt. De mivel sógorával lakott, „Friedman testvéreként” emlegették, így maga is a Friedman nevet kezdte használni. (Eredeti nevében nem vagyok biztos, Grünberg, esetleg Grünstein lehetett, vagy valami ezekhez hasonló.) Apám 16 évesen emigrált Amerikába. Anyám Beregszászról közvetlenül New Yorkba emigrált, amikor 14 éves volt. Szüleim tehát Magyarországon nem ismerték egymást, de Amerikában egymásra találásukban biztosan volt szerepe hasonló etnikai eredetüknek. Fiatal huszonévesekként házasodtak össze. A családban általában angolul beszéltek, de ha azt akarták, hogy mint gyerek ne értem, miről beszélnek, akkor magyarul beszéltek.*

Friedman mindössze tizenöt éves volt, amikor elveszítette édesapját, de a szűkös anyagiak ellenére egy évvel később beiratkozott a Rutgers Egyetemre. A Columbiái Egyetemen matematikát és közgazdaságtant hallgatott, majd 1933-ban megszerezte a doktori fokozatot. 1937-ben Washingtonban a Nemzeti Gazdaságkutató Intézet (National Bureau of Economic Research) munkatársa lett. Karrierje a második világháború után kezdett meredeken felfelé ívelni, amikor kinevezték a Chicagói Egyetem tanárává. Itt alapította meg a monetarizmus alapelveinek a kidolgozásával az ún. chicagói iskolát, amely síkra szállt a globális piac teljes szabadságáért. A monetarizmus az az elméleti irányzat, amely szerint a makroökonómiai ingadozások fő oka a pénzkínálat változásaiban rejlik. E nézet szerint rövid távon mind a reálkibocsátás, mind az árszínvonal alakulásában a pénzkínálat változása a fő meghatározó tényező. Friedman szerint a gazdasági problémák legfőbb oka az infláció, ami pedig arra vezethető vissza, hogy az állam adók formájában túlságosan sokat von el a vállalkozói szférától és juttat a költségvetésen keresztül kevésbé hatékony állami vállalatoknak.

Friedman elméleti felkészültségének köszönhetően jelentős gazdaságpolitikai szerephez jutott, és hosszú ideig a republikánus jobboldal egyik legbefolyásosabb tanácsadójaként komoly hatást gyakorolt több nemzet gazdaságának fejlődésére. Friedman tanai irányelvet szolgáltatottak Ronald Reagan amerikai elnöknek és Margaret Thatcher brit miniszterelnöknek egyaránt, akik az állami költségvetés és a szociális kiadások megkurtításával, egyidejűleg adócsökkentéssel élénkítették a gazdaságot.

Friedman Milton ért magyarul, 1990-ben járt Magyarországon. A Stanfordi Egyetem Hoover Intézetének emeritus professzora. Kaliforniában él.

## POLÁNYI JÁNOS

(1929)



Polányi János (Polanyi, John Charles), a Nobel-díjas magyar kémikus, szociológus és filozófus Polányi Mihály és Kemény Magda fia. Polányi Mihály feleségével 1922-ben hagyta el Magyarországot, és a németországi Kaiser Wilhelm Intézet (Vilmos Császár Intézet) tudományos munkatársa lett. Fia, Polányi János már itt születik Berlinben, 1929. január 23-án. A család a náciizmus előretörésekor, 1933-ban elhagyja Berlint, s az angliai Manchesterbe költözik. János még csak hároméves, amikor megjelenik apjának az atomok reakcióiról írott könyve, amely szakmai körökben rendkívül nagy elismerésnek örvend. Polányi János a manchesteri egyetem elvégzése után, huszonhét évesen, a kanadai Torontóban telepedett le, és az egyetem kémia tanszékén vállalt munkát. Apja tradícióját követve, aki a reakciókinetika terén jelentős eredményeket ért el, bekapcsolódik a reakciódinamikai kutatásokba. A szakma legrangosabb folyóirataiban szép számban megjelent publikációi korán felkeltették a figyelmet.

A reakciódinamika tulajdonképpen a kémiai reakciók időbeni és minőségbeni lefolyásának vizsgálatával foglalkozó tudományág. A vegyipar szempontjából nem elhanyagolható az a körülmény, hogy egy kémiai reakció vagy folyamat milyen sebességgel játszódik le. Ipari méretekben gondolkodva egyáltalán nem mindegy, hogy a gyógyszerek, növényvédő szerek vagy bármiféle vegyszer előállítása során mondjuk a 100 °C hőmérsékletet és a 30-40 atmoszféra nyomást egy-négy vagy akár tizenöt óráig kell fenntartani, hiszen a hosszabb reakcióidő jóval több energiát igényel, ami viszont a termék árában mutatkozik meg kedvezőtlenül. A gyakorlati reakciókinetika a vegyi reakciók sebességének mé-

résén túl vizsgálja azt is, hogy az adott reakció milyen lépésekben, részfolyamatokban játszódik le.

Polányi János elsősorban annak vizsgálatával foglalkozott, hogy miként változnak a molekulák energiaállapotai a reakciók folyamán. Az elemi, atomi és molekuláris kölcsönhatások (ütközések) során bekövetkező energiaátadási folyamatok mibenlétét kutatta a kémiai lézereknél. A lézerek eme különleges családjában a vegyi reakció energiája közvetlenül alakul át lézerfényvé. Ugyancsak jelentős eredményeket ért el annak kutatása során, hogy a molekulák mozgási és rezgési energiája miként hat a kémiai reakciók kimenetelére.

A legmagasabb tudományos elismerést D. R. Herschbachkal és Yuan T. Leevel megosztva „az elemi kémiai folyamatok dinamikájával kapcsolatos felfedezéseiért” vehette át 1986-ban.

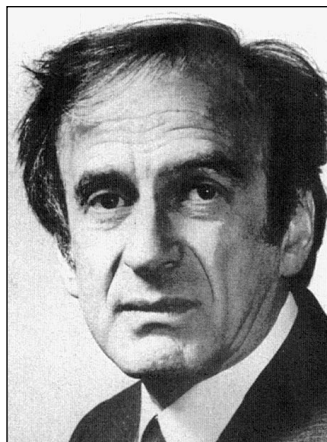
Polányi János 1962 óta a Torontói Egyetem professzora.



Polányi János II. Erzsébet királynő társaságában (Ottawa, 1967)

## WIESEL ELIE

(1928)

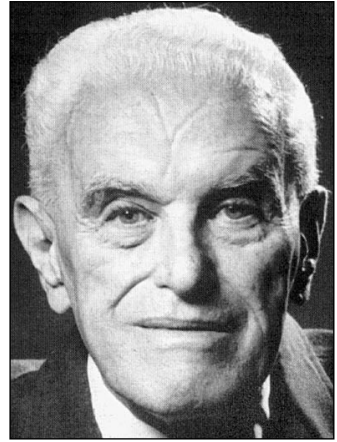


Wiesel Elie (eredeti nevén Eliezer) az erdélyi Máramarosszigeten született 1928. szeptember 30-án. Középiskoláit magántanulóként végezte, Szigeten és Debrecenben vizsgázott. A magyar nyelven kívül jól beszélt románul, a héber pedig másik anyanyelvének számított. Az északkelet-erdélyi kisvárosból tizenöt éves korában, 1944-ben deportálták egész családjával. Megjárta a birkenauit, az auschwitzi, a monowitzi és a buchenwaldi haláltáborokat, anyja és nővérei gázkamrában pusztultak el, apja a buchenwaldi haláltáborban mellette halt meg. Neki sikerült túlélnie a koncentrációs táborok borzalmait, és ettől kezdve az irodalom eszközével a lelkiismeret ébrentartója lett. Több tucat könyvben, esszében, novellában és drámában írja meg annak a kornak a retteneteit. Közvetlenül a második világháború után Párizsban telepedik le, és az ott eltöltött tizenhat év alatt megbecsült helyet vívott ki magának a modern francia irodalomban. 1961-ben átköltözik az Amerikai Egyesült Államokba, ahol két év múlva megkapja az állampolgárságot. A bostoni egyetem társadalomtudományi tanszékén dolgozott, majd a Holocaust Emlékbizottság elnökévé választják. Bár Wiesel Elie író, nem irodalmi munkásságáért kapott kitüntetést, hanem a hivatalos indoklás szerint mint az „egyik legfontosabb vezéralak és szellemi vezető azokban az időkben, amikor az erőszak, az elnyomás és a fajgyűlölet rányomta bélyegét a világ arcutárára”, a béke Nobel-díjat vehette át 1986-ban.

Napjainkban számos előadást tart, és a fajgyűlölet elleni küzdelem világszerre ismert, fáradhatatlan alakja. Legutóbb a volt Jugoszlávia területén lezajlott etnikai gyilkosságok ellen emelte fel tiltakozó szavát.

# HARSÁNYI JÁNOS

(1920–2000)



Az Egyesült Államok Fegyverkorlátozási és Leszerelési Hivatala (U. S. Arms Control and Disarmament Agency) 1964–70 között egy tíz főből álló, fiatal, a játékelmélethez értő matematikuscsoportot alkalmazott a szovjet–amerikai leszerelési tárgyalások előkészítéséhez. Feladatuk egy olyan stratégia kidolgozása volt, amely alapján az USA eredményes tárgyalást folytathat a Szovjetunióval. A csoport egyik tagja ezen a programon dolgozva alkotta meg a „korlátozott vagy nem teljes információjú játékok elméletét”, amiért 1994-ben neki ítélik oda a közgazdasági Nobel-díjat. Az illetőt Harsányi Jánosnak hívják.

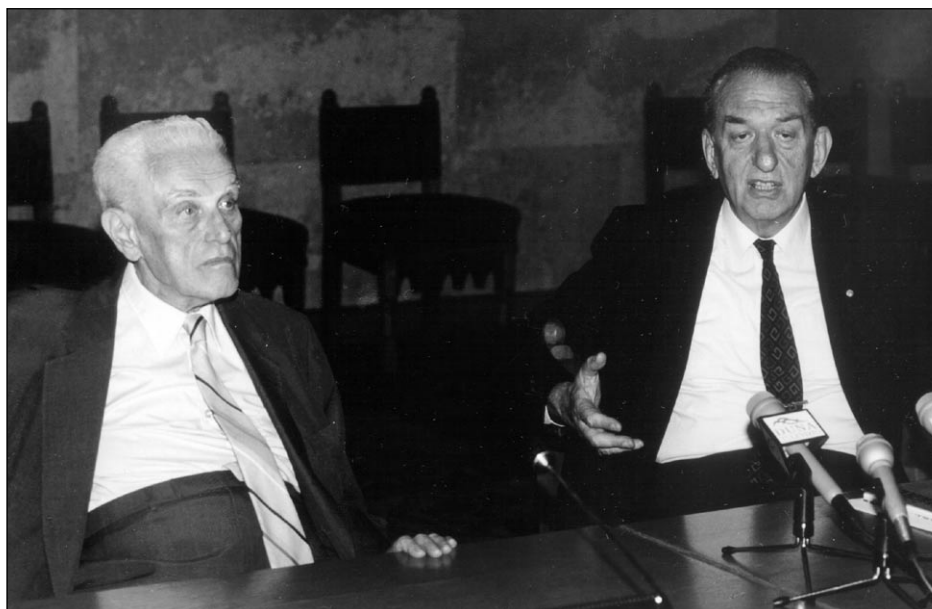
Harsányi János 1920. május 29-én született Budapesten. A híres Fasori Gimnázium diákjaként 1937-ben az országos középiskolai matematikai verseny első helyezettje lett. Érettségi után a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen kezdte meg tanulmányait, melynek befejeztével 1942-ben vette át gyógyszerési oklevelét. A háború alatt munkaszolgálatra hívták be, de nem sokkal később, a nyilas rémuralom alatt, rákerül a deportálandók listájára. A pályaudvarról sikerül megszöknie, de a háború végéig bujkálni kényszerül. A háború után beiratkozik a bölcsészkarra, ahol filozófiából szerez doktorátust 1947-ben. A *filozófiai tévedések logikai alkata* című disszertációját az Athenaeum folyóirat is leközölte. A szociológiai tanszéken kap tanársegédi állást, de a kommunisták politikai kurzusával szemben gyakorta hangzottatott véleménye nem sokáig marad megtorlatlan. Le kellett mondania állásáról, és amikor tudomására jutott, hogy a tulajdonában lévő patikát is hamarosan államosítják, úgy döntött, hogy elhagyja Magyarországot. 1950

áprilisában, a zöldhatáron át a Fertő-tó mocsárvidékén, háromnapos bolyongás után sikerül csak Ausztriába jutnia. Néhány hónapos menekülttábori kényszerszorongás után menedéket kap Ausztráliába. Itt azonban magyarországi diplomáit nem ismerik el, így kénytelen Sydneyben kétkezi munkásként dolgozni. Egy váratlanul felkínálkozó alkalmat kihasználva beiratkozik a sydneyi közgazdasági egyetemre, ahol a négy évre szóló stúdiumot két év alatt végzi el. Megjelennek első publikációi, majd megkapja a Rockefeller-ösztöndíjat, és 1956-ban Amerikába utazik. A kaliforniai Stanford Egyetemen közgazdaságtanból megszerzi a Ph. D. tudományos fokozatot. Kenneth Arrow, Nobel-díjas professzor mellett dolgozik, aki ismervén kollégája matematikai adottságát, rábeszéli, hogy foglalkozzon matematikai statisztikával is. Ösztöndíjas éveit után visszatér Ausztráliába, és Canberrában elfogadja egyetemi tanárrá történő kinevezését. 1961-ben újból, de már véglegesen, Amerikába utazik, a berkeleyi Business Schoolban tanít és végzi kutatásait egészen nyugdíjba vonulásáig. Itt kéri fel, hogy vállaljon szerepet annak a kutatócsoportnak a munkájában, amely az USA leszerelési és fegyverkorlátozási tárgyalásait segítené. Mindez Johnson elnöksége idején, a kubai válságot követően történt, amikor a két szuperhatalom között rendkívül feszült volt a viszony.



Harsányi János XVI. Károly Gusztáv svéd királytól átveszi a közgazdasági Nobel-díjat

Harsányi, eleget téve a felkérésnek, a taktikai-stratégiai csoporton belül foglalkozni kezdett a Neumann (Neumann János)–Morgenstern matematikusok által kidolgozott klasszikus játékelmélettel. Állítólag ennek az elméletnek a megszületéséhez az is nagyban hozzájárult, hogy mindketten lelkes pókerjátékosok voltak. A póker bonyolult kártyajáték, melyet ők matematikai úton leegyszerűsítettek és elemezhetővé tettek. A klasszikus játékelméletre talán mégis a legegyszerűbb példa a sakk, melyben eleve meghatározott szabályok, logikai rendező elvek, feltételek (pl. megnyitás) és taktikák érvényesülnek. Harsányi János korlátozott információjú játékelméletében a legmarkánsabb különbség az, hogy a vetélkedő játékos csak korlátozott mértékben ismeri ellenfele célját és a rendelkezésére álló stratégiai eszközeit. Az elmélettel, amely olyan stratégiai helyzeteket elemez, ahol az egyes résztvevők nem vagy csak korlátozott mértékben ismerik egymás szándékait, éppen a szovjet–amerikai tárgyalások jelentettek analóg helyzetet. A szovjet tárgyalódelegáció stratégiai céljain és taktikáján kívül még az sem volt ismert, hogy milyen emberekből áll maga a



Harsányi János és Oláh György sajtótájékoztatója a Parlamentben

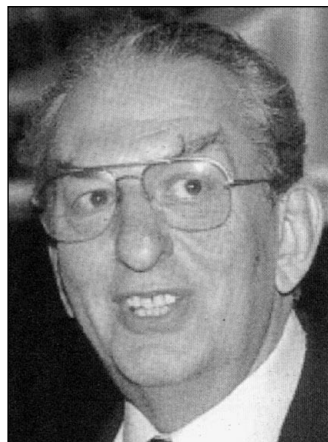
küldöttség. Olyan modellt kellett tehát kidolgozni, amelynek minden eleméhez hozzá lett rendelve egy valószínűségi érték. Ebből azután matematikai módszerekkel, az alaphelyzet meghatározása után egzakt módon lehet a problémát megoldani. Ma már a gyakorlatban igen elterjedt Harsányi korlátozott információjú játékelmélete, leginkább a gazdasági életben. Az amerikai állam például az olajkutak árverésein alkalmazta sikerrel. Az elmélet alkalmazásával a korábbiakhoz képest az állam nyeresége megtízszereződött.

Harsányi Jánosnak a Svéd Tudományos Akadémia a Svéd Állami Bank Alfred Nobel-emlékdíját a közgazdasági tudományok területén Dr. John Nash és Dr. Reinhard Selten professzorokkal megosztva 1994-ben ítéli oda „a nem kooperatív játékok elméletében az egyensúly-analízis terén végzett úttörő munkásságáért”. Harsányi Jánost a Magyar Tudományos Akadémia 1995-ben tiszteleti tagjává választotta. Az ekkor adott nyilatkozatában a következőket mondta: „A magyarok általában nem tisztelik a tudományok határait... A magyar iskola nagyon jó volt, remélem, most is jó. Amikor én jártam iskolába, mindenkinek kellett latint, matematikát, fizikát tanulnia. Budapesten volt egy speciális intellektuális tradíció, a kávéházi kultúra. Ennek volt a terméke Karinthy Frigyes is, akit sok minden érdekelt, sok mindenben volt tájékozott. Ha az ember egy magyar mérnökkel vagy orvossal beszél, nem meglepő a zenei vagy filozófiai érdeklődése. Amerikában az ilyen nem fordul elő. Az általános műveltség Magyarországon sokkal magasabb. Szerencsém volt, hogy pesti gimnáziumba jártam...”

Harsányi János 2000. augusztus 9-én szívroham következtében hunyt el Berkeleyben.

## OLÁH GYÖRGY

(1927)



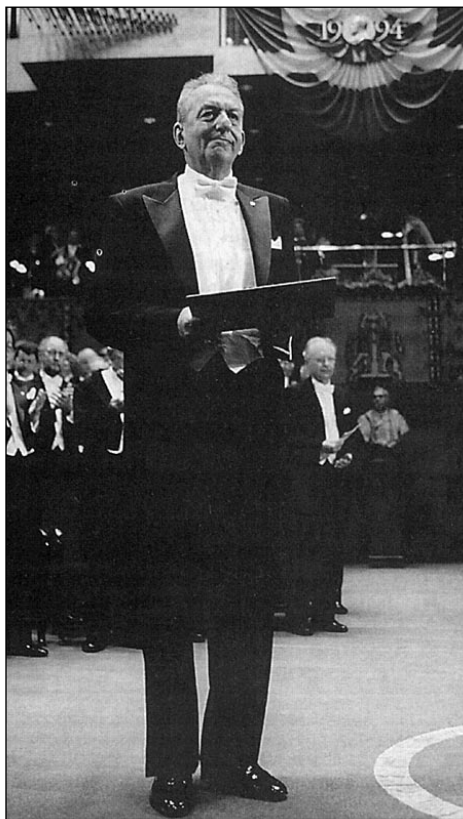
A Svéd Tudományos Akadémia az 1994-es kémiai Nobel-díjat az arra legméltóbbnak talált kémikusnak, Oláh Györgynek ítélte oda a karbokationok kémiájában elért alapvető eredményeiért.

Oláh György 1927. május 22-én született Budapesten, a Piarista Gimnáziumban érettségizett 1945-ben. Itt a fizikát az elmés kísérleteiről híressé vált, nagyszerű pedagógus, Öveges József oktatta, aki felébresztette Oláhban az érdeklődést a tudományos pálya iránt. Vegyészmérnöki oklevelét a budapesti Műegyetemen szerzi meg, ahol le is doktorál. Az egyetemen Zemplén Gézának, a szerves kémia neves professzorának lett az asszisztense. (Zemplén Géza Berlinben Emil Fischer tanítványa volt, aki 1902-ben kapott kémiai Nobel-díjat.) Nem sokkal később vezetője lett a Szerves Kémia Tanszéknek, és már huszonhét éves korában megszerzi a kémiai tudományok doktora címet. Ezután a Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézetének igazgatóhelyettese lett. A forradalom leverését követően, az első emigrálási hullámmal, 1956 decemberében elhagyja az országot, és Kanadában telepedik le. Először a Dow Chemical Company tudományos főmunkatársa lett, ahol a stabil karbokationokra vonatkozó kutatásokkal kezd foglalkozni. 1965-től az USA-ban a Case Western Reserve University professzora, 1977-ben pedig kinevezik a kaliforniai University of Southern California Szénhidrogénkutató Intézetének tudományos igazgatójává. 1991-től napjainkig a Loker Szénhidrogénkutató Intézet (Los Angeles) igazgatója.

Oláh György a legjelentősebbnek tartott eredményét a karbokationok kutatásával érte el. A karbokationok a szerves vegyületek olyan származékai, amelyekben pozitív töltésű szénatom található. Ezek hosszú ideig csupán feltételezett átmeneti termékeknek számítottak, mivel úgynevezett elektronhiányos rendszerek és így erős elektrofil tulajdonsággal rendelkeznek. Ennek egyik megnyilvánulása, hogy nagy a reaktivitásuk és élettartamuk néha csupán néhány nanoszekundum ( $10^{-9}$ , a másodperc ezermilliomod része). A rövid élettartam miatt nem alakulhat ki számottevő koncentrációjuk, ezért a vegyészek úgy gondolták, hogy megfigyelésük, izolálásuk, netán előállításuk

gyakorlatilag lehetetlen. Oláh úgy próbálta megzabolázni a heves reakciókészséget, hogy a karbokationok előállításához használt reakcióelegyből a továbbalakuláshoz szükséges nukleofilokat kivonta. A folyamat bonyolult volta és terjedelme miatt eltekintünk részletes ismertetéstől, ám mindenképpen szót kell ejtenünk gyakorlati jelentőségéről. Elsősorban azt kell hangsúlyozni, hogy Oláh György munkái döntötték meg a szén négyvegyértékűségének dogmáját. De ezek a kutatások vezettek az ólommentes benzin előállításának egy igen gazdaságos eljárásához is, ugyanakkor új utakat nyitottak a szupersavak által katalizált karbokationok, valamint a szén cseppfolyósításának eljárása felé.

Oláh György a kémia más területein is jelentős eredményeket ért el. Erről meggyőzően tanúskodik több mint ezer (!) tudományos publikációja, közel



Oláh György a kémiai Nobel-díj átvételekor



A budapesti Piarista Gimnázium

száz benyújtott és elfogadott szabadalma és azon tudományos szakkönyvei, amelyek a szerves kémiának fontos területeit ölelik fel. A Magyar Tudományos Akadémia 1990-ben választotta tiszteleti tagjává. A magyarországi kutatókkal állandó a kapcsolata. 1995-ben, egyik magyarországi látogatása során tartott előadásában mondta el, hogy mindig büszkén vallotta magát magyarnak, majd hozzátette: „...igaz, hogy Magyarországon jelenleg rossz a gazdasági helyzet, és hogy az ország szegény természeti kincsekben, de tele van tehetségekkel, és a jövőt rájuk kell építeni.”

Kedves hagyomány, hogy a magyarság kiváló tudósai Balatonfüreden emlékfát (tisza-fát) ültetnek a jövőbe vetett hit bizonyosságául. Oláh György az ünnepi ceremóniát követően rövid beszédet tartott: „Nagy öröm és megtiszteltetés most számomra történelmi faszorukban egy fát elültetni. Azt kívánom, hogy ez a kis fa jól növekedjen és – miután a környezetében elég hely van – meg vagyok győződve, hogy a nem túl távoli jövőben más fák fogják körülvenni, szintén magyar származású Nobel-díjasok által ültetve.”

## KERTÉSZ IMRE

(1929)



*Egy írói munkásságért, amely az egyén sérülékeny tapasztalatának szószólója a történelem barbár önkényével szemben indoklással ítélte oda a Svéd Akadémia a 2002-es irodalmi Nobel-díjat a magyar Kertész Imrének. A részletes méltatásban a következőt olvashatjuk: „Kertész Imre írói műve annak a lehetőségét vizsgálja meg, lehet-e még egyénként élni és gondolkodni egy kor-szakban, melyben az emberek egyre teljesebben alávetették magukat a társadalmi hatalomnak. Könyveiben szüntelenül visszatér életének döntő élményéhez, az auschwitzi tartózkodásához, ahová mint fiatal fiút a magyarországi náci zsidóüldözések idején vitték el. Auschwitz számára nem egy kivételes esemény, amely akár egy idegen test a Nyugat rendes történelmének kívül létezne. Auschwitz a végső igazság az ember lealjasodásáról a modern létben.”*

Kertész Imre 1929. november 9-én született Budapesten. 1944-ben Auschwitzba deportálták, majd onnan Buchenwaldba, ahonnan a lágerek felszabadulása után 1945-ben tér haza. 1948-ban Budapesten szerez érettségét. Ezt követően 1950-ig a Világosság, majd az Esti Budapest munkatársa, 1951-től gyári munkásként keresi kenyerét. 1953-tól szabadfoglalkozású író és műfordító.

Kertész első regénye, a *Sorstalanság*, amelyet csaknem tizenhárom évig írt, az első visszautasítások után csak 1975-ben jelent meg. Könyvének hőse egy pesti zsidó fiú, akinek az apját munkaszolgálatra hurcolják, majd ő maga is táborba kerül. A részletező pontossággal, szenvtelenül hűvös stílusban megírt könyvet a legjobb magyar holokauszt-műnek tartják. A gye-

rek főhős alkalmazkodik a haláltábor valóságához, s azt teljesen természetesnek veszi, akár a hétköznapiakat. Sőt számára, úgy tűnik, még boldog pillanatok is akadnak. Talán épp ez a sokszínű láttatás adja a regény hitelességét.

„Olyan világnak leszünk tanúi, amelynek poklában nemcsak a való életről s a történelemről való tudás, hanem még a mindennapi tájékozódó készség is csődöt mond. A totalitárius állam lidércnyomásos, abszurd világa ez. Aki elszenvedőjévé kénytelen válni, annak nincsen többé egyéni sorsa. Ez a sorsvesztés is hozzátartozik a náciizmus sátáni valóságához.”

Az 1990-ben megjelent *Kaddis a meg nem született gyermekért* mintegy folytatása a *Sorstalanság* regényének, amelyben a főszereplő gyermektelenséget választva a befejezett sors mellett dönt (kaddis a neve annak az imának, amelyet a zsidók halottaikért mondanak).

További prózaművei *A nyomkereső* című elbeszélés (1977) és *Az angol lo-bogó* című novelláskötet (1991). Az 1992-ben megjelent *Gályanapló* című kötete egy szépirodalmi formában megírt napló, amelyben Kertész az 1961–1991-es éveit írja meg. *A változás krónikája* (1997) folytatja ezt a belső monológot, 1991–1995 között vezetett jegyzetek formájában. Előadásai és esszéi a következő három kötetben láttak napvilágot: *A holocaust mint kultúra* (1993), *A gondolatnyi csend, amíg a kivégzőosztag újratölt* (1998), valamint *A száműzött nyelv* (2001). Könyveit több nyelvre lefordították, és nagyon népszerűek külföldön.

Kertész Imre számos jelentős irodalmi kitüntetést és díjat vehetett át az elmúlt években: 1989-ben József Attila-díjjal, 1996-ban Márai-díjjal, 1997-ben Kossuth-díjjal tüntették ki. 1995-ben Brandenburgi Irodalmi Díjat, 1997-ben a lipcsei könyvvásáron nagydíjat kapott, elsősorban a *Sorstalanság* című művéért. 1997-ben a német kultúra külföldi terjesztéséért megkapta a Német Nyelvészeti és Költészeti Akadémia fődíját, a Friedrich Gundolf-díjat, 2000 májusában pedig a Herder-díjat. 2001-ben tagja lett a német Becsületrendnek (Pour le Mérite), amely a művészeknek adható legmagasabb németországi kitüntetés. (Ennek harmincnyolc külföldi tagja van, közöttük Kertészén kívül még két magyar, Ligeti György és Kurtág György a tagja.)

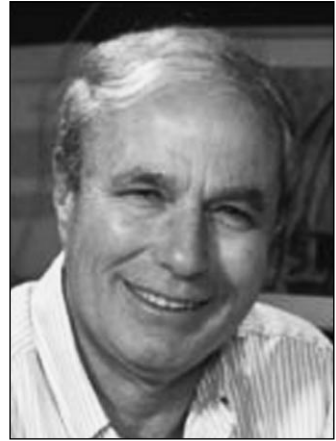
Hivatalos jelöltlista ugyan nincs, de kiszivárgott hírek alapján némelyek tudni vélik, hogy az amerikai John Updike és Philip Roth, a perui Mario Vargas Llosa, a mexikói Carlos Fuentes, az Angliában élő Salman Rushdie és a cseh Milan Kundera alkották a tekintélyes mezőnyt, amelyből ezúttal Kertész Imre került ki győztesen.

Kertész Imre Nobel-díját szerte a világon nagy ünnepléssel fogadták. Nem akadt kritikus, aki ne tartotta volna a díjazottat erre méltónak. Döntés született arról is, hogy Magyarországon Koltai Lajos rendezésében megfilmesítik a *Sorstalanság* című regényét. Kertész Imre, akinek egyik kedvenc írója Krúdy Gyula, egy vele készült interjúban jegyezte meg: *magyarnak lenni, magyar nyelven, egy szép titkos nyelven írni, különleges kiváltság.*

Bízunk abban, hogy magyar íróknak és költőknek e kiváltságos nyelv közvetítette műveit más nyelvekre ültetve egyre többen olvashatják majd a világban. És akkor talán nem kell újabb száz évet várnunk a következő magyar irodalmi Nobel-díjra.

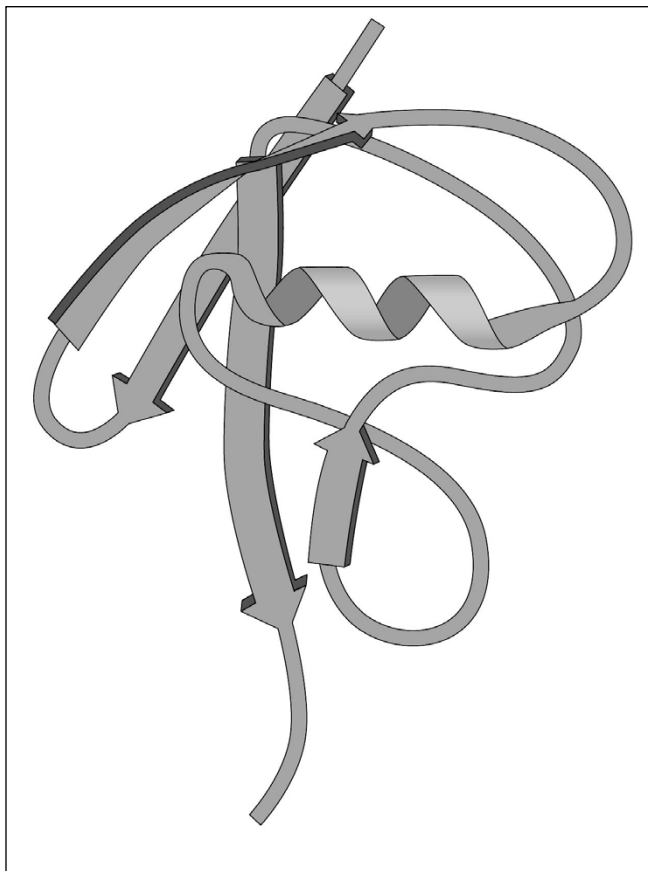
## AVRAM HERSHKO

(1937)



A 2004. évi kémiai Nobel-díjat az izraeli Aaron Ciechanover (1947), az ugyancsak izraeli, de magyar származású Avram Hershko és az amerikai Irwin Rose (1926) kapta azon biokémiai mechanizmusok azonosításáért, amelyek során a sejtek likvidálják a számukra feleslegessé váló fehérjéket. A svéd királyi akadémia indoklásában egyebek között az áll, hogy a kutatók kísérleteinek köszönhetően „ma már molekuláris szinten megérthetjük, miként ellenőriznek a sejtek központi folyamatokat az emberi szervezetben”. A három kitüntetett tudós kutatási eredményei sokféle betegség – közöttük a daganatos megbetegedések – kialakulásának és lefolyásának megértésében is sokat segítenek.

Az emberek döntő többsége nincs tudatában annak, hogy szervezetében milyen fontos szerepet játszanak a fehérjék. Legfeljebb arról vannak némi ismereteink, hogy a táplálék nélkülözhetetlen alkotóelemei, illetve ajánlatos a fehérjében gazdag étrend, de hogy pontosan miért is, arra valószínűleg kevesen ismernék a helyes választ. Pedig a fehérjék szervezetünk meghatározó építőelemei, kis túlzással azt mondhatnánk, az egész szervezetünk fehérjemolekulák halmaza, és életünk fenntartását fehérjemolekulák bonyolult, összehangolt működése biztosítja. A fehérjék rendkívül összetett molekulák, amelyek aminosavegységekből épülnek fel. Az élőlényekben összesen 20-féle aminosav fordul elő, míg egy-egy fehérjemolekulát akár több tízezer összekapcsolódó aminosav alakít ki. A fehérjék fáradhatatlan perpetuum mobilként bontják le a szervezetünkbe kerülő tápanyagokat, de a lebontás során



A „halálos csók”, azaz a felesleges fehérjének ubiquitinnel történő megjelölése

keletkező kis molekulákból testünk fehérjéinek felépítését is ők végzik. Ugyancsak a fehérjék másolják örökítő anyagunkat, a DNS-t, pusztítják el a szervezetünkbe kerülő ellenséges mikroorganizmusokat, szállítják vérünkben az oxigént, és teszik lehetővé, hogy izmaink összehúzódjanak. Szorgalmasan végzik a dolgukat anélkül, hogy tudomást vennénk róluk.

Avram Herszko, azaz Herskó Ferenc 1937. december 31-én

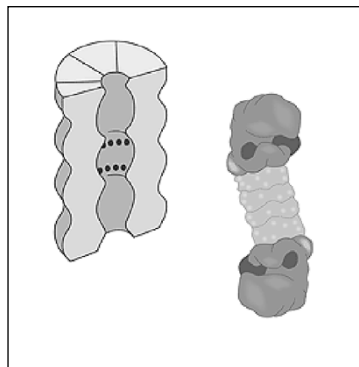
látta meg a napvilágot a Jász-Nagykun megyei Karcagon. A második világháború alatt édesapja munkaszolgálatosként orosz fogságba került, ahonnan csak 1947-ben térhetett haza. Herskó Ferenc családja többi tagjával a szolnoki gyűjtőtáborba került, majd valamennyiüket egy Bács melletti kis faluba deportálták. A háborút követően, 1950-ben szüleivel együtt Izraelbe emigrált. 1965-ben szerzett orvosi diplomát a Jeruzsálemi Héber Egyetem Hadas-sah Orvosi Karán, majd ugyanitt a Biokémiai Intézetben kapta meg 1969-ben a PhD-fokozatot is. Ezt követően két évet az Egyesült Államokban

töltött posztdoktori ösztöndíjjal, ahol kutatásainak középpontjában egy bizonyos enzim szintézise állt. Úgy látta azonban, hogy túl sokan dolgoznak ezen a témán, ezért Hershko akkori főnökének, Gordon Tomkins tanácsára hallgatva a fehérjék lebontásával kezdett el foglalkozni. Ez nemcsak kihívás, hanem úttörő feladat is volt számára. Addig ugyanis, amíg a biokémikusok hada évtizedeken át tanulmányozta a sejtek kulcsfontosságú építőköveinek, a fehérjéknek a felépülését, azok lebomlásával vajmi keveset törődtek. Pedig a sejtek

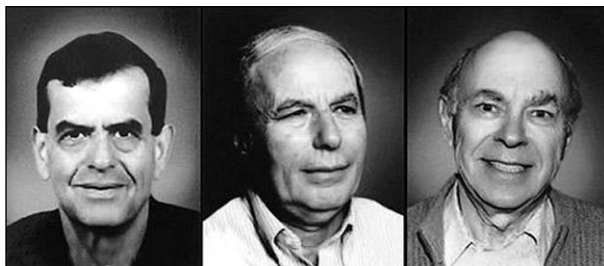
fehérjekészletének dinamikus egyensúlyát többek között az a folyamat biztosítja, amelyben a szükségtelenné váló fehérjemolekulák lebomlanak, azonban ennek pontos lefolyásáról nem voltak számottevő ismereteink. A sejtben végbemenő fehérjeszintézis során gyakorta előfordul, hogy selejtes molekulák keletkeznek, vagy különböző környezeti hatások miatt (pl. hőhatás) az ép fehérjék meghibásodnak. Értelemszerűen a sejtnek valamilyen módszerrel meg kell szabadulnia a meghibásodott vagy a szükségtelenné vált fehérjéktől. A Nobel-díjjal kitüntetett három tudós éppen e lebontási folyamatnak tárta fel alapvető mechanizmusát, amellyel közelebb kerültünk a sejtciklus, a DNS-molekulák hibáinak kijavítása és számos betegség kialakulásának mélyebb megértéséhez is.

Irwin Rose, Avram Hershko és munkatársa, Aaron Ciechanover felismerték, hogy a szükségtelenné vált fehérjék egy speciális, ubikvitin nevű molekulával jelölődnek meg, amelyek azután már gyorsan lebontásra kerülnek az erre szolgáló sejtservecskékben, az ún. proteoszómákban. A kutatók a hibás fehérjék ubikvitinnel történő megjelölését találóan „halálos ítéletnek”, ill. „halálos csóknak” nevezték el. A „kivégző” proteoszóma maga is egy fehérjekomplex, legegyszerűbb henger alakúnak elképzelni, amelynek belsejébe egy szűk szájszervcskén jutnak a lebontandó fehérjék.

Avram Hershkónak és két kollégájának felfedezése rendkívül fontos az olyan folyamatok megértésében, amelyek az idegsejtek tömeges pusztulásával fellépő Alzheimer-kór, Parkinson-kór vagy a szivacsos agyvelősrögződés



A proteoszóma



Aaron Ciechanover, Avram Hershko és Irwin Rose

Avram Hershko jelenleg a haifai Technion (az izraeli Műszaki Egyetem) professzora, és a B. Rappaport Orvosi Kar Biokémiai Laboratóriumában dolgozik, de évente több hónapot tölt az Egyesült Államok kutatólaboratóriumában is. 1990-től évente hazalátogat szülővárosába, Karcagra, legkisebbik fia pedig negyedéves hallgatója a budapesti Semmelweis Orvostudományi Egyetemnek.

betegségekhez vezetnek. A három tudós eredményeire építve immáron gyógyszerek is készülnek. A Velcade-nek nevezett gyógyszer a csontvelőrák egy nagyon súlyos fajtájának a kezelésére használják. Av-

# AZ IRODALMI NOBEL-DÍJ ÉS A MAGYAROK

Mi, magyarok nyugodt szívvel állíthatjuk, hogy nemcsak a tudományokban számítunk nagyhatalomnak, hanem az irodalomban is. „Irodalmi nagyhatalmiságunk” azonban sajnálatos módon saját „börtönébe” van zárva. A magyar nyelv ugyanis idegen minden más nyelvtől, s rokonok nélküli társtalanságra ítélve tartja fenn magát immáron egy évezrede Európa nagy nyelvcsaládjainak határán.

Abban, hogy a magyar nemzet vérzivataros évszázadai során egyáltalán fennmaradt, fontos szerepet játszott a nyelve, mely sokszor és sokáig egyetlen átörököthető értéke és mentsvára volt.

Csak mi tudjuk, mily csodálatosan hajlékony, érzékletes, finom árnyalatokat festeni képes, páratlan szógazdagságú, ugyanakkor tömör és pergő ritmúsú nyelv a miénk. Ezen a mérhetetlen kincsen manapság mindössze tizenöt-millióan osztozunk a világban. Ami Vörösmarty Mihály, Arany János, Petőfi Sándor, Madách Imre, Ady Endre, Krúdy Gyula, Kosztolányi Dezső, József Attila, Radnóti Miklós, Weöres Sándor, Tamási Áron, Márai Sándor, Nagy László – de hosszasan sorolhatnánk még! – tollából valaha is papírra került, annak minden ízét, zamatát csak az tudja igazán élvezni, akinek bölcsője felett magyarul szólt az altató.

A fordítás sohasem adja vissza egy irodalmi alkotás hű mását; zökken a ritmus, erőtlen lesz a szókép, torzul a rím, megtörik az íve a versnek s vele együtt a gondolatnak is. Mert a gondolat és a hozzá szervesen illeszkedő nyelv egy helyen fészkelnek az agy valamely rejtett zugában, s csak együttesen képesek tökéleteset alkotni.

Jó néhány példát tudunk felhozni arra, hogy más nemzet fiai, akik felnőttkorban sajátították el a magyart, mily elragadtatással nyilatkoznak nyelvünkéről. Az észet Tonu Kalvet, aki önszorgalomból tanult meg magyarul, ezt írja hitvallásában: ... *a magyar csodálatos varázserővel feltöltött nyelv, amelynek „menthetetlenül” a hatalmába kerültem. Minden, a magyar nyelven egy kicsit már tudó ember mintha egy addig fel nem fedezett aranybányára bukkanna. Olyan kincseket nézegethet – saját szemével –, melyekről korábban a legjobb esetben is csak hallott, a legtöbbször pedig a valódi függönyként szolgáló nyelvi akadály miatt halvány fogalma sem volt. Az ilyen ember ha megis-*

WOLFVILLE, NOVA SCOTIA, CANADA  
January, 1973

The Nobel Committee of the Swedish Academy  
Borshuset, Stockholm C  
Sweden

Sirs:

I have the honor to renew my proposal to you of the name of the eminent Hungarian poet, László Mécs, for the Nobel Prize in Literature for 1973.

The books of László Mécs, a lifelong espouser of idealism and peace, expressed in monumental verse of imaginative power, were banned in Hungary for 30 years (1941-1971), first by the National Socialist and then by the Communist regime. This ban was finally lifted in 1971 by the Budapest government and a book of selected poems (1923-1968) was printed by the Budapest University Press. It was sold out within three days in Hungary where he is extremely popular. Fortunately, copies that had been ordered by the Hungarian Cultural Fund under the auspices of the State University of New York were sent to the United States.

A 30-page foreword written by another excellent poet, George Rónay, completely expresses the present rehabilitation given to Mécs. Rónay shows that the German Hitlerist ambassador protested to the Hungarian government on the anti-Hitler poem entitled "Prayer to the Great Lunatic" published in January, 1942. The German government demanded extradition of Mécs who would have perished in Dachau. The Hungarian Council of Ministers only reprimanded Mécs and initiated a legal trial which was never consummated. After 1945, under the Stalinist regimes, Mécs was forced into hiding in the ancient monastery of Pannonthalma. When he was discovered during the worst years of the Stalinist regime, Mécs was imprisoned for three years between 1952 and September, 1956. He was then freed but could not publish anything until last year when the government permitted the publication of the 1971 book, as mentioned. Selected poems were published in Italian translation last year: Poesie, traduzione dall'ungherese di Lina Linari, Rome, 1972, p. 86.

Books written by L. Mécs were previously submitted to you and placed in the Svenska Akademiens Nobelbibliotek.

Mécs is a poet of the people, with a universal Christian outlook. He might be called an Hungarian Walt Whitman with an ecumenical Christian spirit. He well merits the Nobel award.

WATSON KIRKCONNELL

Fellow of the Royal Society of Canada (the Canadian  
"Academy")

Sometime Professor of Latin Literature, United  
College, University of Manitoba

Sometime Professor of English Literature, McMaster  
University

Sometime Professor of English Literature, Acadia  
University

Enclosures:

List of works by L. Mécs. Sometime President, Canadian Authors' Association

Under separate cover: Poesie, Roma, 1972(trans.in Italian) 2 cyps.

Documentary Bibliography and Criticism on L. Mécs' poetry, 1923-1973( 2nd.ed.1973, p.119)

*merkedik a magyar irodalom nagyjainak alkotásaival, nemsokára látja, hogy ez semmivel sem alacsonyabb színvonalú az ismertebb világklasszikusokénál; elmélyül a magyar gondolkodók műveiben – és csaknem szájátátva gyönyörködik azok tartalmának a mélységében. Szemléli a magyar tudósok, feltalálók kiváló felfedezéseit – és nem tud semmi magyarázatot adni arra a hihetetlennek tűnő jelenségre, hogyan tudta ez a világviszonylatban kicsinek számító nép a világ tudományos kincstárát olyan aránytalanul sok találmánnyal, új dolgokkal gazdagítani...*

Az ötvennyolc nyelvet beszélő **Giuseppe Mezzofanti** bíboros (1774–1849) Frankl Ágoston cseh nyelvésznek 1836-ban a magyar nyelvről a következőket írta (Watts Transaction of the Philosophical Society, 1855): *Tudjátok-e, melyik az a nyelv, amelyet konstruktív képessége és ritmusának harmóniája miatt az összes többi elé, a göröggel és a latinnal egy sorba helyezek? A magyar! Az új magyar költők verseit ismerem, ezeknek dallamossága teljesen magával ragadott... A magyarok maguk sem tudják, hogy nyelvük milyen kincset rejt magában.*

**Sir John Bowring** (1792–1872) műfordító és politikus sok nyelven beszélt, tudott magyarul is. Kapcsolatban állt Vörösmartyval s járt Magyarországon is. A *Poetry of the Magyar's* (A magyarok költészete) címen 1830-ban egy antológiát jelentetett meg, amelyben 64 népdal és 28 magyar költő csaknem száz versének angol nyelvű fordítását is közreadta. 1832-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja lett, 1870-ben pedig a Kisfaludy Társaság választotta tagjai közé. Tőle származik a magyar nyelvről írt alábbi vallomás: *A magyar nyelv a messzi múltban gyökerezik. Sajátos módon fejlődött ki, és szerkezete oly régi időkből ered, amikor a ma beszélt európai nyelvek még nem is léteztek. Olyan nyelv, amelyik önmagában, következetesen és szilárdan fejlődött, és amelyben mély logika rejlik, párosulva az erő és a hangzás alkalmazkodóképességével és rugalmasságával. Az angol büszke lehet arra, hogy nyelve magában hordozza az emberiség történetét. Eredete kimutatható, láthatóvá tehetők benne az idegen rétegek, amelyeket a különböző népekkel való érintkezések során olvasztott magába. Ellenben a magyar olyan, mint egy egyetlen darabból álló terméskő, amin az idők viharai még csak karcot sem ejtettek. Nem naptár ez, amely a korok változásaihoz alkalmazkodik. De nincs is szüksége erre: nem vesz kölcsön, nem ad senkinek, de nem is vesz el senkitől. Ez a nyelv a legrégebb és legdicsőségesebb emlékműve a nemzeti önállóságnak és szellemi függetlenségnek. Amit a tudósok nem tudnak megoldani, azt mellőzik. A nyelvészetben éppúgy, mint a régészetben. A régi egyip-*

*tomí templomok mennyezete is egyetlen sziklából készült, és erre sincs magyarázat. Senki sem tudja, honnan származnak, vagy hogy melyik hegyből vették a csodálatos sziklatömeget. Azt sem tudni, hogyan szállították és emelték fel a templomok csúcsáig. A magyar nyelv eredetisége még ennél is bámulatosabb. Aki ennek titkát valaha is megoldja, az isteni titkot fog megfejtetni...*

Nyelvünk minden szépsége és gazdagsága ellenére külföldi elismerésre, nemzetközi sikerre csak az a tollforgató számíthatott, akinek műveit más nyelvekre is lefordították. Szinte már beletörődtünk, hogy a világ leg-rangosabb kitüntetésére, a Nobel-díjra hiába áhítózunk. A várva várt pillanat azonban száz év után – az első irodalmi Nobel-díj odaítélését követően – mégis bekövetkezett, Kertész Imre magyar író kapta a 2002-es irodalmi Nobel-díjat.

E rangos díj elismerés az egyénnek, de elismerés a magyar irodalomnak is. Remélhetőleg ez a nagyszerű esemény felkelti a külföldi figyelmét a magyar irodalom iránt, és talán a magyarországi kultúrpolitika is felismeri annak fontosságát, hogy értékeinknek a világban való felmutatása a leghatékonyabb formálója az országról és rólunk alkotott képnek. És mi elmondhatjuk, hogy bővelkedünk olyan irodalmi nagyságokban, akiknek művei méltán tarthatnak számot érdeklődésre a világban, s amely jeles alkotások mindmáig nem lettek átültetve más nyelvekre.

Jóllehet a Nobel-díjra felterjesztettek névsorát titkosan kezelik és ötven évig nem hozható nyilvánosságra, tudomásunk van arról, hogy Kertész Imrét megelőzően több magyar író is várományosa volt e kitüntetésnek. Irodalmi berkekben köztudott volt, hogy a két világháború között *Móricz Zsigmond* és *Herceg Ferenc* szerepelt a jelöltek között, 1957-ben pedig *Füst Milán* került felterjesztésre. Ezt követően *Weöres Sándor*t és *Illyés Gyulát* egyazon évben jelölték – a vélemények szerint ezáltal esélyeiket gyengítve. Az 1973-as irodalmi Nobel-díjra a külföldön is nagyon népszerű *Mécs László* pap költőt jelölte a kanadai *Watson Kirkconnell*. A Széchenyi Művészeti Akadémia *Szabó Magdát* két alkalommal is felterjesztette, míg a Magyar Írószövetség néhány éve *Mészöly Miklóst*, az ezredfordulón pedig *Nádas Pétert* jelölte e kitüntetésre.

# DANIEL CARLETON GAJDUSEK MAGYAR GYÖKEREI

Az 1976. évi orvosi Nobel-díjat megosztva kapta két amerikai víruskutató bizonyos fertőző megbetegedések eredetének és terjedési mechanizmusának a felfedezéséért. Kettejük közül Daniel Carleton Gajduseknek, a *National Institute of Neurological Diseases and Stroke* kutatójának még az 1950-es években sikerült a Pápua Új-Guinea területén élő fore emberevő néptörzsön belül előforduló kuru betegség beható vizsgálatával a fertőződés egy addig ismeretlen mechanizmusát felderítenie. Az addig elfogadott nézetek alapján járványszerű betegségeket csak vírusok vagy baktériumok okozhatnak, ellenben a felfedezés szerint fertőzést bizonyos fehérjemolekulák is előidézhettek.



Daniel Carleton Gajdusek

Az anyai ágon magyar, apai ágon pedig szlovák származású D. C. Gajdusek 1923. szeptember 9-én született a New York állambeli Yonkersben. Az anyai nagyszülők, *Dobroccki Dániel* és *Dunowszky Nina* mindketten magyarok voltak, Debrecenben születtek, de csak az Államokban ismerték meg egymást. Házasságukból született *Dobroccki Ottilia*, Daniel Gajdusek édesanyja.

Apai nagyapja, *Imrich Gajdusek* a Senicai járás Smrdaky községében volt gazdálkodó. Fia – Daniel Gajdusek apja –, *Karol Gajdusek* fiatalon elszökött otthonról, s Bécsben állt be egy hentesüzletbe inasnak. Pár év múlva kölcsönként pénzen Amerikába hajózott, ahol házasságot kötött *Dobroccki Ottiliával*. Az alábbiakban Gajdusek professzor kora gyermekkoráról és magyar–szlovák gyökereiről a Fizikai Szemlében 1998-ban megjelent emlékező írásából idézünk: „*Noha anyai nagyszüleim egymás közt magyarul beszéltek, a vacsoraasztalnál apám és nagyapám magyar–szlovák keverék nyelven vitatta hosszán a politika fejleményeit és a borkészítés titkait... Édesanyám hozzánk*

*csak szép tiszta angolján beszélt. Önmaga megtanult görögül, latinul, németül, franciául, olaszul, spanyolul, jól beszélt magyarul és szlovákul is. De gyermekeivel egyik nyelvet sem használta. Ő, akárcsak húga és öccse, Yonkersben született. Anyám New Yorkban végezte főiskolai tanulmányait. Testvérei a Cornell Egyetemen tanultak Ithacában. Nagybátyám villamosmérnök lett, nagynéném entomológiából doktorált...*

*Édesanyám, Dobroczi Ottilia, szuperromantikus pogány lélek volt, aki tiszteletet érzett minden vallás iránt, amelyikkel találkozott: katolikus módra érzett katolikusokkal beszélve, protestánsként a protestánsokkal, zsidóul a zsidókkal, mohamedánként a mohamedánokkal, hinduként vagy buddhistaként az ázsiaiakkal. Nekem és öcsémnek azonban ókori görög mítoszokat mesélt. Első gyerekkori emlékeim azok az esték, amikor görög regéket olvasott fel. Megtanított arra, hogyan imádkozzam Zeuszhoz, Poszeidónhoz, Artemiszhez, Afroditéhez, Hermészhez és Pallasz Athénéhez, mielőtt még megismertem volna a bibliai történeteket. Olvasta nekünk Longfellow »Hiawatha« indián meséit, a pueblo, síkvidéki és erdőlakó indiánok történeteit. Később következtek Grimm és Andersen meséi is, az ókori Egyiptom mítoszai, no meg a magyarok, hunok és lappok mondái. Hunor és Magyar regéjét és Attila csatáit előbb hallottam anyámtól, mint írni és olvasni tudtam volna. Talált számmunkra sötét gótikus történeteket a Kárpátokból, germán és skandináv ősök vad mítoszait..."*

D. C. Gajdusek gyermekkorában nyarakat töltött az apai nagyszülőknél Szlovákiában és a magyarországi rokonoknál. Jól beszélt szlovákul és értett magyarul. Tudományos érdeklődését az élettan iránt leginkább anyai nagynénjének, Dobroczi Irénnek köszönheti, aki a rovaratan neves kutatójaként Danielt már kisiskolás korában megismertette az élővilág megannyi csodájával. Felsőfokú tanulmányait a rochesteri egyetemen, a Harvard Egyetemen és a kaliforniai műegyetemen végezte. Az USA Nemzeti Egészségügyi Intézetében dolgozva a trópusi betegségeket tanulmányozta, így jutott el Pápua Új-Guineába, ahol nagy jelentőségű felfedezését tette.

A már korábban ismert birkák súrlókérdője és a Creutzfeldt-Jakob-betegséghez felsorakozozó ún. kuru-kórról kiderült, hogy okozójuk „csak fehérjék” (*protein only*, azaz *prion*), amely fehérjemolekulák nem tartalmaznak nukleinsavat, vagyis eltérnek a hagyományos vírusoktól. Az 1980-as években azután beigazolódott, hogy a birkák súrlókérdőjét és napjaink rettegett járványát, a marhák szivacsos agyvelőgyulladását (BSE) ugyanolyan prionok okozzák. Ez utóbbi kór okozója egy olyan prionfehérje, amely a fertőzőtt

szarvasmarhákból nyert hús- és csontliszt formájában került a haszonállatok táplálékába. Gajdusek kutatásai feltárták, hogy a kuru azért terjedt a kanni-  
bál bennszülöttek körében, mert a rituális emberevés során a halottaik agyát is elfogyasztották. Ha pedig abban föllelhető volt a betegségkeltő prion, akkor megfertőződtek vele, vagyis a fertőzés táplálkozás útján is terjedhet emberről emberre.

Magát a fertőzőképességet az adja, hogy a mutációval keletkezett prionok térbeli szerkezete eltér az egészséges idegsejtekben találhatóktól, és saját formájukra alakítják át a normális szerkezetű prionokat. Ezek aztán további mintaként szolgálnak újabb és újabb prionok átalakításához, amelyek felhalmozódása végső soron az agyszövet sorvadásához és szivacsos megjelenéséhez vezet.

Daniel Carleton Gajdusek az USA Nemzeti Tudományos Akadémiáján kívül tiszteletbeli tagja még vagy egy tucat tudományos akadémiának. 1988-ban megkapta az angol Királyi Antropológiai Társaság Huxley-érmét. Rendszeresen tart előadásokat a pozsonyi és a magyar egyetemeken. A pozsonyi Komenský Egyetemen díszdoktorrá avatásakor a következőket mondta: *„A biokémiai kutatás során régebben vagy mostanában tett egyik fölfedezés sem eredményezett végleges megoldást. Csak az emberi tapasztalatot szélesítik, no meg az alkalmazott technikát is, amellyel sorsát elviselhetőbbé és élvezhetőbbé teheti az ember. Ugyanakkor a kutatás mindig új problémákat hoz a felszínre. Ha a fölfedezés eredményes, ez nem a végső megoldáshoz tár fel ajtót, hanem ahhoz, hogy jobban lássuk: milyen keveset tudunk. Minden fontos fölfedezés fokozhatja – és fokozza is – tudásunkat, de egyben az új kérdések körét bővíti. Szembe kell tehát néznünk a végtelenséggel, ami bennünket körülvesz. Mi szerény kísérleteinkkel megismerni és megérteni próbáljuk ideiglenes jelenlétünket ezen a Földön.”*

## EGY TOVÁBBI MAGYAR VONATKOZÁSÚ NOBEL-DÍJ

Ha egyszer az eljövendő korok békés világának polgára áttekinti a civilizáció fejlődésének történetét, bizonyára elképedve konstatálja majd, milyen módszeres alapossággal és kitartással irtották egymást fájának korábbi egyedei, különböző vallási, ideológiai köntösbe öltöztetett hatalomvágyból vagy csak pusztá haszonszerzés céljából. Feltehetően az sem fogja figyelmét elkerülni, hogy milyen találékonynak mutatkoztak felmenői a kimeríthetetlen változatosságú kínzóeszközök és fegyverek megszerkesztésében, azok hatékonyságának növelésében. Minderről hosszasan lehetne értekezni, akár koronként, földrészenként vagy fegyvernemenként vizsgálnánk a téma sajnos túlságosan is gazdag történetét. A pusztítóeszközöknek mi most csak egy szűkebb arzenáljával, az alattomos taposóaknákkal foglalkozunk, lévén a betiltásukért fáradozó, immáron az egész világot behálózó szervezet 1997-ben béke Nobel-díjat kapott. A szervezet nemzetközi fórumokon is jól ismert élharcosáról, a magyar származású Majláth Juditról pedig nem kis büszkeséggel mondhatjuk el, hogy igen sokat tett és tesz annak érdekében, hogy a világ kormányai lépésről lépésre meghátrálásra kényszerülnek e szervezet követeléseivel szemben.

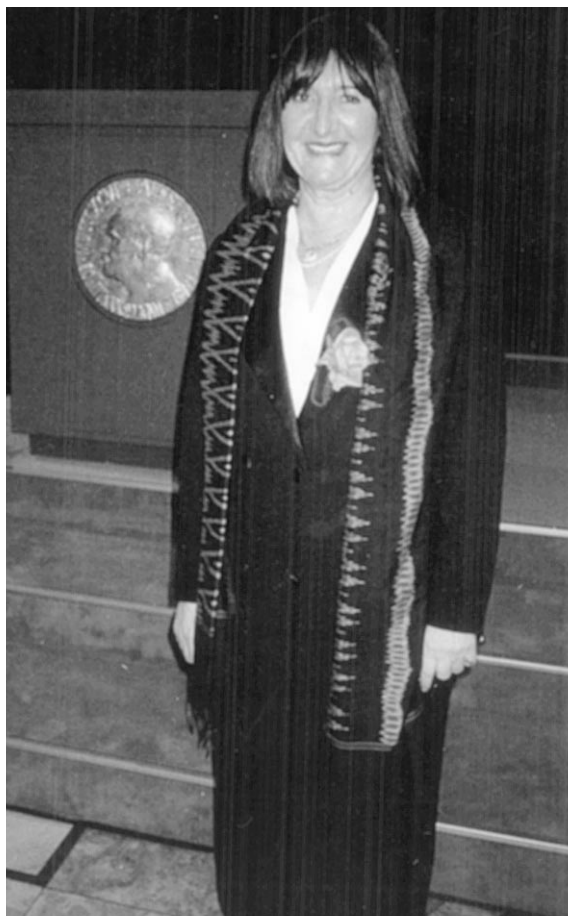
A taposóaknákról szóló statisztikai adatok riasztóak. Becslések szerint jelenleg a világ 64 országában mintegy 110 millió taposóakna van széthelyezve. Átlagosan húszpercenként esik áldozatul valaki egy taposóaknának, ami évi összesítésben több mint 26 ezer halottat jelent, a leszakított, a roncsolt végtagú sebesültek száma eléri a 250 ezret. Minden harmadik áldozat gyermek. Évente 5 millió taposóakna hagyja el a fegyvergyárakat, ezekből hozzávetőlegesen 2 milliót helyeznek el, ám csak százezerre tehető a hatástalanított és felszedett robbanóeszközök száma. E részvétlen statisztika igen gyászos képet fest rólunk, emberekről, még úgy is, hogy e fenti számsorok mit sem jelenítenek meg számunkra a megannyi tragikus esemény borzalmából, a testi kínokból, vagy a szerettek elvesztése, megnyomorodása felett érzett fájdalomból. Különösen szívszorító a tolokocsiba kényszerült vagy mankókra támaszkodó, csonkolt, rongyokba bugyolált végtagú gyermekek látványa.

Némi vigasztalást nyújthat, hogy akadnak szép számmal olyanok is, akik bár a legtöbbször kilátástalannak tűnő küzdelemre vállalkoznak, életcéljuknak tekintik a gyilkos ösztönök megzabolázását bolygónkon. Békemozgalmakat, em-

berjogi és humanitárius civil szerveződéseknek hívnak életre, petíciókat nyújtanak be kormányokhoz, kongresszusokat, koncerteket, felvonulásokat, nagygyűléseket szerveznek, adományokat gyűjtenek és kiterjedt médiakampányt folytatnak a háborúk, etnikai tisztogatások, faji elnyomás, nemkülönben a fegyverkezés – közöttük a taposóaknák – beszüntetése érdekében. Elhivatottságuk tiszteletre méltó, különösen ha meggondoljuk, vállalt küldetésüket nem-

csak hogy önként teszik, hanem nemes céljaik érdekében nem csekély anyagi áldozatot is hoznak. Aligha túlzó a megállapítás, hogy valamennyien az emberiség lelkiismeretének élő megtestesítői.

A Nemzetközi Kampany a Taposóaknák Betiltásáért (International Campaign to Ban Landmines – ICBL) szervezet 1992-ben jött létre, amely mintegy 80 ország közel 1300 civil szerveződését fogja össze és koordinálja tevékenységüket. A világméretű szervezet kétségkívül legnagyobb sikerének könyvelhető el, hogy 1997 decemberében a kanadai Ottawában 122 ország aláírta azt a dokumentumot, amelyben magukra nézve kötelező érvényűnek tekintik a taposóaknák gyártásának, alkalmazá-



Majláth Judit a Nobel-díj átadási ünnepségén

sának, terjesztésének tilalmát, egyúttal felvállalták az aknamezők felszámolását és a készletek megsemmisítését. Az aláíró országok száma mára már elérte a 137-et, melyek közül 96 ratifikálta is az egyezményt (köztük Magyarország és Szlovákia is). Sajnos a legtöbb taposóaknát előállító országok, mint az USA, Kína, Oroszország, Észak-Korea, Pakisztán, India, Izrael, Kuba, Vietnam mind ez idáig nem csatlakoztak az egyezményhez. Az ICBL-szervezet egyik fő törekvése napjainkban, hogy ez utóbbi országokat is rákényszerítsék az egyezmény aláírására.

A taposóaknak betiltásáért küzdő szervezet kampányában tevékenyen részt vett a tragikus körülmények

között elhunyt Lady Diana is, napjainkban aktivistáinak sorában többek közt Queen Nur jordán királynőt és Paul McCartneyt, a legendás Beatles együttes egykori tagját is ott találjuk.

Az ICBL-szervezet közvetlenül az átütő sikert hozó ottawai kongresszus után elnyerte az 1997. évi béke Nobel-díjat. Van valami sorsszerű elégtétel abban, hogy e kiemelkedő díj, amelyet Alfred Nobel abból a tetemes vagyonból alapított, melyet számára a dinamit feltalálása hozott, éppen egy, a robbanószerek betiltásáért fáradozó szervezet tekintélyét emeli.

Majláth Judit 1941. február 15-én született Budapesten. A képzőművészeti gimnázium elsőéves diákja, amikor 1956-ban kitör a forradalom. A fiatal gimnazista lány lelkesen csatlakozik a forradalmárokhöz, az utcai harcok idején a Móricz Zsigmond körtéren barikádok építésében vesz részt. Ám amikor a fegy-



Majláth Judit a taposóaknak egyik áldozatával  
Laoszban

veres ellenállás egyre kilátástalanabbá válik és egyik barátnője is meghal, az oroszok szétlövik a házukat, úgy dönt, hogy elhagyja az országot. Szülők nélkül, egy menekülő csoporthoz csatlakozva, november 23-án éjszaka jutnak át szerencsésen az aláaknázott határsávon Ausztriába. A menekülttáborban eltöltött néhány hét után először egy halfeldolgozó üzemben vállalt munkát, majd az Egyesült Államok ausztriai nagykövetségén kamatoztatta képzőművészeti tehetségét. Nem sokkal később elnyerte a Rockefeller-ösztöndíjat, amely támogatással folytathatta tanulmányait a Képzőművészeti Akadémián. Annak befejeztével csaknem tizenöt évig Angliában élt, ahol egy sikeres régiségkereskedést nyitott (ügyfelei közé tartoztak például a Rolling Stones és a Beatles tagjai is). 1976-ban tér vissza Bécsbe, ahol végleg letelepszik. Majláth Judit az üzleti világban felettébb sikeresnek bizonyult, ezért módjában állt, hogy utazási szenvedélyének is gyakorta hódoljon. A buddhizmus és kultúrköre volt leginkább az, ami érdekelte, így útjai rendre a Távol-Keletre vezettek. India, Burma, Thaiföld és Laosz voltak elsősorban azok az országok, ahol megfordult. 1995-ben a laoszi Ponsavan városban megismerkedett egy, az aknamestesítésben ott segítséget nyújtó brit önkéntes csoport (MAG – Mines Advisory Group) képviselőjével. Ez a találkozás alapvetően meghatározta további életútját. Majláth Juditban, saját elmondása szerint, akkor fogalmazódott meg, hogy az alattomos taposóaknak beszüntetéséért fog küzdeni, amikor 1956 novemberének kísérteties éjszakáján átvágott a magyar–osztrák határsáv aknamezején.

Első feladata a polgári lakosság körében pusztító taposóaknak veszélyeire figyelmeztető és az áldozatok támogatásáért folyamodó film ausztriai terjesztése volt, de munkássága ezzel korántsem ért véget. Jelentős szerepe volt abban, hogy Ausztria már 1995-ben kezdeményezőként lépett fel annak a szerződésnek a kidolgozásában, amely azután Ottawában került aláírásra. Judit az üzleti vállalkozást háttérbe szorítva szinte folyamatosan utazik, kormányképviselőkkel, magas rangú katonatisztekkel, médiavezetőkkel tárgyal, lobbizik, monitoring jelentéseket ír, szociorehabilitációs programokat vezet és még hosszasan sorolhatnánk. A jóléti társadalom polgárának szokványos életformáját feladva olyan utat választott, amely leginkább a hajdani misszionáriusokat jellemezte.

Jó tudni, hogy az elvhűség, a céltudatosság, az áldozatvállalás, e kiveszőfélben lévő emberi tulajdonságok időnként még fellelhetők. A rátalálás öröme ezúttal különösen nagy büszkeséggel tölthet el bennünket, magyarokat.



---

AKIK MEGÉRDEMELTÉK VOLNA...



## A MARSLAKÓK INVÁZIÓJA, AVAGY A MAGYAR JELENSÉG

„A ragyogó elméknek az a galaxisa, amely az atomenergia felszabadításán dolgozott, valójában a Marsról érkezett látogatókból tevődött össze. De néhez volt számukra, hogy idegen akcentus nélkül beszéljenek angolul, ezért álcázásként magyarnak mondták magukat. Hiszen köztudott, hogy a magyarok semmilyen nyelvet sem képesek idegen akcentus nélkül használni, a magyart kivéve...” (Fritz Houtermans)

A 20. század hajnalán az amerikai tudományos élet a világ fő áramlataitól távolmaradva jelentéktelen szerepet töltött be. A tempót Európa diktálta, és szinte minden jelentős matematikai, fizikai, kémiai és orvosi felfedezés az öreg kontinens műhelyeiből került ki. A helyzet azonban a harmincas évektől kezdődően gyökeresen megváltozott. Amikor Európában felütötte fejét a náciizmus és egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a háború elkerülhetetlen, az alkotó szellem képviselői sorra hajóztak át az óceánon a szabadságot és korlátlan kutatási lehetőséget jelentő Amerikába. Az Újvilág örömmel és szívéliesen fogadta a kiművelt emberfőket, laboratóriumokban és egyetemeken biztosítva számukra jól fizetett állásokat. Amerikának történelme során ez volt a legjobb és leggyorsabban megtérülő befektetése. És amíg Európa szellemileg öncsonkolta magát, Amerika tudományos élete soha nem látott virágzásnak indult; a súlypont immáron végérvényesen áttolódott a tengeren túlra. A tudomány világ színvonala nem lassú kumuláció eredményeként, hanem a sokkhatás gyorsaságával jelent meg. A tudósok a laboratóriumokban, a tanárok az egyetemeken, a mérnökök a fejlesztésben és az iparban fejtették ki áldásos tevékenységüket. Közöttük a magyarok is, mégpedig igen reprezentatív képviseletben. Kármán Tódor, aki a Magyar Tanácsköztársaság leverése után emigrált az óceánon túlra, már Amerika-szerte ismert volt. A rakétakutatás elindítója, az áramlás- és örvényléstan megalkotója, majd később a sugárhajtású repülőgépek kifejlesztésének legnagyobb alakja. Színes egyénisége, eredeti magyar humora és tekintélyparancsoló tudása közkedveltté tette nemcsak a szakmabeli kollégák között, hanem szélesebb körben is. De jöttek sorban a többiek: Wigner Jenő (az első reaktormérnök, a vízhűtéses atomreaktorok megtervezője), Lánczos Kornél (aki az amerikai fizikusokat tanítja Európa „furcsa és érthetetlen” találmányára, a kvantum-

## 31 NEMZETKÖZI FIZIKAI DIÁKOLIMPIA ÖSSZESÍTETT EREDMÉNYEI 1967-TŐL

	N	A	E	B	D	S(%)
Albánia	10	0	0	1	4	50
Anglia	85	8	20	27	15	82
Ausztrália	70	2	8	21	28	84
Ausztria	95	1	2	10	23	38
Azerbajdzsán	10	0	0	2	2	40
Belgium	65	0	0	3	9	18
Bosznia-Hercegovina	25	0	0	0	1	4
Brazília	5	0	0	0	0	0
Bulgária	152	11	15	28	45	65
Ciprus	65	0	1	1	4	9
Csehország	40	4	8	11	11	85
Csehszlovákia	112	14	24	29	27	84
Dánia	25	0	0	0	7	28
Észtország	45	1	1	9	10	47
Finnország	110	1	2	15	37	50
Franciaország	35	2	5	9	14	84
Fülöp-szigetek	30	0	1	0	1	3
Görögország	35	0	0	1	1	6
Grúzia	25	0	3	2	2	28
Fehéroroszország	30	1	4	7	11	77
Hollandia	95	4	10	22	31	71
Horvátország	45	0	0	1	9	22
India	15	2	5	4	4	100
Indonézia	40	1	2	11	14	70
Irán	60	11	16	13	10	83
Írország	15	0	0	1	2	20
Izland	85	0	0	1	10	13
Izrael	35	1	3	11	13	80
Jugoszlávia	79	1	7	14	10	43
Kanada	80	1	4	18	21	55
Kazahsztán	20	0	1	3	5	45
Kína	75	44	18	9	2	97
Kolumbia	65	0	1	1	3	8
Dél-Korea	45	5	9	15	7	80
Kuba	90	0	1	4	5	11
Kuvait	60	0	0	0	0	0
Lengyelország	152	15	28	37	43	81
Liechtenstein	10	0	0	1	0	100
Litvánia	50	0	0	11	9	40
Luxemburg	5	0	0	0	0	0
Macedónia	25	0	0	1	3	16
Magyarország	152	25	26	59	31	93
Mexikó	40	0	0	0	1	2
Moldova	30	0	0	2	7	30
Mongólia	10	0	0	0	2	20

	N	A	E	B	D	S(%)
Németország+NSZK	125	15	31	46	19	89
NDK	99	8	14	35	27	85
Norvégia	85	1	0	4	12	20
Olaszország	80	1	6	9	19	44
Oroszország	45	22	14	5	2	96
Örményország	5	0	0	0	0	0
Portugália	35	0	0	0	1	2
Románia	152	22	38	42	25	84
Spanyolország	55	0	0	1	5	11
Suriname	40	0	0	0	0	0
Svájc	30	1	2	4	10	57
Svédország	115	1	9	13	34	50
Szingapúr	60	3	4	13	18	63
Szlovákia	40	1	6	10	16	83
Szlovénia	45	0	1	6	14	47
Szovjetunió	104	41	26	23	12	98
Tajvan	35	6	8	10	8	91
Thaiföld	55	0	0	3	10	24
Törökország	75	2	5	13	18	51
Türkménia	10	0	1	0	0	10
Új-Zéland	25	0	0	1	6	28
Ukrajna	45	7	10	14	9	89
USA	75	16	12	25	11	85
Vietnam	85	2	14	23	14	62

A versenyen részt vevő országok neve mellett az összesen részt vett diákok száma (N), az elnyert aranyérmek (A), ezüstérmek (E), bronzérmek (B), dicséretes (D) száma szerepel. Az S(%) a sikeresség fokmérője, ami az  $A+E+B+D/N$  hányadosa. A változó részvétel miatt az Olimpiai Titkárság ezt tekinti a sikeresség mérőszámának.

mechanikára), Teller Ede (a hidrogénbomba atyja), Neumann János (az elektronikus számítógép atyja), Szilárd Leó (a nukleáris láncreakció elvének megalkotója), Polányi Mihály (az adszorpció elméletének megalkotója, kémiai reakciók mechanizmusának kutatója – fia, Polányi János kapott Nobel-díjat), Bay Zoltán (az elektronsokszorozó megalkotója), Kemény János (a Basic programozási nyelv megalkotója), Selye János (a stresszelmélet kidolgozója), majd jöttek a matematikusok is: Pólya György, Szegő Gábor, Wald Ábrahám, Radó Tibor, Szász Ottó, hogy csak a legjelentősebbeket említsük. Néhány év eltelte után Amerika minden jelentős intézményében megjelentek az idegen akcentussal beszélő, de meglehetősen eredeti gondolkodású, ugyanakkor rendkívül alapos tudású szakemberek. A fejezetünk címében szereplő „marslakók inváziója” szállóige is ezekben az években ter-

## A magyarok eredményessége a Nemzetközi Kémiai Diákolimpiákon (1968–2003)

Év	Helyszín	Rendező ország	A részt vevő országok száma	A résztvevők száma	A magyar csapat helyezése
1968	Prága	Csehszlovákia	3	18	3
1969	Katowice	Lengyelország	4	20	3
1970	Budapest	Magyarország	7	28	3
1971	nem volt				
1972	Moszkva	Szovjetunió	7	28	3
1973	Szófia	Bulgária	7	28	5
1974	Bukarest	Románia	9	36	4
1975	Budapest	Magyarország	12	48	2
1976	Halle	NDK	12	46	3
1977	Pozsony	Csehszlovákia	12	47	3
1978	Torun	Lengyelország	12	48	6
1979	Leningrád	Szovjetunió	11	44	7
1980	Linz	Ausztria	13	52	4
1981	Burgasz	Bulgária	14	55	1
1982	Stockholm	Svédország	17	68	7
1983	Temesvár	Románia	18	71	5
1984	Frankfurt	NSZK	20	76	4
1985	Pozsony	Csehszlovákia	21	83	6
1986	Leiden	Hollandia	22	86	7
1987	Veszprém	Magyarország	26	101	10
1988	Helsinki	Finnország	26	102	9
1989	Halle	NDK	26	105	6
1990	Párizs	Franciaország	28	112	9
1991	Łódz	Lengyelország	30	118	3
1992	Pittsburgh	USA	33	131	2
1993	Peruggia	Olaszország	38	148	6
1994	Oslo	Norvégia	41	157	12
1995	Peking	Kína	42	163	12
1996	Moszkva	Oroszország	45	175	9
1997	Montreal	Kanada	46	184	1
1998	Melbourne	Ausztrália	47	184	1
1999	Bangkok	Thaiföld	51	196	6
2000	Koppenhága	Dánia	53	208	4
2001	Mumbai	India	54	210	16
2002	Groningen	Hollandia	57	225	12
2003	Athén	Görögország	59	238	21

jedt el a magyarokról. Sőt az első atomreaktor beindításában közreműködő Wigner, Teller, Szilárd és részben Neumann négyesfogatot chicagói magyar maffiának titulálták. Enrico Fermi, Nobel-díjas atomfizikus nyilatkozta egyszer: „Minden magyar, akivel csak találkoztam, eredeti volt vagy szörnyen eredeti.” Fenti tudósaink közül Szilárd Leó Rooseveltnak, Kármán Tódornak, Neumann János Eisenhowernek, Neumann János leányának, Neumann Marina Nixonnak, Kemény János Carternek, Teller Ede pedig Reagannek volt tudományos tanácsadója. Teller Ede elmondása szerint, a koreai háború idején Neumann stratégiai szimulációjának alapján döntöttek úgy, hogy az Egyesült Államok csapatai nem támadják meg Kínát. Ezen döntés fontosságát, azt hiszem, nem kell különösebben hangsúlyozni. Egy alkalommal, amikor Tellernek azt mondták, hogy ez a sok lángelme talán nem is Magyarországról jött, hanem valóban a Marsról, Teller zavart arcot vágott: „Hát Kármán Tódornak mégis eljárt a szája!”

A világháború után és különösen 1956-ban jött az újabb emigráns hullám, melyből Szent-Györgyi Albert, Békésy György, Harsányi János, Oláh György öregbítik Nobel-díjaikkal a magyarok hírnevét.

Az elmúlt évtizedekben sokan és sokszor tették fel a kérdést itthon és külföldön egyaránt: vajon mi lehet a magyarázata, hogy a magyarság annyi tehetséget adott a világnak? Többen a századforduló magyar középiskolai rendszerében és a kreativitásra ösztönző tanárok munkájában látták a sikeresség forrását, mások a magyar nyelv logikus felépítésében, rendkívül árnyalt kifejezési módjában és annak a gondolkodásra visszacsatoló hatásában vélték felfedezni a jelenség magyarázatát. Voltak, akik a génekre hivatkoztak, megint mások a történelem során oly sokszor lekaszált magyarságra, a visszavágott gyümölcsfa szívósabb és termőbb hajtások kinevelésének biológiai példáját hozták fel. Nos, bárhol is találta meg majdan a „magyar jelenség” értelmezése, mi most a bölcs önmérséklet vezérelvét szem előtt tartva próbáljuk meg a továbbiakban a 20. század azon jeles magyar tudósait felvonultatni, akik eredményeikkel, felfedezéseikkel olyan jelentős mértékben járultak hozzá az emberiség előrehaladásához, hogy egyetemes mércével mérve is kiérdemelhetnék volna a legmagasabb tudományos elismerést, a Nobel-díjat. Mivel a jeles díjat csak 1901 óta ítélik oda, mi is csak erre az időskálára szorítkozunk. Jóllehet, az efféle tallózás során óhatatlanul fellép a szubjektív megítélés veszélye, ám a következőkben a legmagasabb rendű tudósaink sorába emelt egyének tudományos érdemeit sem túlértékelni, sem pedig alábecsülni nem áll szándékunkban. Az így kialakított tábló mégis hi-

ányos lesz, sokan maradnak ki belőle, ugyanis nem nyílik alkalom azoknak a nagyszerű mérnökembereknek és feltalálóknak az ismertetésére, akik ugyan nem tártak fel alapvető fizikai vagy kémiai törvényszerűséget, „csak” feltalálták a dinamót, a xerográfot, a karburátort, a transzformátort és még hosszan sorolhatnánk egészen a Rubik-kockáig. A találékony magyar elme termékeiből konstruált eszközök, műszerek, berendezések és gépek ugyancsak jelentős mértékben járultak hozzá a technikai civilizáció fejlődéséhez.

Sajnos, Alfred Nobel testamentumában megfeledkezett a tudományok olykor bohém és örökösen járatlan utakon cserkésző, de törvényszerűségeiben szigorú és következetes, kalandorlelkű, ám mindig megbízható, támaszt és bizonyosságot nyújtó hűséges alattvalójáról: a matematikáról. Emiatt e tekintélyes mezőnyből kénytelenek vagyunk mellőzni a Bolyai János nevével ragyogtatott magyar matematikai iskola eminens diákjait is.

Mielőtt azonban továbblépnénk, önkéntelenül felvetődik a kérdés: vajon, véget ért-e a „marslakók” földi látogatása, és a jövőben be kell-e majd ér-nünk csupán dicső múltjuk felemlegetésével? Remélhetjük-e, hogy utódaik itt maradtak, kik jövőbeni tetteikkel újból kivívják majdan a „közönséges” halandók csodálatát? Van valami, ami azt sejteti, hogy a tudós-galaxis ifjú egyedei itt vannak közöttünk.

A világon évente rendezik meg fizikából immáron huszonöt éve, matematikából pedig harminckettedik esztendeje a középiskolások nemzetközi diákolimpiáját. Az ezeken elért eredmények összesített táblázatait szemlélve úgy gondolom, bizakodással tekinthetünk a jövőbe. Amikor ezeket az eredményeket látják, kérem, gondoljanak arra is, hogy Szlovákiában, Erdélyben és a Vajdaságban is voltak és vannak nagyon jó színvonalú középiskolák.

Természetes dolog, ha egy nemzet büszke múltjának dicső napjaira és azokra a fiaira, akik nagy tetteket hajtottak végre. Erősíti népének egészséges önbecsülését és azt a tudatát, hogy ott a helye a művelt nemzetek sorában. A tudósok, mérnökök, művészek és általában az alkotó emberek szellemi termékei azonban nem egy nemzetet, hanem az egyetemes emberiség épülését, életének szebbé- és jobbátételét szolgálják.

A fizikai világot négy alapvető erő formálja olyanná, amilyennek látjuk: az elektromágneses, az elemi részek gyenge és erős kölcsönhatása, valamint a gravitációs kölcsönhatás. A mai fizika talán leginkább kutatott területe éppen ezzel kapcsolatos, ugyanis nagyon valószínű, hogy ez a négy erő a Világegyetem születésének pillanatában még egy volt, csak később váltak szét. Napjainkban komoly erőfeszítéseket végeznek elméleti és részecskefiziku-

sok, hogy sikerüljön megvalósítani a Nagy Egyesítés elméletét, amely alapvető jelentőséggel bírna világegyetemünk jobb megértésében. Valamikor az emberiség hajnalán sem léteztek az országhatár, faj, nyelv, vallás fogalmak, csak később jelentek meg. Ma igen nagy erőfeszítéseket kell tenni, hogy úrrá lehessünk ezeken a szembeható erőkön. Talán ha egyszer sikerül megvalósítani az Emberiség Nagy Egyesítését, kioltva az országhatár, faj, nyelv, vallás egymást taszító vak erőit és az így felszabaduló hatalmas energiákat a globális intelligencia pozitív irányába sikerülne fordítani, talán akkor, de csakis akkor lesz túlélési esélyünk és elegendő erőnk, hogy sikerrel vegyük fel a harcot a Világegyetem eme elhagyatott sarkában a kozmosz hatalmával.

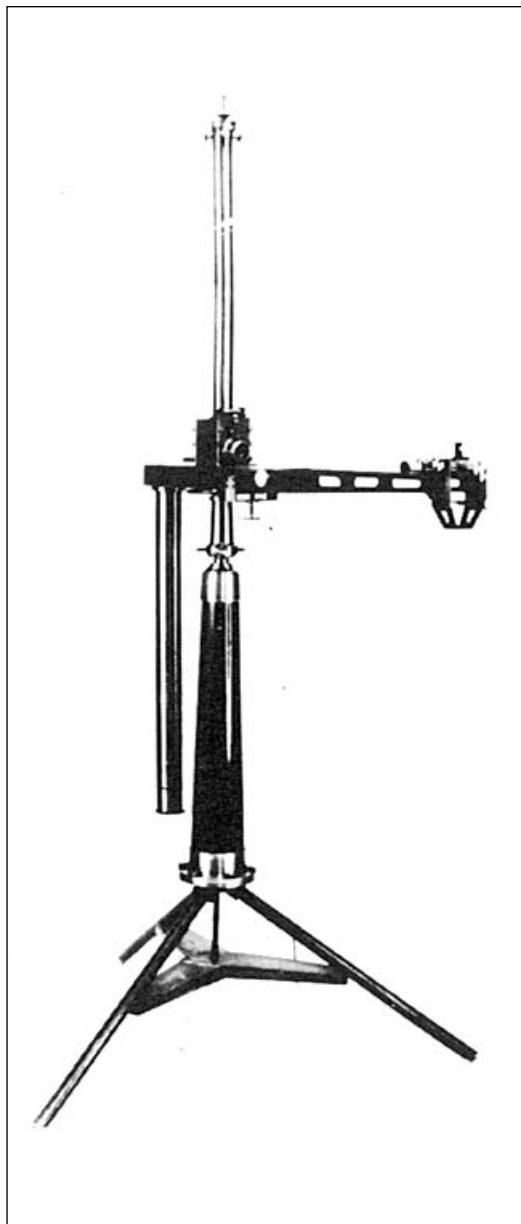
# EÖTVÖS LORÁND

(1848–1919)



Ha egyszer megépítenék a magyar természettudósok panteonját, aligha kétséges, hogy a díszes csarnok főhelyén Eötvös Lorándnak, a fizika egyik legnagyobb alakjának a szobra állna. Amikor 1919-ben elhunyt, Albert Einstein, a Szellemi Együtműködés Nemzetközi Szövetségének ülésén elmondott nekrológjában ily szavakkal jelentette be a szomorú hírt: „A fizika egyik fejedelme halt meg.” Eötvös Loránd teljes életművet hagyott hátra; tudományos és emberi értékei széles körű megbecsülést vívtak ki világszerte.

Eötvös Loránd a magyar szabadságharc évében, 1848. július 27-én született Budán. Apja, Eötvös József író, költő, államférfi, korának jelentős reformpolitikusa az 1848 áprilisában megalakult első alkotmányos magyar kormányban, a Batthyány-kormányban mint vallás- és közoktatásügyi miniszter vállalt tárcát. A tekintélyes vagyonnal bíró arisztokrata család társadalmi és politikai hagyományai azt tették volna valószínűvé, hogy a dinasztia szépreményű sarja, az ifjú Eötvös Loránd is ezen a pályán keresi érvényesülését. Nem így történt. Korán hátat fordít a főúri életformának, és a természettudományi kutatásoknak szenteli életét. Kezdetben ugyan jogot tanul a budapesti egyetemen, de azt abbahagyja és Heidelbergben folytatja tanulmányait, ahol kora legjelentősebb vegyészeinek és fizikusainak (Bunsen, Kirchhoff, Helmholtz) előadásait hallgatja. Itt szerzi meg bölcsészdoktori diplomáját, melyet a pesti Tudományegyetemen is honosít. A Magyar Tudományos Akadémia 1873-ban levelező, 1883-ban rendes



Az Eötvös-inga

tagjává választotta, majd annak elnöki tisztségét 1894-től tizenhat éven át tölti be.

Eötvös Loránd a klasszikus fizika utolsó igazi mestere volt. Mind a kísérleti fizika, mind pedig az elmélet terén örök értékű felismerésekkel gazdagította a természetre vonatkozó ismereteinket, amelyek a huszadik század modern fizikájának ragyogó fényében sem halványultak el. Nevét híres gravitációs kísérletei tették világszerte ismertté. A később róla elnevezett Eötvös-ingával végzett kísérleteivel igazolta a súlyos és tehetetlen tömeg egyenlőségét. A tehetetlen tömeg egyszerű megfogalmazásban: a testnek az elmozdításával szemben tanúsított ellenállásának a mértéke. Kicsit fizikusabban: a tehetetlen tömeg a testre ható erő és a létrehozott gyorsulás hányadosa (ha ugyanolyan erővel hatunk egy nagyobb tömegű testre, érthetően kisebb lesz a kiváltott gyorsulás mértéke is). A másik, a súlyos tömeg fogalmát két tömeg kölcsönhatásából, a

gravitációs vonzerő mértékeként definiáljuk (a test tömegének és a gravitációs gyorsulásnak a szorzata adja a test súlyát). E két tömeg egyenlőségét, ún. ekvivalenciáját Eötvös előtt senkinek sem sikerült kísérletileg igazolni, bár abból a jelből, hogy a szabadon eső tárgyak anyaguktól függetlenül azonos gyorsulással esnek, erre lehetett következtetni. A probléma horderejét mi sem igazolja jobban, mint az, hogy a göttingeni egyetem pályázatot írt ki ennek a feltevésnek az igazolására.

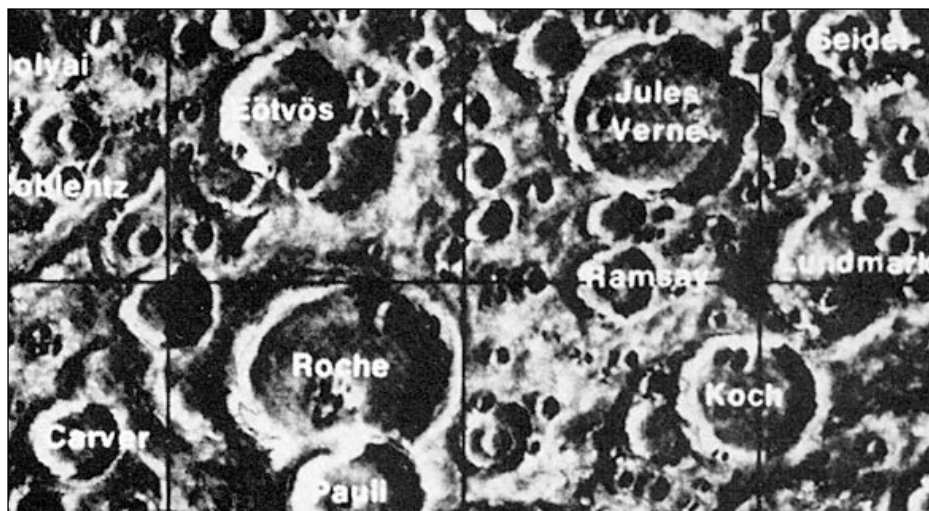
Eötvös elgondolásának az volt az alapja, hogy a súlyos tömeget a Föld vonzereje, a tehetetlen tömegét pedig a Föld forgásából származó látszólagos „centrifugális erő” adja. A feladat az volt, hogy e két erő eredőjének az irányát minél pontosabban tudja megmérni. Megtervezte, majd elkészíttette ún. torziós ingáját, amelynek lengő részén, egy vízszintes rúd két végén, egy-egy azonos tömegű test volt elhelyezve, miközben maga a rúd egy nagyon vékony, de erős fémszálon függött. Abban az esetben, ha a súlyos és tehetetlen tömeg nem egyenlő nagyságú, akkor azok más irányba térnek ki, és a létrejövő erőkülönbség elcsavarja a vékony fémszálat, melyet tükörleolvasással észlelt. Ahhoz, hogy kiküszöböljön minden külső zavaró hatást (rezgést, mágnesességet), a méréseket Eötvös Loránd a Balaton jegén végezte. Végül is sikerült a két tömeg azonosságát kétszázmilliomod (!) pontossággal kimutatnia. Ezt több évtizedig nem tudták túlszárnyalni, így jogosan érdemelte ki Eötvös a göttingeni egyetem pályadíját. Albert Einstein, az általános relativitás elméletének egyik fő támaszát látta Eötvös alapvető jelentőségű kísérletében. Különösen fontosnak bizonyult Eötvös azon felismerése, hogy torziós ingája alkalmas a nehézségi gyorsulás helyi változásainak a mérésére is. Ezeket az eltéréseket a hegyek és a földfelszín alatti rétegek sűrűségváltozásai okozzák. A torziós inga igen pontosan tudta mérni a gravitációs tér gradiensét, amiből pedig következtetni lehet a mélyben lévő rétegek tömeg- és sűrűségviszonyaira. A tudományos alapkérdést tisztázó műszer egyszerűen nyersanyagkutató eszközzé lépett elő, és igen fényes karriert futott be. A magyar kutatók a Föld legtávolabbi részeit is bejárták vele: 1930-ban megtalálták a texasi olajat, majd dolgoztak vele a venezuelai olajmezőkön, végül pedig az iraki és iráni olajat tartalmazó rétegek feltárásában végeztek eredményes méréseket. Eleinte valamennyi torziós ingát Magyarországon készítettek, később külföldön is kezdték gyártani. Eötvös ugyanis szándékosan nem szabadalmaztatta műszerét, mondván, hogy az tudományos eszköz, és felajánlotta, hogy az emberiség szabadon használja.

Eötvös Loránd nevéhez további igen fontos természeti törvények felismerése is fűződik. A róla elnevezett ún. Eötvös-törvény azt fogalmazza meg, hogy a folyadékok felületi feszültsége miként csökken a hőmérséklettel. Az Eötvös-efektus pedig a kelet–nyugati irányba mozgó testeknek a Föld forgása következtében fellépő súlyváltozási mértékét adja meg.

Eötvös Lorándot minden szerénysége mellett fűtötte az egészséges becsvágy, saját szavaival: „Kecsegtettek azok a babérok, melyek e pálya mentén elég magassan teremnek ahhoz, hogy csak az igazán erős szakíthassa le...” A tudomány azon útjain, amelyen elvonult, bőven szakíthatott a babérkoszorúkból, és bár háromszor is felterjesztették a Nobel-díjra, mégsem neki ítélték oda. Sic transit gloria mundi!

Nevét a Magyar Tudományegyetem, a Fizikai Társulat és a Geofizikai Intézet, valamint a Holdon a D 37° K 134° koordinátájú kráter őrzi. Budapesten hunyt el 1919. április 8-án.

A tudományok ama folytonosan épülő fellegvárába, melynek felvezető lépcsőin egyre magasabbra jutva a következő nemzedéknek mind szélesebbre tárgul a szellemi horizontja, Eötvös Loránd nem téglákat, hanem vaskos, évszázadokra szóló tartóoszlopot épített be.



Az Eötvös-kráter a Holdon

## ZEMPLÉN GYŐZŐ

(1879–1916)



Az olasz hadszíntéren 1916. július 29-én a Monte Dolorto magaslatára telepített magyar lövészbebecsapódott srapel kioltotta Zemplén Győző tüzér hadnagy életét. Az esztelen háború alig harmincnyolc éves áldozatát gyalultatlan koporsóban, a tábori kórház közelében temették el. Alighanem még a hozzá legközelebb álló bajtársak sem sejtették, hogy halálával milyen ígéretes tehetségét veszítette el a magyar fizika.

Zemplén Győző 1879. október 17-én született Nagykanizsán. Négyéves korában a család elköltözött Fiumébe. Itt végezte alap- és középiskoláit, majd 1896-ban felvételt nyert az Eötvös József Kollégiumba. Beiratkozott a budapesti Tudományegyetemre, ahol tanulmányait 1901-ben a Sub auspiciis Regis aranygyűrűs bölcsészdoktori cím megszerzésével fejezte be. Ragyogó fizikusi tehetsége már korán megmutatkozott. Még csak tizenkilenc éves, amikor *A gázok belső súrlódása* címen megjelentetett tanulmányával elnyerte az egyetem Pasquich-díját. A számos algebrai és számelméleti dolgozata pedig igazolta imponáló magabiztosságát a matematikai tudományok terén is. Zemplén fiatalos lendülettel veti magát tudományos vitákba, melyekben rendszerint felülkerekedik partnerein. Negyedéves egyetemi hallgató, amikor Burbury angol tudósna a kinetikus gázelméletet tárgyaló könyvében kifejtett álláspontjával vitába száll. Mindezt az *Annalen der Physik* hasábjain teszi, ami a tudóst igen érzékenyen érinti. Kezdetben ugyan mereven elutasítja a fiatal Zemplén észrevételeit, de idővel elismerte Zemplén igazát. Könyvének második kiadásában már Zemplén-féle felfogásban tárgyalta a

kinetikus gázelméletet. Ugyancsak élénk tudományos vitába bocsátkozik W. Ostwalddal, akinek az energiaforgalomról megfogalmazott tételét veti el, igazolva, hogy nem általános érvényű, így az elvként nem alkalmazható. Ekkor Zemplén 23 éves s már Boltzmann és Planck felfogásában vitatkozik a századfordulón azzal a W. Ostwalddal, aki majd 1909-ben Nobel-díjat kap. Az egyetem befejeztével Eötvös Lorándhoz kerül tanársegédnek, akinek javaslatára először Göttingenben, majd pedig Párizsban folytatja tanulmányait. Zemplén Győző Göttingenben kezdett el foglalkozni a nem folytonos, robbanásszerű folyamatokkal, a lökeshullámok fizikai értelmezésével és a szakadási jelenségekkel. Ezek a területek nagyon komoly matematikai felkészültséget igényeltek. Zemplén új, variációs elvével egységesen tudta tárgyalni a folytonos áramlásokat és a lökeshullámokat, ami előtte a legkiválóbb szakembereknek sem sikerült. A lökeshullámokra az energiamegmaradás elve helyett a termodinamika II. főtételét alkalmazta, melyben bebizonyítja, hogy a hidrodinamikai lökeshullámok csak kompressziósak (sűrítők) lehetnek. Ezt az elvet Zemplén-tételként ismeri a fizika tudománya, és ma is sikerrel alkalmazzák a plazmajelenségek kutatói.

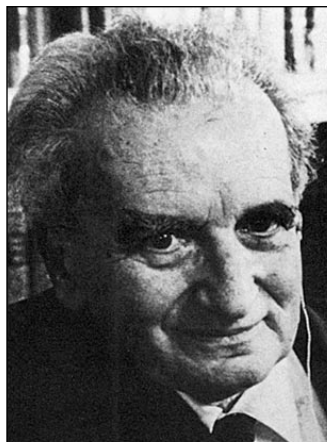
Zemplén Győzőt a Tudományegyetem 1905-ben, a Műegyetem 1907-ben magántanárává habilitálta, a Magyar Tudományos Akadémia pedig 1910-ben levelező tagjává választotta. A gázok belső sűrűlódásáról írt értekezését az Akadémia 1911-ben Rózsay-díjjal jutalmazta. Neki sikerült először meghatározni a víz, a száraz és a nedves levegő sűrűlódási együtthatóját. Tevékeny szerepet vállalt a modern fizika hazai meghonosításában, különösen azután, hogy 1912-ben kinevezték a Műegyetem elméleti fizika tanszékének élére.

Az első világháború kitörésekor először a szerb harctéren szolgált, majd pedig a komáromi tüzerönkéntesek kiképzését vezette. Mi sem bizonyítja jobban fizikusi mivoltát, mint az, hogy kidolgozott egy eljárást, amellyel megállapítható az ellenséges ütegek helye az ütegek hangjának három helyről történő regisztrálásával. Súlyos tüfuszba esett, és bár lehetősége lett volna leszereltetnie magát, nem élt a lehetőséggel. Felépülése után az olasz hadszíntéren tüzer hadnagyként folytatta katonai szolgálatát. Itt érte a vég, fájdalmasan fiatalon. A döbbenetes hírt így tudatta a Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye: „... noha fiatalsága dacára az igaz tudást és az igaz lelket megillető minden megtiszteltetésben, elismerésben már része volt – úgy élt közöttünk, mint biztató ígéret a jövőre, aki egykor kiforrott tudásának gazdag termésével fogja megtermékenyíteni tudományos világunkat.

Hirtelen letűnésével mérhetetlen szellemi értékek semmisültek meg.”

# KÁRMÁN TÓDOR

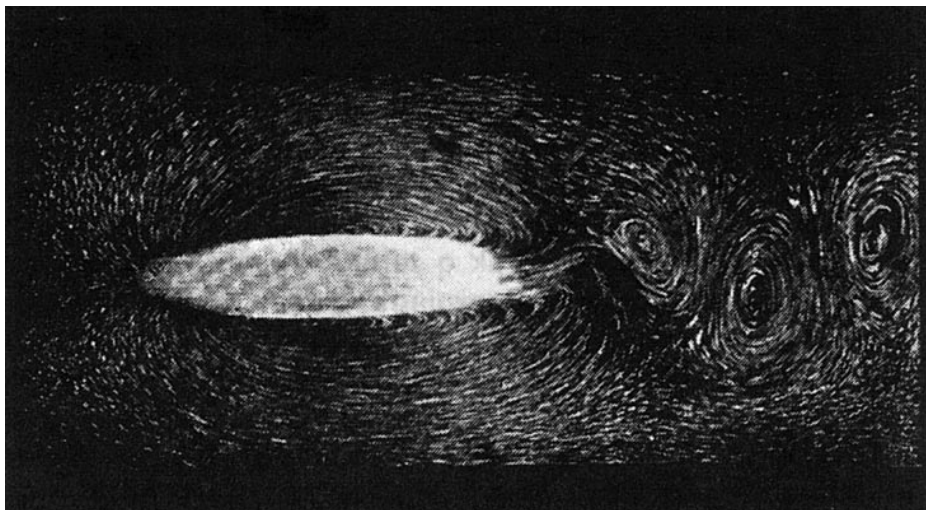
(1881–1963)



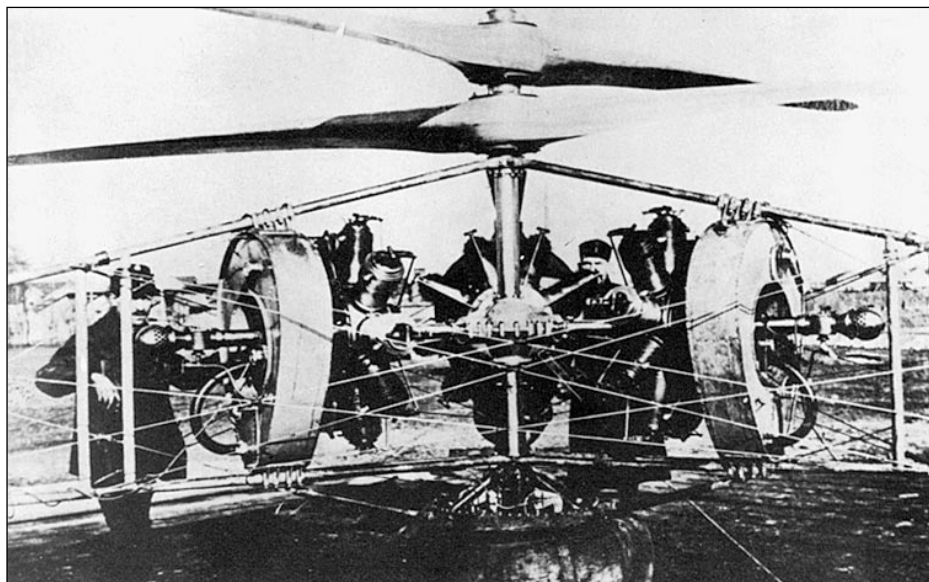
„1963. február 18-án Kármán Tódor, a repüléstudománynak a világon akkor legnagyobb alakja, a földkerekség minden részéről összegyűlt barátaitól körülvéve a Fehér Ház rózsakertjében várakozott. Azért volt ott, hogy elsőként vegye át azt a kitüntetést, melyet amerikai tudós megelőzően még soha nem kapott: a National Medal of Science-t. A nyolcvanegy éves Kármánt a jelöltek sokaságából választották ki kiemelkedő műszaki és tudományos eredményeinek, valamint oktatásügyi munkásságának elismeréséért.

A kitüntetést Kennedy elnök adta át. Amikor az elnök és kísérete megérkezett, az egybegyűltek az ünnepség helyére indultak. A köszvénytől szenvedő Kármán, vélhetően a fájdalmak miatt, a lépcső tetején tétován megpihent. Az elnök ekkor gyorsan hozzálépett és karját nyújtotta. Kármán felnézett az ifjú államfőre, és nyájasan elhárította a felajánlott segítséget. – Elnök úr – mondta halvány mosollyal – lefelé nincs szükség segítségre, csak felfelé...” (Lee Edson: *Örvények és repülők*, Kármán Tódor élete és munkássága)

Kármán Tódor Budapesten született 1881. május 11-én. Középiskoláit a pesti Tudományegyetem Gyakorlógimnáziumában, az ún. Mintagimnáziumban végzi, amelyet édesapja, Kármán Mór író, kiváló tanár és pedagógiai szakíró alapított. A Matematikai és Fizikai Társulat évente megrendezett tanulóversenyén 1898-ban első helyezést ért el. Érettségi után a József-Műegyetem gépészmérnöki karára iratkozott be, ahol 1902-ben szerzi meg kitűnő minősítéssel gépészmérnöki oklevelét. Először gyakornokként, majd mint tanársegéd dolgozik Bánki Donát (többek közt a benzinmotorok szívós porlasztójának, a



Kármán-féle örvények



Az első helikopter

karburátornak a feltalálója) mellett az egyetem hidrogépek tanszékén. 1906-ban Göttingenbe megy tanulmányútra a híres Prandtl Intézetbe, de az egyetemen is tart előadásokat a mechanika és aerodinamika tárgykörében. Ekkor azonban már nem tud szabadulni az új csoda, a repülés bűvköréből. Ehhez kapcsolódik az első igen figyelemreméltó tudományos publikációja, amelyben le rakja az áramlásba helyezett testek mögött támadó örvénysor elméletének alapjait. Az általa felismert jelenség – amelyet a tudomány azóta is Kármán-féle örvénysorként ismer – igen széles körben nyert alkalmazást a repülőgépek, hajók, versenyautók, de magas épületek, tornyok, hidak tervezésénél is. Eközben, „csak úgy mellékesen”, Max Bornnal (az 1954-es év fizikai Nobel-díjasa) közösen publikálnak egy tanulmányt a kristályos anyagok fajhőjének számításairól. 1913 elején Kármánt kinevezték az aacheni Technische Hochschule aeronautikai tanszéke professzorának, de a világháború kitörése félbeszakította itteni ténykedését. A Monarchia hadseregében, a Bécs melletti Fischamend katonai reptéren kutatómérnökként a harci repülőgépek fejlesztésével foglalkozott. Javaslataira egy aerodinamikai laboratóriumot és szélcsatornát építenek. Fischamendben merült fel a gondolat, hogy az ellenség megfigyelésére használt, helyben lebegő, ezáltal könnyű célpontot jelentő léghajók helyett egy helyből felemelkedni képes repülőeszközt kellene konstruálni. Kármán Asbóth Oszkárrel és Zurovetz Vilmostal megoldották ezt az akkor még nagyon bonyolult technikai feladatot, és elkészítették 1917-ben (!) a mai helikopterek őst, a PKZ típusú helikoptert. Ez ugyan nem volt képes helyváltoztatásra és manőverezésre, de a maga idejében technikai újdonságnak számított. A háború után, a Tanácsköztársaság idején, bár Kármán nem volt kommunista, a Közoktatási Népbiztosság oktatásügyi és tudománypolitikai osztályát vezette. A politikai fordulatot követően a fehérterror bosszúja elől bujkál, majd emigrál és újból Aachenbe megy.

Az első világháborút lezáró versailles-i békeszerződés értelmében a vesztes országokban tiltva volt a repülőgépgyártás és még a fejlesztés sem kerülhetett szóba, ezért Kármán ugyancsak megörült, amikor barátja, Robert Millikan, a kaliforniai CalTech vezetője Amerikába hívja. Feladata a pasadenai Műegyetem aerodinamikai kutatólaboratóriumának a megszervezése; létrehozását Guggenheim nagytőkés (rézkirály) erre a célra létrehozott alapítványa támogatta. Kármán 1930-ban végleg Amerikában telepedik le. A Guggenheim-laboratóriumban a hangsebességnél gyorsabb repüléssel kezd el foglalkozni, de egyéb tudományos kutatásai is annyira sokrétűek és szerteágazóak, hogy felsorolásuk is nehézségbe ütközne. Több száz értekezése, tanulmánya és dolgozata



Kennedy elnök a Fehér Házban átadja Kármán Tódornak a National Medal of Science kitüntetést

jelent meg a termodinamika, szilárdságtan, rugalmasságtan és turbulencia tárgykörében. A repülőgépek fejlesztésénél számtalan újítást, technikai ötletet valósított meg, amelyek számbavétele meghaladná e könyv kereteit. A termokémia új ágát hívja életre, az aérotermokémiát, de foglalkozik a folyadékok áramlási je-

lenségeivel és megalkotja az izotropikus turbulencia statisztikus elméletét is. Igazi lángelme volt, kiteljesedésében legfőképp ragyogó matematikai tudása segítette. Sokszor a repülőgépek szárnyán végezte el pillanatok alatt számításait, amelyekre másoknak órákra lett volna szükségük. A repüléstudományok iránt a hadsereg egyre fokozottabb érdeklődést kezdett tanúsítani, végül is Kármán és a katonaság között szoros együttműködés alakult ki. Kármán adta az észet és az ötleteket, a hadsereg pedig finanszírozta a kutatásokat. Kármán 1939-től hivatalos tanácsadója lett az US Air Force-nak (Amerikai Légierő) és sok más katonai intézménynek. A hadsereg a második világháborúban szerzett tapasztalatok alapján felismerte, hogy a jövő légi erőfölényét nem a repülőgépek számának növelésével, hanem az egyre gyorsabb és tökéletesebb gépek kifejlesztésével lehet elérni. Így Kármán nagy álma, a hangnál gyorsabb sebességtartomány elérése, kellő támogatást kapott. Ezzel párhuzamosan Kármán a harmincas évek végétől kezd el komolyabban foglalkozni a rakétatechnikával. Létrehoz egy kutatócsoportot, tagjaival azután 1944-ben megalapítja a Jet Propulsion Laboratory-t (Sugárhajtás-laboratórium), amely hamarosan önálló intézetté nőtte ki magát, és napjainkban a világ legnagyobb ilyen tudományos intézményének számít. Még tartott a háború, amikor Kármánt felkérlik, hogy hozza létre és vezesse a légierő tudományos tanácsadó testületét. Az 1949-ben megalakult NATO katonai szakértője és az USA elnökének tudományos tanácsadója

volt. Segítette a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia létrehozását, amelynek elnöki tisztét elsőként ő töltötte be. 1959-ben a Tennessee állambeli Tullahoma-ban az amerikai légierő hiperszonikus kutatóintézetet létesített, amelyet még életében Kármánról neveztek el.

Kármán – egyedül vagy szerzőtársakkal – közel kétezer (!) tudományos dolgozatot publikált, a világ harminc egyeteme választotta díszdoktorává, nyegyenöt tudományos kitüntetést és díjat vehetett át, a Holdon a D 45° K 177° koordinátájú krátert róla nevezték el, de a Marson is őrzi egy kráter a nevét. 1963. május 7-én hunyt el Aachenben, Hollywoodban temették el.

Életrajzírója, Lee Edson így emlékezik róla: „... A Pentagon folyosóin gyakran lehetett hallani vaskos magyaros kiejtését, amint éppen műszaki tanácsokat adott, és megszokott látvány volt a kongresszusi hivatalok és a tábornoki előszobák fogására dobott baszk sapkája is. A tábornokokat és a tengernagyokat elbűvölte a Budapest és Göttingen hagyományain nevelkedett és a bölcsesség más távoli, az amerikai katonák számára teljesen ismeretlen forrásaiból táplálkozó óvilági intelligenciájával... mai életünkre gyakorolt hatása talán nagyobb, mint nemzedékünk tudományos és műszaki világának bármely más képviselőjéé. Az óránként 3000 kilométert meghaladó sebességgel haladó sugárhajtású repülőgépek és az ellenséget 12 000 kilométerről is elérő, valamint a távoli bolygókat kutató rakéták, mind azon láncszemek által valósulhattak meg, melyeket ő kovácsolt azzal a céllal, hogy az ember uralkodjék a levegőben is...”



A Kármán elnevezésű kráter a Marson

## POLÁNYI MIHÁLY

(1891–1976)

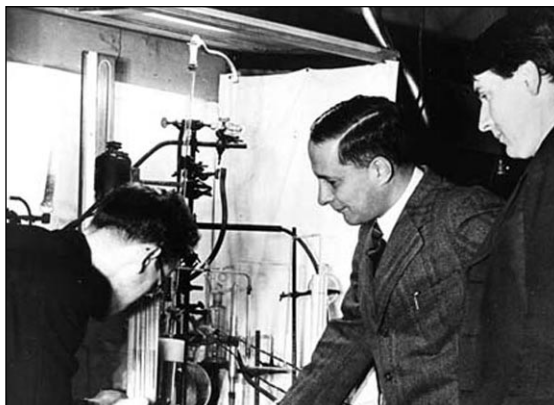


Aki bővebb ismeretekre kíván szert tenni Polányi Mihály munkásságával kapcsolatban s könyvtárnyi szakirodalmat forgat át, az csalódottan veszi tudomásul, hogy alig bukkant egy-egy méltató írásra, összegző-elemző tanulmányra. Pedig személyében egyik legnagyobb kémikusát, nem kevésbé rangos filozófusát tisztelheti a magyarság. Tanítványa, Wigner Jenő gyakran hangoztatta, hogy Polányit mindig egy fejjel maga fölött érezte. Nem tartozott azoknak a tudósoknak a csoportjához, akik egész életükben egy kiválasztott szűk tudományterületen búvárkodnak és jutnak ott új felismerésekre. Polányi a fizikai kémia több, egymástól távol eső területein is maradandót alkotott.

Polányi Mihály 1891. március 12-én született Budapesten. Édesanyja rendkívül művelt asszony volt, aki az idő tájt Budapest legszínvonalasabb társasági szalonját vezette, melyet nem kisebb személyiségek látogattak mint Jászi Oszkár, Szabó Ervin, Lukács György, József Attila vagy Karinthy Frigyes.

A családi környezet természetessé tette, hogy a fiatal Polányi értelmiségi pályát válasszon, így nem véletlen, hogy középiskolai tanulmányait a kitűnő Trefort utcai Mintagimnáziumban végezte. Ennek sikeres elvégzése után a budapesti egyetem orvosi karára iratkozott be, ahol 1914-ben doktorált. Már egyetemi évei alatt erős vonzalmat érzett a laboratóriumi kutatások iránt, miáltal egyre közelebb került a fizikai kémia tudományához. Első komoly tudományos sikerét mindössze huszonegy évesen, 1912-ben érte el az akkor teljesen újnak számító, a termodinamika III. főtétele\* vonatkozó értekezésével, amelyről

\* A termodinamika III. főtétele: Abszolút nulla fokon ( $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) minden termikus egyensúlyban lévő test entrópiája nulla.



Polányi Mihály (középen) a laboratóriumban

Einstein is igen elismerően nyilatkozott. Az 1913–14-es éveket Karlsruhéban tölti fizikai kémia tanulásával, amely tárgykörből az adszorpcióra vonatkozó tanulmányával doktorál 1918-ban. Ez a munkája komoly tudományos teljesítménynek tekinthető, és méltán keltette fel a szakma érdeklődését.

A Károlyi-kormány alatt rövid ideig az egészségügyi minisztérium tisztségviselője volt, de a fehérterror elől menekülni kényszerül. Először a németországi Karlsruhéba utazott, majd elfogadva a Nobel-díjas Fritz Haber meghívását, hamarosan a berlini Vilmos Császár Intézetben helyezkedett el. Tudományos munkássága itt teljesedett ki igazán. Az eredmények, felfedezések, felismerések pusztá felsorolása a jelen írás keretein belül teljességgel lehetetlen. A gázok adszorpciójára vonatkozó elméletében feltételezte az adszorpció polimolekuláris jellegét. Az erre vonatkozó számítását a szakirodalom Polányi-féle adszorpció potenciálnak nevezi.

Jelentős tanulmányai láttak napvilágot szilárdtestfizikai témákban, az anyagok mechanikai sajátságairól, a képlékeny tulajdonságok vizsgálatairól, a kristálynövesztésről, rácshibákról, törési tulajdonságokról, a rekristallizációról és még hosszasan sorolhatnánk. Röntgendiffrakcióval végzett vizsgálataival megállapította a cellulóz szálszerkezetét. Kidolgozta az anyagok vizsgálatánál széles körben elterjedt forgókristály-módszert. Egyik úttörője volt az akkor kialakuló új tudományterületnek, a reakciókinetikának. Wigner Jenő doktori témavezetője volt, és egy életre szóló barátság alakult ki közöttük. 1925-ben közösen publikálták az asszociációs és disszociációs reakciókról szóló tudományos értekezést, melyben már kvantummechanikai elgondolások is megjelentek.

Jelentősnek tekinthető az „átmeneti állapot elmélet” általa történt kidolgozása, amely fontos előrelépést jelentett a reakciómechanizmusok értelmezésében.

A fasizmus németországi térhódítása láttán elfogadja a felkínált professzori állást Manchesterben a Victoria Universityn. A meghívás háttérében leginkább az állt, hogy Polányi honosítsa meg az egyetemen a fizikai kémia tudományát. Polányi nem okozott csalódást. Csakhamar jó nevű laboratóriumot indított be, ahová kitűnő szakembereket toborzott (közülük Melvin Calvin 1961-ben nyerte el a Nobel-díjat).

Polányi továbbra is termodinamikai és reakciókinetikai kérdésekkel foglalkozott. Többek között az ő nevéhez fűződik a reakcióhő és a reakciósebesség közötti összefüggés felismerése, melyet Polányi-szabályként tárgyal a szakirodalom.

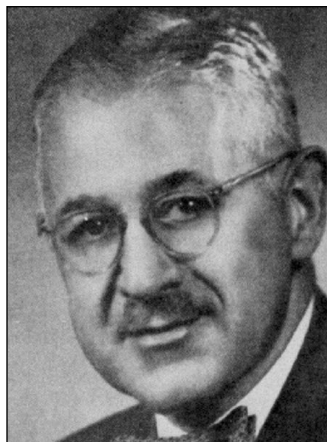
A sikeres kémikus 1948-ban váratlanul hátat fordít a fizikai kémia tudományának és társadalomtudományi, valamint filozófiai kérdésekkel kezd foglalkozni. Ugyan továbbra is saját egyetemén marad, de immáron a Social Studies tanszéken. Természtudósoktól nem szokatlan, hogy tudományuk művelésén túl társadalomtudományi, gazdasági vagy tudománypolitikai kérdésekkel is foglalkoznak (lásd Szilárd Leó, Szent-Györgyi Albert, Békésy György, Gábor Dénes, Teller Ede ilyen jellegű tevékenységét), ám az már egészen ritka, hogy egy vérbeli kutatót a laboratórium bűvköréből teljesen elhódítson a filozófia tudománya. Polányi munkássága ezen a téren is rendkívül termékenynek és jelentősnek bizonyul. Vég nélkül sorolhatnánk azokat a filozófiai, esztétikai, etikai, politikai, jogi, szociológiai, tudomány- és társadalomfilozófiai témaköröket, melyekhez publikációk sokaságában hozzászólt. Közülük az 1958-ban megjelent *Personal knowledge* (A személyhez kötött tudás) című könyvét a tudományfilozófia egyik alapművének tartják ma is, benne szembefordult a logikai pozitivizmus uralkodó eszméjével. Bár kiterjedt vitákat eredményezett, mégis nagy jelentőségűnek tartják a „tudósok köztársasága” elméletét, amelyben a tudósközösségek szociológiai együttműködését fejtegeti. Felismerte a marxista eszmék torzulásait, támadta a rendszer ideológiai alapját és ádáz harcot vívott eluralkodása ellen. Mindezek után nem csodálkozhatunk azon, hogy a kilencvenes évekig megjelentetett hazai szakirodalomban még véletlenül sem találkozhatunk a nevével. A legfőbb ideje, hogy visszahelyezzük közgondolkodásunkba, az őt megillető helyre, megbecsült nagy tudósaink közé.

Tudományos munkásságát fia, Polányi János folytatta, akit 1986-ban tüntettek ki Nobel-díjjal.

Polányi Mihály 1976. február 22-én hunyt el az angliai Northamptonban.

## GYÖRGY PÁL

(1893–1976)



Az Egyesült Államok egyik legnagyobb tudományos elismerésének számít a National Medal of Science, amelyet ünnepélyes keretek között az amerikai elnök ad át. Az 1975-ös díjazottak között ott szerepelt a világszerte nagy elismertségnek örvendő, magyar származású kutatóorvos, György Pál is. A díjátadó ünnepségen azonban már nem lehetett jelen, ugyanis néhány hónappal korábban elhunyt. A tudományos körökben felettébb nagy presztízsnak örvendő kitüntetést 1976-ban György Pál özvegye vette át Gerald Ford elnöktől.

György Pál Nagyváradon született 1893. április 7-én. A budapesti Tudományegyetemen szerzett orvosi diplomát 1915-ben. Az első világháború alatt katonaeorvosként praktizált, de már ebben az időben is jelentek meg tudományos cikkei. 1920-tól Németországban lett a heidelbergi egyetem gyermek-klinikáján asszisztens. Az ambiciózus orvos a gyógyítás mellett tudományos kutatással is foglalkozott, elsősorban a csecsemőkori táplálkozás, a vitaminhiány kiváltotta betegségek, az anyatej és a béltractus flórájának problémaköre vonzotta. Tudományos karrierje szokatlanul meredeken ívelt felfelé, mindössze 34 éves, amikor kinevezték a gyermekgyógyászat tanárává. Első könyve, az *Avitaminosen und verwandte Krankheitszustände* 1927-ben jelent meg Berlinben, amelyben a vitaminhiány okozta betegségek mibenlétével foglalkozott.

Első, világszerte nagy figyelmet felkeltő eredményét két kutatótársával, *Richard Kuhnnal* (1938-ban elnyerte a kémiai Nobel-díjat) és *Wagner-Jauregg-gel* érte el, akikkel izolálta a *riboflavin-t*, vagyis a B<sub>2</sub>-vitamint. Közös

munkájuknak jelentősége leginkább abban rejlik, hogy felismerték a B-vitamin komplex voltát. Azt, hogy annak egyik alkotóeleme a hőre labilis neurotic factor, amely a thiamine, azaz a B<sub>1</sub>-vitamin elnevezést kapta, a másik pedig a hőhatásnak ellenálló riboflavin, melyet ma B<sub>2</sub>-vitamin néven ismerünk.

György Pál a fasizmus előretörésekor elhagyta Németországot, és Angliában, a Cambridge-i Egyetem Táplálkozástudományi Laboratóriumában (Nutrition Laboratory of Cambridge University) folytatta tudományos munkásságát. Itteni kutatásai eredményeként fedezte fel az emberi szervezetben rendkívül fontos szerepet játszó B<sub>6</sub>-vitamint (*piridoxin*), ami meghozta számára a világhírnevet.

1935-ben áthajózott az Atlanti-óceánon, és a clevelandi Western Reserve University professzora lett, miközben a kutatásaival egy pillanatra sem hagyott fel. Többek között itt sikerült pontosan meghatároznia a piridoxin struktúráját és izolálnia harmadik vitaminját, a *biotin-t*. Ez a vitamin többek között a szervezet anyagcseréjében részt vevő különböző enzimek nélkülözhetetlen alkotóeleme. György Pál a biotint H-vitaminnak nevezte el a német haut (bőr) szóból, ugyanis különböző bőrbetegségek megelőzésében és gyógyításában van fontos szerepe.

1944-ben elfogadta a pennsylvaniai egyetem meghívását, ahol professzorként tovább folytatta kutatásait. Visszatért kedvenc témájához, az anyatej hatásainak vizsgálataihoz a csecsemők bélbaktérium-flórájára. Felismerte, hogy az anyatejjel táplált csecsemők bélrendszerében főként a jótékony *bifidus* és *lactobacillus* flóra kolonizálódik, szemben a tápszerrel etetett csecsemőkével, akiknél vegyes flóra alakul ki, a patogén baktériumok nagyobb előfordulásával. György Pál kimutatta, hogy a bifidobaktérium és a lactobacillus túlsúly képes a káros baktériumok elszaporodásának a megakadályozására, ami viszont segíti az anyatejjel táplált csecsemők fertőzésekkel szembeni védekezését és a szükséges immunrendszer fenntartását. György Pálnak az e témában végzett kutatásai és idevágó tudományos értekezései ma is alapvetőek a gyermekgyógyászatban. Ezen a területen kifejtett munkásságát az Amerikai Táplálkozástudományi Intézet 1951-ben Borden-díjjal, 1958-ban pedig Osborne-Mendel-díjjal jutalmazta. 1956-ban megkapta a *Modern Medicine Award of Distinction* kitüntetést, 1957-ben pedig a patinás Goldberger-díjat vehette át.

Az amerikai orvosszövetség tíz pályadíjat tűzött ki György Pál nevével azok számára, akik a legjobb munkát nyújtják be a táplálkozás terén végzett kutatásokban.

*Lewis Barness* nevű tanítványa, aki később az amerikai gyermekgyógyászat jelentős alakja lett, a következőket írta róla: „*Majdnem tíz évig dolgoztam együtt dr. Györggyel, akiben végtelen ösztönző, didaktikus orvost ismerhettem meg, s akinek fantasztikus volt a tudása mind a pediatriában, mind a laboratóriumban...*”

S noha György Pál olyan világraszóló eredményeket ért el, melyekkel méltán büszkélkedhetünk a világban, a Magyar Nagylexikon szerkesztői mégsem tartották érdemesnek arra, hogy szerepeljen benne. Ha viszont a feledékenység lenne az oka a mulasztásnak, tegyünk róla, hogy visszakerüljön a magyar nemzet szellemi leltárába.

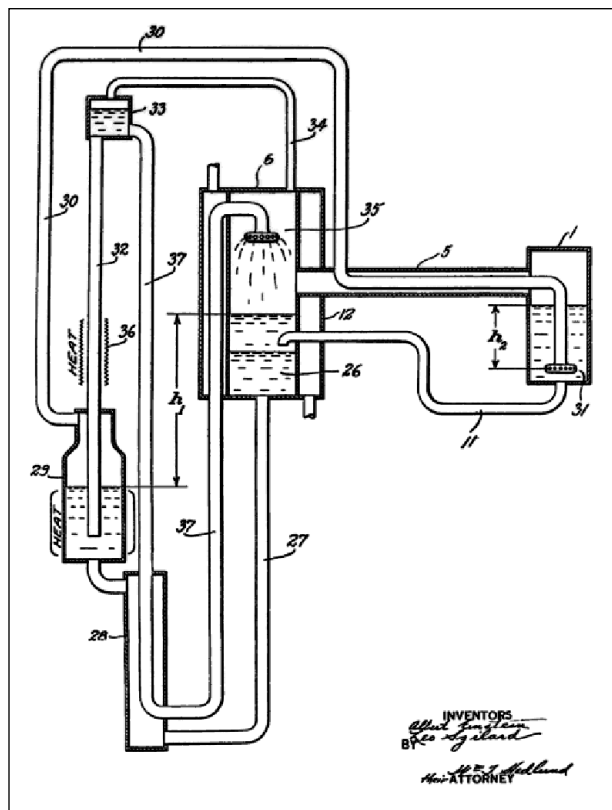
## SZILÁRD LEÓ

(1898–1964)



„Hosszú életem folyamán, amit tudósok közt töltöttem el, senkivel sem találkoztam, akiben több lett volna a képzelőerő és eredetiség, akinek a gondolkodása és véleménye olyan önálló lett volna, mint Szilárd Leóé. Amikor ezt mondom, kérem, gondoljanak arra, hogy Albert Einsteint is jól ismertem.”  
(Wigner Jenő)

Szilárd Leó Budapesten született 1898. február 11-én. Gyenge fizikumú, sokat betegeskedő gyerek volt, így eleinte az édesanyja tanította odahaza. A budapesti VI. kerületi Reálgimnáziumban tette le az érettségit, majd beiratkozott a Műegyetemre. Tanulmányait a világháború kitörése miatt félbe kellett szakítania, és az osztrák–magyar hadseregben mint hivatalnok teljesítette katonai szolgálatát. A Tanácsköztársaság idején a forradalmi ifjúsági mozgalomban propagálta gazdasági reformeszméit, ezért annak leverése után 1919 decemberében emigrál. Eredeti elképzelése alapján elektromérnök szeretett volna lenni, de a kibontakozó atomfizika magával ragadja és a berlini Műegyetemre iratkozik be. Doktori disszertációját Laue (1914-ben kapott fizikai Nobel-díjat) irányításával a termodinamika tárgykörében írta. 1929-ben lát napvilágot igen figyelemreméltó dolgozata *Entrópiacsökkenés termodinamikai rendszerben intelligens lény hatására* címmel, amelyben az entrópia és az információ közötti kapcsolatot írja le. Ez a dolgozat tekinthető a modern informatika kiindulópontjának. Szilárd Berlinben több szabadalmat adott be, melyek közül legjelentősebb az, amit Einsteinnel együtt nyújtott be egy, hűtőfolyadékok áramoltatására alkalmas mágneses szivattyúra. A különös szivattyú működése az



Einstein és Szilárd közös szabadalmának sematikus rajza

ták. Úgyszintén több szovjet atom-tengeralattjáró reaktorában is alkalmazták ezt a megoldást, amely során a primer hűtőkörben ólomolvadékot keringtettek mágneses szivattyúkkal.

A Szilárd Leó életútját tárgyaló tanulmányokban ritkábban emlegetik, hogy a részecskegyorsítókkal kapcsolatban is több szabadalmat nyújtott be. Szilárd Leó zsenialitását bizonyítja, hogy a lineáris gyorsítóra, valamint a ciklotronra 1928 és 1934 között benyújtott szabadalmaiban a részecskegyorsítás több alapvető tézisért fogalmazta meg elsőként, ill. másoktól függetlenül.

1933-ban Hitler hatalomra jut Németországban, ezért elhagyja Berlint, és Angliába utazik. Úgy gondolta, biológiával kezd el foglalkozni, a sors azonban közbeszólt. A Royal Societyben meghallgatta Rutherford előadását, aki arról be-

elektromágneses indukción alapul. A zárt rendszer folyékony halmazállapotú, elektromosan vezető fémrel van feltöltve (pl. higany, nátrium, Wood-fém – bizmut, ólom, kadmium és ón ötvöze-te), amelyben a váltakozó mágneses mező elektromos feszültséget indukál, s ez a folyékony fém mozgásba hozza. Az Einstein–Szilárd-féle szivattyú óriási előnye, hogy nincsenek benne könnyen meghibásodó alkatrészek (dugattyú, forgórészek), ezért egyebek között atomreaktorokban hasznosították.

JOHN F. KENNEDY  
MASSACHUSETTS

COMMITTEES  
FOREIGN RELATIONS  
LABOR AND PUBLIC WELFARE  
JOINT ECONOMIC COMMITTEE

## United States Senate

WASHINGTON, D.C.

May 27, 1960

Dr. Leo Szilard  
Memorial Hospital  
68th Street and York Avenue  
New York, New York

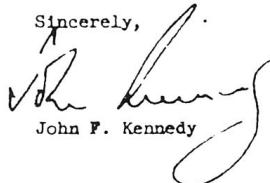
Dear Dr. Szilard:

Many thanks for sending me the interesting advance draft of your forthcoming article for Look, "Has the Time Come to Abrogate War?". The time has certainly come to abrogate war, but this will never happen without inventive ideas and a clear vision of the goal. Your article and your other writings in the Bulletin of Atomic Scientists are making important contributions in supplying new ideas and better vision.

May I also say how happy I was to hear of the Atoms for Peace Award just presented to you. This country owes many debts to you, not only for your scientific achievements but for the great responsibility and imagination you have brought to the problem of securing peace.

With every good wish, I am

Sincerely,



John F. Kennedy

JFK:glg

J. F. Kennedy levele Szilárd Leóhoz, amelyben többek között kifejezi azon örömét, hogy Szilárd megkapta Az Atom Békés Felhasználásáért Díjat

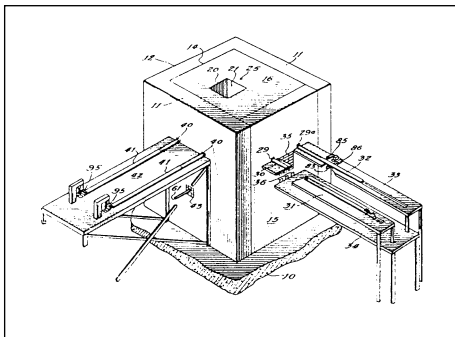
szélt, hogy milyen hatalmas energiákat rejt magában az atommag, de igyekezett gyorsan hozzátenni: aki ennek az energiának a gyakorlati felhasználásáról beszél, az holdkóros. Több se kellett Szilárdnak, aki sohasem tisztelte a korlátokat, és mindig is irritálták azok a személyek, akik valamit lehetetlennek tartottak. Foglalkoztatni kezdte a probléma, és csakhamar arra a következtetésre jutott, hogy ha a maghasadással neutronkibocsátás is jár és azok száma egynél több, akkor lehetséges az energiatermelő láncreakció. Elméletét írásban is rögzítette, amelyben úgy gondolta, hogy a számításba vehető elemek a berillium, bróm és uránium, valamint arra is kitért, hogy az elszökő neutronok miatt csak egy kritikus tömeg felett indulhat be a láncreakció. Ezt a neutron által kiváltott nukleáris láncreakciót tartalmazó leíratot 1934-ben szabadalmaztatta a Brit Admirálisnál. Közben újból és újból előhozakodott szakmai körökben ezzel a „rögeszmével”, de a tekintélyes atomfizikusok csak elnézően mosolyogtak. Egészen 1939-ig. Ekkor Berlinben Hahn és Strassmann felfedezték a maghasadást. Szilárd (aki már egy éve Amerikában tartózkodott), Fermi és Zinn, majd Joliot Curie kísérletileg igazolták, hogy egy neutron által kiváltott maghasadásban két új neutron keletkezik. Ezzel karnyújtásnyira került az önfenntartó láncreakció megvalósítása, egyúttal azonban egy minden addiginál pusztítóbb fegyver, az atombomba megalkotásának a lehetősége is. A Wigner Jenővel foglalkozó fejezetünkben már írtunk a Rooseveltnél írt híres Einstein–Szilárd-féle levélről, amelyben sür-



Einstein és Szilárd Leó, Rooseveltnél írt levelükkel

getik az amerikai kormányt a megfelelő lépések megtételére, mielőtt még Hitlernek sikerül kifejlesztenie az atombombát. Beindul a Manhattan-project a láncreakció megvalósítására, melynek egyik motorja a „Generálisnak” titulált Szilárd Leó. Számtalan javaslatával igyekszik magát hasznossá tenni az első atommáglya megépítésénél. Ő javasolja, hogy a maghasadásban keletkező gyors neutronokat grafitban lassítsák le, mielőtt újból uránba érnek, és az

uránt rudak formájában helyezték a grafit közé. Végül is az erőfeszítéseket siker koronázza, 1942. december 12-én a chicagói atommáglyában megvalósult az 1,0006 sokszorozású önfenntartó nukleáris láncreakció. A szellem kiszabadult a palackból. Amikor azonban Németország kapitulált 1945 májusában, de Japánal még hadban állt Amerika, Szilárd Leó előtt világossá vált, hogy az atombombákat a távol-keleti országban fogják bevetni. Látszólag ugyan Japán térdre kényszerítése lesz a cél, de a szörnyű demonstráció nem kevésbé a Szovjetunió elrettentésére is szolgál. Ekkor Einsteintel egy újabb levelet fogalmaznak meg Roosevelt elnökhöz, amelyben határozottan ellenzik az atomfegyverek emberek elleni bevetését. Az ügynek megnyerik Rooseveltné feleségét, akinek közbenjárására az elnök hajlandó volt fogadni Szilárd Leót május 8-án. Rooseveltné azonban néhány nap múlva, április 12-én váratlanul elhunyt. Szilárdék lázas igyekezete, hogy kapcsolatot teremtsenek Trumannal, az új elnökkel, sajnos nem járt sikerrel. Ennek legnagyobb akadálya a hierarchia közbülső lépcsőfokán álló, a külügyminiszteri posztra kiszemelt Byrnes volt, aki nem értett egyet Szilárd álláspontjával. Miután egyértelművé vált, hogy aligha sikerül a kormányt megakadályozni az atombomba japánok elleni bevetésében, Szilárd megfogalmazott egy tiltakozó petíciót és azt aláíratta a legjelentősebb tudósokkal. Bár Szilárdot folyamatosan fenyegette a katonaság, hogy vád alá helyezik a titoktartás megszegése miatt, mégis sikerül 53 aláírást összegyűjtenie. Hiroshima és Nagaszaki nem kerülhette el a sorsát, de Szilárd Leó a hadvezetés erős nyomása ellenére is nyilvánosságra hozta a tiltakozó petíciót, bizonyítékaul annak, hogy a tudósok zöme ellenezte az atomfegyverek bevetését.



A 2708656-os számú szabadalmat 1955-ben kapta meg Szilárd Leó és Enrico Fermi, amikor a benne foglalt információk titkosságát feloldották

Szilárd és Fermi 1955. május 17-én megkapták az atomreaktor szabadalmát, amelyet tőlük az amerikai kormány jelképes egy dollárért vásárolt meg.

A háború után hátat fordít az atomfizikának és biológiai, valamint biofizikai kérdésekkel kezd el foglalkozni. Rendkívüli tehetségét bizonyítja, hogy ezen a téren is jelentős eredményeket ért el, és a molekuláris biológia egyik megalapozójának tekintik. Kifejlesztette a chemosztátnak keresztelt berendezést, amely változatlan körülményeket biztosít egy folyamatosan szaporodó baktériumpopuláció fenntartására úgy, hogy az egy térfogategységre jutó baktériumok száma időben változatlan marad. Ezáltal lehetővé vált a mutációk számának regisztrálása különböző szaporodási gyorsaságok mellett. Ezenkívül foglalkozott az öregedés folyamatával és az emlékezet funkciójával is. Mikor szervezetét megtámadta a rák, saját maga számítja ki a sugárzási dózis értékeit, és kigyógyítja magát a betegségből.

Ideje java részét a politikának szenteli. Felismerve a tudósok felelősségét a civilizáció fennmaradásáért, energiái jelentős hányadát a nukleáris fegyverkezés megakadályozására fordítja. Ennek érdekében még Hruscsovval is tárgyal. A *Delfinek hangja* című szellemes tudományos-fantasztikus novellája a földi élet elpusztíthatóságának témájára épül. 1958-ban megkapja az Einstein-díjat, egy év múlva Az Atom Békés Felhasználásáért Díjat. 1961-ben a Nemzeti Adakémia (National Academy) tagjai sorába választotta.

Szívroham következtében hunyt el a kaliforniai La Jolla-ban 1964. május 30-án. A Holdon az É 34 K<sup>0</sup> 106<sup>0</sup> koordinátájú krátert nevezték el tiszteletére.

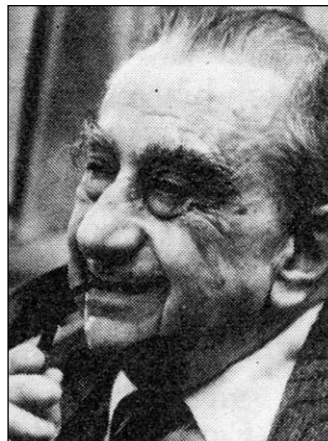
1998. február 11-én Budapesten a hazai és nyugati tudósvilág színe-javának részvételével bensőséges ünnepségen emlékeztek meg Szilárd Leó születésének századik évfordulójáról. Ekkor hozták haza hamvait végső nyughelyére, a Kerepesi temetőbe.

Tudvalevő, hogy Chicagóban a láncreakció beindításában közreműködő magyar tudósokat (Wigner, Szilárd, Teller, Neumann) az amerikai kollégák magyar maffiának hívták. Ha ez így igaz, akkor közöttük minden bizonnyal Szilárd volt don CorLEÓne.

Az Egyesült Államokban 1974-ben Szilárd Leó-díjat alapítottak, amellyel évente azokat a fizikusokat tüntetik ki, akik a legtöbbet tették az emberiség haladásáért.

## TELLER EDE

(1908–2003)



A huszadik század derekán a földlakók egy maroknyi csoportja olyan elképesztően vakmerő vállalkozásba kezdett, amire előttük még gondolni sem merészelt senki. Azaz, csak egyvalaki: a görög mitológia titánja, Prométheusz. Ez a néhány ember – közöttük Teller Ede – arra tett kísérletet, hogy Prométheusz példáját követve ellopják a tüzet az istenektől.

Teller Ede 1908. január 15-én született Budapesten. Középiskoláit a Kármán Tódor édesapja által alapított Mintagimnáziumban végezte, majd beiratkozott a budapesti Műegyetemre. Az első szemeszter után vegyészmérnöki tanulmányait a németországi Karlsruhéban folytatta. Heisenbergnél (1932-ben kapta meg a fizikai Nobel-díjat) doktorált a hidrogénmolekulai ion gerjesztett állapotainak számításából írt disszertációjával. Hitler hatalomra jutásakor először Dániába megy, azt követően pedig Londonba a University College-ba. Gamow barátja, aki a csillagok energiatermelésével foglalkozott, meghívja Washingtonba, ahol majd később együtt dolgozzák ki az atomok termonukleáris fúziójának elméletét. Együtt alkotják meg az atommag béta-bomlásának az impulzusmomentumra vonatkozó Gamow–Teller kiválasztási szabályát. Ekkor már 1939-et írtak, Németország és a Szovjetunió elfoglalta Lengyelországot. Szilárd Leó, aki nem tudott autót vezetni, megkérte Teller Edét, hogy vigye el Einsteinhez, mert egy levelet akar vele aláírni (lásd a Szilárd Leó és Wigner Jenő fejezeteket!). Beindult a Manhattan fedőnevű program a nukleáris láncreakció megvalósításáért. Még javában tart a háború és az atomenergia fenevadja is békésen szunnyad atom-

THE WHITE HOUSE  
WASHINGTON

January 14, 1998

Dr. Edward Teller  
433 Gerona Road  
Stanford, California 94305

Dear Dr. Teller:

I am pleased to join your family, friends, and colleagues in wishing you a very happy 90th birthday.

As you celebrate this milestone, you can reflect with pride on a life and career dedicated to science, public service, and education. From your pathbreaking work on the Manhattan Project to your pivotal role in the creation of the Lawrence Livermore National Laboratory, you have brought together many disciplines and some of the world's finest scientific minds to confront and overcome the great challenges facing our nation in this century.

In your emphasis on the importance of advanced computations, you helped usher in the era of supercomputing and the technology of the information age. As an educator and mentor of a new generation of scientists, you have shown how we can engage the young minds that will shape America in the next century.

On behalf of your fellow Americans, I thank you for your extraordinary contributions to the security and success of our nation. Best wishes for a wonderful birthday celebration and every happiness in the years to come.

Sincerely,



Bill Clinton levélben gratulált Teller Edének 90. születésnapja alkalmából

ba zárt ketrecében, amikor Teller már nem az atomok hasadásával, hanem azok egyesítésével kezd el foglalkozni. A láncreakció és az atombomba megvalósítása azonban sürgetőbb feladat, ezért Los Alamosban Teller kutatásait Oppenheimer leállíttatja. Az atombomba hirosimai és nagaszaki bevetését követő általános döbbenet légkörében, morális okokból igen sok atomfizikus hátat fordított a fegyverekkel kapcsolatos munkáknak, és elhagyták Los Alamost. A termonukleáris fúzió további kutatására sem volt meg a politikai



1962-ben Teller Ede vehette át Kennedy elnöktől a Fermi-díjat

akarat. A helyzet akkor változott meg alapvetően, amikor 1949-ben a Szovjetunió végrehajtotta első kísérleti atomrobbantását (1950-ben derült ki, hogy Klaus Fuchs atomtitkokat szolgáltatott ki az oroszoknak). Truman ezek után elrendeli a termonukleáris kutatások folytatását és a hidrogénbomba kifejlesztését. Los Alamosban immáron Teller Ede vezetésével indul meg a kutatómunka. Kezdetben a feltételek azonban összehasonlíthatatlanul rosszabbak voltak a korábbiaknál, ugyanis a második világháború idején együttműködő, nagyszerű fizikusokból álló csapat szétszéledt, és új emberekből kellett összeverbuválni a kutatócsoportot. Gamow és Teller munkásságának eredményeként elméletileg már tudott dolog volt, hogy ha két könnyű atommag egyesül egy nagyobb atommaggá, nagy mennyiségű energia szabadul fel. Az ún. magfúzió természetesen nem emberi találmány: hosszú milliárd évek óta a világegyetem legfőbb energiaforrása. A csillagok, így a Nap központjában adottak azok a feltételek (nagy nyomás, magas hőmérséklet),

amelyek között az ilyen típusú magreakciók végbemennek és energiát termelnek. A magas hőmérsékletre és nagy nyomásra pedig azért van szükség, mert az ütköző atommagok csak így tudják legyőzni a közöttük fellépő elektromos taszítóerőt. A Földön egyetlen hely van, ahol ilyen viszonyok előfordulnak, éspedig az atomrobbanás közvetlen közelében. A H-bombát (hírlík, manapság inkább lítium-hidriddel készül) úgy készítik, hogy az atombombát alacsony rendszámú anyag rétegével veszik körül, és amikor az atombomba felrobban, teljesülnek azok a feltételek, amelyek a könnyű atommagok egyesüléséhez és ezáltal a még nagyobb nukleáris fúziós energia felszabadításához szükségesek. Ez a reakció, melynek megvalósítását elsősorban hadászati szempontok ösztönözték, óriási távlatokat nyit az emberiség energiaellátása szempontjából. Napjainkban intenzív kutatások folynak a világ legfejlettebb országaiban a termokleáris fúzió szelídített változatának hőerőművekben történő fenntartására. Általa az energiatermelés igen je-



Hidrogénbomba kísérleti robbantása

lentős, fűtőanyagból szinte kifogyhatatlan a Föld, ugyanakkor a magfúzió során nem keletkezik káros sugárzás, így radioaktív hulladék sem. A tudósok 2010-re jósolják az első ilyen reaktorok beindulását.

A Los Alamosban létrehozott első robbanótöltettel a Greenhouse fedőnévű akcióban 1951. május 8-án hajtottak végre először kísérleti robbantást a Csendes-óceán Enwitok szigetén. A kísérlet sikerült. Az emberek ellopták a tüzet az égből. Ettől a dátumtól a tengerészeti térképeken egy szigetet már sohasem rajzolnak be többé, mert eltűnt, viszont ettől a dátumtól számíthatjuk az emberiség atomkorszakba lépését is. Olyan hatalom került az ember kezébe, amellyel elpusztíthatja, de fel is emelheti önmagát.

Teller Edét az egész világ a hidrogénbomba atyjának tekinti, azonban számos fizikai-kémiai felfedezés is fűződik a nevéhez (pl. a BET egyenletben a T betű rá vonatkozik, Jahn–Teller-effektus stb). A második világháború után létrehozták az USA-ban a Reaktorbiztonsági Bizottságot, amelynek Teller lett az első elnöke. Nagyon sokat tett az atomreaktorok biztonságos működéséért, a még működő és biztonságosnak ítélt hanfordi reaktorokat bezáratta. Hogy mennyire igaza volt, azt a csernobili katasztrófa igazolta. Az ezen a téren kifejtett áldozatos munkásságáért 1962. december 2-án vehette át Kennedy elnöktől a Fermi-díjat „a kémiai fizika és magfizika területén elért eredmények, a termionukleáris kutatásban játszott vezető szerep és a nemzetbiztonságot erősítő erőfeszítéseinek elismeréséért”.

Teller Edének elévülhetetlen érdemei vannak abban is, hogy a két szembenálló szupernagyhatalom között a fegyverkezési versenyt az enyhülés politikája váltotta fel. A hidegháború éveiben a legnagyobb energiájú kísérleti atomrobbantásokat a Szovjetunió végezte, ugyanis a nagyobb hatóerejű bombáknál kevésbé fontos a pontos célzás. A Szovjetunió elektronikai, számítógépes és repülőtechnikai csúcstechnológiája elmaradt az Amerikai Egyesült Államokétól, ezért a találati pontatlanságot az atom- és hidrogénbombák megnövelt robbanóerejével tudta csak kiegyenlíteni. A lázas fegyverkezési versenyben egyre inkább a katasztrófa felé sodródó emberiség számára a túlélés reményét az űrtechnika és a számítógépek gyors fejlődése ígérte. A kémholdakkal lehetővé vált a ballisztikus rakéták nagyon korai észlelése, nagy teljesítményű számítógépekkel pályáinak elemzése, végül megsemmisítésük még a célba érés előtt. A technika fejlettségének ezen a fokán az előnyt már nem az atomtöltetek nagy száma és hatóereje jelentette, hanem a felderítésükre és elpusztításukra alkalmas hadászati csúcstechnika. Ennek a stratégiának legharcosabb képviselője volt Teller Ede. Tudományos tanácsadóként ő beszélt rá Reagan

elnököt a Stratégiai Védelmi Kezdeményezés (Edward Kennedy szenátor elnevezése óta „csillagháborús”) program beindítására. Ma már cáfolhatatlan tény, hogy az amerikai csúcstechnika behozhatatlannak látszó előnye, a stratégiai védelem hatékonysága komoly szerepet játszott abban, hogy Gorbacsov felismerte a további fegyverkezési verseny tarthatatlanságát. Talán ellentmondásosnak tűnhet fel a megállapítás, hogy az atombomba és a fegyverkezési verseny mentette meg a békét, mégis tudósok és politikusok egyre nagyobb táborra hangoztatja ezt.

Kosztolányi André, a sikeres párizsi pénzember mondta a következőket 1997-ben a magyar parlamentben: „... Az atomtudomány legfontosabb oszlopai magyarok: Szilárd Leó, Wigner Jenő, Teller Ede. Közvetlenül a háború után hallottam Amerikában egy nagy rádióvitát Szilárd és Teller között. Parttól partig, az Atlantitól a Csendes-óceánig egész Amerika hallotta ezt. Ők ketten olyan angolsággal beszéltek, mintha éppen Kecskemétről jöttek volna. Képzeltetik, hogy nekünk, magyaroknak, akik a rádió mellett ültünk, ennek hallatára mennyire megdobbant a szívünk. Az A-bomba, a H-bomba kutatásában a legelső közt jegyzik a magyar neveket. Ha gondolkodom – és logikusan akarok gondolkozni –, Teller Edének köszönheti ma Európa és az egész világ a szovjet rendszer összeomlását. Mert ő volt az, aki Reagan főtanácsadójaként állandóan biztatta: »Elnök úr, nem engedni!« Amikor Reagan Gorbacsovval találkozott és Gorbacsov föltétlenül ragaszkodott ahhoz, hogy Amerika a lézersugaras rakétaelhárítás kísérleteit abbahagyja, az úgynevezett csillagháborús kísérleteit elvesse, Teller volt az, aki az elnököt biztatta: nem engedni, az oroszoknak nincs ilyen elektronikájuk és célzórendszerük. Ez volt az oka annak, hogy Gorbacsov beadta a derekát. S a végén mi lett belőle? A szovjet rendszer összeomlása.”

Teller évente többször látogat Magyarországra. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagjává választotta. Egy előadásában így vélekedett az atomenergia és az emberiség kapcsolatáról: „...Egyáltalán nem kételkedem abban, hogy a magenergia az emberi társadalom elidegeníthetetlen és elválaszthatatlan része lett. Szilárdan remélem, hogy ez a rész éppúgy beilleszkedik, mint minden, amit az emberi szellem alkotni képes a technika, politika és minden más veszélyes tevékenység területén. Csak annyira vagyok közgazdász, hogy nem hiszek az ingyenes lakomában. Mindennek, amit megvalósítunk, ára van és veszélyei vannak. Bizonyos vagyok abban, hogy ebben a tekintetben a nukleáris energia nem különbözik sok más történelmi változástól. A végső biztonságig vezető úton

még kiderülhet, hogy borzasztó árat kell érte fizetnünk. De abban is hiszek, hogy nem történik nagy bajunk, ha hajlandók vagyunk megfizetni az olyan lakoma árát, ahol a fizetőeszköz nemcsak a pénz, hanem a tudomány, a technika és a mi egységünk...”

Teller Edét 1994-ben a Magyar Köztársasági Érdemrenddel tüntették ki, 1997-ben az elsőként kiosztott Magyarság Hírnevéért, majd az ismét bevezetett Corvin-lánc kitüntetéssel, 2003-ban pedig az Egyesült Államok elnökétől a legmagasabb civil kitüntetést, a Szabadság-érmet vehette át.

Teller Ede – életének 96. esztendejében – 2003. szeptember 9-én hagyta itt a földi világot.

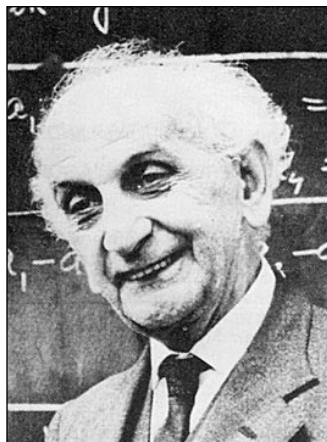
Távozása jelképesnek is tekinthető, hiszen ő volt az utolsó „marslakó”, aki, miután társaival együtt végrehajtotta küldetését, felszállt az utolsó „marsi járatra”. Vagy tán az is csak a véletlen műve lett volna, hogy hetvenezer év után éppen akkor járt e nevezetes planéta ismét ily közelségben a Földhöz?



Az USA legmagasabb civil kitüntetése, a Szabadság-érem

## LÁNCZOS KORNÉL

(1893–1974)



„... Amikor Lánosz úrral megbeszéltem a relativitáselmélet néhány problémáját, az a benyomásom támadt, hogy a következő évben gyümölcsöző lenne vele együttműködnöm. Kérem Önt, járuljon hozzá, hogy Lánosz úr Frankfurtban egy év szabadságot kapjon, hogy velem itt, Berlinben dolgozhasson...” Ezt a kérést tartalmazó levelet Albert Einstein küldte Madelungnak Frankfurtba, ahol Lánosz Kornél, a klasszikus erők, a maxwelli elektrodinamika és a relativitáselmélet ismert szakértője az idő tájt dolgozott.

Lánosz Kornél 1893. február 2-án született Székesfehérváron. Középiskoláit a helyi Ciszterci Gimnáziumban végezte, majd tanulmányait a pesti Tudományegyetemen folytatta, ahol Eötvös Lorándot is hallgatta. Ezt követően a Műegyetem Kísérleti Fizikai Tanszékén volt tanársegéd. Itt készült el doktori disszertációja *A Maxwell-féle éter-elmélet függvénytani vonatkozásai* címmel. Honi berkekben a kvantummechanika és relativitáselmélete annyira új dolognak számított, hogy doktori munkáját véleményezésre külföldre küldi Einsteinnek, Lauenak, Plancknak és Sommerfeldnek. Einstein levélben dicséri meg munkáját: „derék és eredeti gondolati munka, amelynek alapján Ön méltó a doktorátusra”. Ettől kezdve Einsteinnel folyamatos levelezésben állt.

1921-ben Németországba utazott, ahol először a freiburgi egyetemen, majd a frankfurti intézetben dolgozott.

Heisenberg 1925-ben spektroszkópiai vizsgálatai során felismerte azt a törvényszerűséget, hogy a színekpálya az atomon belül az elektronok összes lehetséges elhelyezkedéséről árulkodnak. Az atom tulajdonságai, amelyek a ko-

rábban elképzelt bolygómodell alapján eléggé érthetetlennek tűntek, egyszerre világossá válnak a véges térben kialakuló állóhullám ismeretében. Egy véges térbeli hullám csak bizonyos meghatározott alakokat vehet fel, meghatározott frekvenciákon végezhet rezgést ugyanúgy, ahogyan a levegő rezeg egy orgonasípban. Lánczos Kornél egy, akkoriban igen szokatlan, fantasztikusan merész matematikai megoldással dolgozta fel ezt a hullámmechanikát. Ellentétben az addig általánosabb gyakorlattal, az ún. mátrixmechanikát nem differenciál-, hanem integrálegyenletekkel oldotta meg, és eredményeit a Zeitschrift für Physik folyóiratban tette közzé 1925. december 22-én. Ervin Schrödinger differenciálegyenletre alapozott hullámmechanikáját egy hónappal később, 1926. január 27-én publikálta az Annalen der Physik szaklapban. A neves atomfizikus, Pauli, Lánczos tanulmányában hibát vélt felfedezni, ezért eléggé barátságtalanul írt erről a munkáról. A fizikusok körében, többek közt ezért is, inkább Schrödinger egyenletei terjedtek el (ma is Schrödinger-egyenletek néven ismeri a fizika, és szerzője főként ezért a munkájáért kapta meg 1933-ban a fizikai Nobel-díjat). Az utókor azonban egyértelműen Lánczos Kornélnak adott igazat: a nagy Pauli tévedett, Lánczos egyenletei hibátlanok. Lánczos tehát egy hónappal megelőzte Schrödingert a kvantummechanika analitikus megfogalmazásával. Ezt a hetvenes években Schrödinger is elismerte. Mindezt 1973-ban, a Nemzetközi Elméleti Fizikai Központ Triesztben tartott konferenciáján, Van der Warden, a kvantumelmélet történetének neves kutatója mutatta ki matematikailag, s a tudományos tanácskozáson őszinte ünneplésben részesítették Lánczos Kornélt.

Az első elektronikus számítógépek megjelenésével kiderült, hogy Lánczos matematikai eljárásai bámulatosan jól alkalmazhatók gépi számításokra is. Ez meghezozza számára az elismerést és a világhírt.

*A diákok sokszor kevesebbet tudnak és kevesebbet is tanulnak, mint nálunk vagy Németországban. De ezzel szemben áll az az élmény, hogy nem olyan borzasztóan komplikáltak nálunk a fizikailag érthetőbbek, ami a tanároknak is előnyre szolgál.*

Lánczos Kornél Ortway Rudolffhoz írt levelének egy részlete

Lánczos Kornél 1929-től Einstein mellett tanársegéd. A matematikában mérsékeltlen képzett Einstein arra kéri a ragyogó matematikus Lánczost, hogy matematikai úton tisztázza, vajon a gravitációs mezőt leíró egyenletei magukba foglalják-e a testek mozgástörvén-

21. III 42.

Lieber Herr Lánzos!

Ich habe Ihren Aufsatz mit grossem Interesse gelesen,  
mit mehr als nur intellektuellem Interesse. Denn Sie  
sind der einzige und bekannte Mensch, der dieselbe  
Vorstellung von Physik hat wie ich: gleiche an-  
tiefenbacht der Realität durch etwas logisch Einfaches  
und Einfachstiles.

Es scheint mir, dem Herrgott zu seine Kunst  
zu gedenken. Aber das er wirft und sich, "Telepathie"  
Mittel bedient (wie es ihm von der gegenwärtigen  
Quanten - Theorie ganz anders wird) kann ich  
keinen Augenblick glauben.

Herzlich grüsst Sie Ihr

A. E.

Albert Einstein levele Lánczos Kornélhoz: „Kedves Lánczos úr, munkáját nagy érdeklődéssel olvastam. Ez több, mint intellektuális érdeklődés. Meglehet, Ön az egyetlen általam ismert ember, aki ugyanúgy közelít a fizikához, mint én. Hiszünk abban, hogy a valóság megragadható logikai egyszerűsége és egysége által. Nehéznek tűnik, hogy az Uristen kártyáiba pillant-sunk. De egy pillanatig sem tudom elhinni, hogy Ő kockát vet és telepátiát használ, amit a jelen kvantummechanika tulajdonít neki. Legszívesebb üdvözlét, A. E.”

neyeit. Lánczos a világon elsőként igazolja a feltevés helyességét, hogy a newto-ni axiómák nem független alaptörvények, hanem a gravitációs mező sajátos kö-vetkezményei.

Lánczos Kornél 1931-ben vándorolt ki Amerikába, ahol Lafayette-ben, a Purdue egyetemen kvantummechanikát és relativitáselméletet adott elő. Hatvanéves korában Dublinba költözött, és az Institut for Advanced Studies tudományos munkatársa lett. Életében összesen kilencvennyolc tudományos dolgozata és számos könyve jelent meg. Élete alkonyán leginkább Magyaror-szágon érezte jól magát. Egy otthoni látogatása során érte utol a halál, 1974. június 25-én. Hazai földben, Budapesten a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

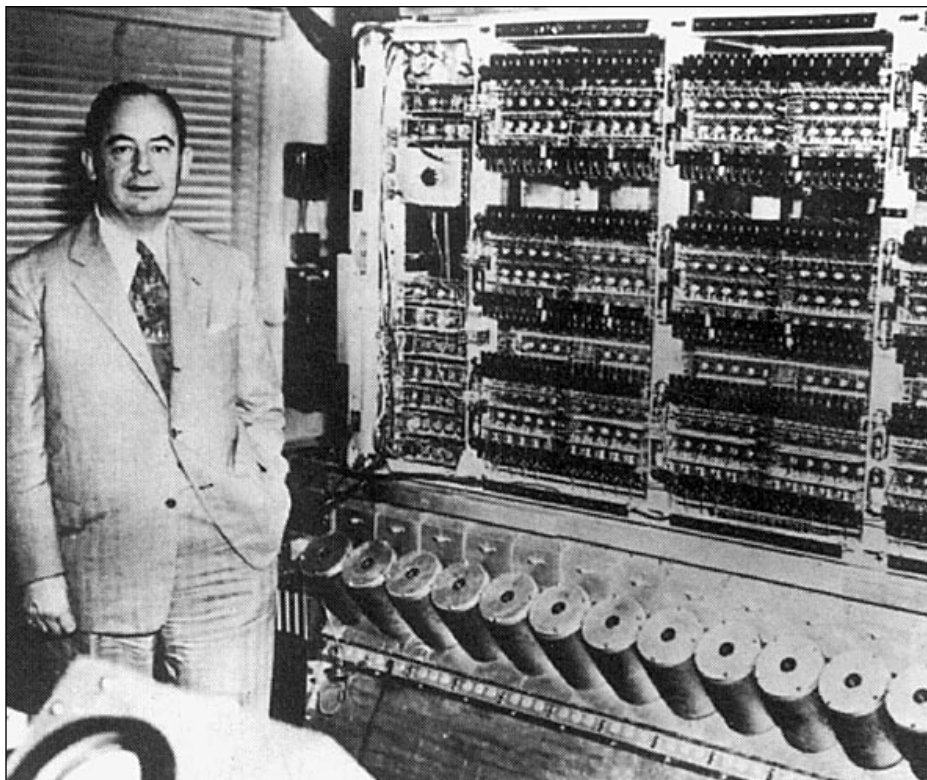
## NEUMANN JÁNOS

(1903–1957)



Szellemének tág horizontú világa, zsenialitásokra képes energiabősége és a tudásvágy legyőzhetetlen őszereje repítette fel a 20. század nagy sóhaját: Neumann Jánost. Hans Bethe, Nobel-díjas fizikus egy alkalommal így vélekedett róla: „Neumann agyát ismerve elgondolkodik az ember, hogy nem valamilyen magasabb rendű faj egyik egyedével áll-e szemben, akik nem is emberek, hanem félistenek, de olyan alaposan kiismerték az embert, hogy tökéletesen utánozni tudják.”

Neumann János, a matematikai zseni, korának egyik legnagyobb lángelméje, a számítógép atyja, 1903. december 28-án született Budapesten. Az elemi iskolát magánúton végezte, középiskolába pedig a híres Fasori Evangélikus Gimnáziumba járt. Matematikatanára az a Rátz László volt, aki Wigner Jenőt is tanította. Rátz azonnal felismerte Neumann János kivételes tehetségét, ezért a szülők beleegyezésével a továbbiakban Szegő Gábor egyetemi tanárra (Szegő később az amerikai Stanfordban lett a matematika professzora) bízzák matematikai képzését. Az érettségi után apja tanácsára vegyészmérnöki pályát választ, és Berlinben, majd Zürichben kezdi meg tanulmányait, ezzel párhuzamosan azonban beiratkozik a budapesti Tudományegyetemre is matematikai doktoranduszként. Megszerzi vegyészmérnöki diplomáját és huszonekét évesen „summa cum laude” minősítéssel matematikai doktorátusát. Egy év múlva már Berlinben egyetemi magántanár, de 1926-ben Göttingenbe, Európa matematikai fővárosába megy David Hilbert mellé tanársegédnek. Idejét főként a kvantummechanika matematikai



Neumann János számítógépe előtt

tisztábatételének szenteli, s e munkássága legjelentősebb eredményeit *A kvantummechanika matematikai alapjai* címmel jelentette meg 1932-ben. A fizikusok nem minden alap nélkül tekintették a modern fizika egyik legnagyobb alakjának Neumannnt, annak ellenére, hogy elsősorban matematikus volt. A politikai légkör megváltozásakor Wigner Jenővel együtt elfogadja a princetoni egyetem meghívását, és Amerikában telepedik le. Előtte azonban még egy kis kitérőt tesz Budapestre: feleségül veszi Kövesi Mariettát és áttér a katolikus hitre. Ebből a házasságból születik egyetlen gyermeke, Marina. A házasság felbomlása után, 1938-ban vette feleségül Dán Klárát, aki élete végéig hű társa maradt. Amerikában a csodálatos eleganciával és gondolati tisztasággal megtartott előadásait rengetegen látogatták. Időköz-

ben megtanult pókerezni, és csak úgy mellékesen megalkotják Morgensternnel azt a játékelméletet, mellyel lerakták a valószínűségszámítás alapköveit és amely elmélet a gazdasági tevékenység elemzésének a legfőbb eszközévé vált. Mi sem természetesebb, hogy a világháború kitörésekor Neumannt Los Alamosban találjuk. Ő oldja meg azt a problémát, miként lehet a plutóniummal töltött bombát működésbe hozni a kívánt hatás elérése érdekében, hogy a láncreakció idő előtti beindulása ne szórja szét a töltetet. Az akusztikai lökeshullámot fókuszáló lencsék segítségével irányítja a plutóniumra. Az atombombák azóta is ezen az elven készülnek. Neumann a hadsereg tüzérsége számára ballisztikai számításokat is végzett, amelyek során fontos volt, hogy a numerikus eredmények a lehető leggyorsabban álljanak rendelkezésre. Ekkor gondolt először arra, hogy egyfajta elektronikus számológéppel kellene ezt a monoton és igen időigényes munkát meggyorsítani. A háború alatt Goldstine irányításával már készült egy eléggé robusztusra sikeredett ENIAC nevű számológép, amelybe – csak az összehasonlítás kedvéért – 18 000 elektroncső és csaknem 1500 relé volt beépítve. Elkészülte után is óriási hátrányt jelentett, hogy egy komolyabb számolási művelet előtt a berendezést előbb különböző vezetékek és dugók csatlakoztatásával úgymond be kellett „programozni”, amely ténykedés néha órákat is igénybe vett. Neumannnak 1944-ben mutatták be a méreteiben ugyan igen tekintélyes, de nagyon nehézkesen működtethető és gyakran meghibásodó monstriumot. Neumann felismerte – a riasztó hibák ellenére is – a számítógépekben rejlő óriási lehetőséget, és egy teljesen új rendszerű gép megtervezését határozta el. Az ENIAC még el sem készült igazán, amikor Neumann irányításával megkezdődött az EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) megkonstruálása. Ezzel kapcsolatban Neumann kidolgozta az új számítógép működési elvét, amely a mai modern számítógépek meghatározását is megadja. A szakmai közvélemény még ma is a gépi számításokról és a számítógépekről valaha is megjelent legfontosabb dokumentumok egyikének tartja Neumann János ezzel kapcsolatos tanulmányát. Ebben már olyan fogalmakat is tisztáz, mint az utasításkódok szerepe, logikai rendszerek felépítése, a programok tárolási módja, a számítás programjának a betáplálása és még sorolhatnánk. A háború után az ENIAC–EDVAC-csoport szétesett, és a továbbiakban Goldstine, de főként Neumann folytatja a gépek gondolkodásra való tanítását. Következik egy újabb mérőföldkőnek számító módosítás: az eredmények képernyőre kerülnek. Ekkor azonban a már inkább Neumann-gépnek nevezhető masina négy jól el-

LOS ALAMOS SCIENTIFIC LABORATORY  
(Contract W-3460-amo-14)  
P. O. Box 1661  
Los Alamos, New Mexico

16 APRIL  
1948

1948. január 7.

Kedves Zoltán,  
nem tudom kedden kérted, mitger nagy  
örömmel tudtam meg a kedves újrán  
szüneteltetésről, hogy újra a versgondolat  
személy körül vagy, és Amerikában teleped  
fel le. Indulást látni arról már  
hallottam, de az újabb lapról volt  
a pozitív és autentikus írás  
öröme meg, hogy csak ilyen elbeszél  
fellet, de december 15-ike óta el vágott  
Princetonból, és így a levelek csak  
közvetlen és közvetlen útján. Január 20-ika  
közül megint Princetonban vagyok.  
Nagyon remélem, hogy hamarosan  
látani fogunk egymást. Talán tudod, hogy  
én az utóbbi időben leggyakrabban  
nagy sebességgel, automatikusan, ~~személy~~  
személyi gépekkel foglalkoztam – jelenleg  
több munkatársal együtt egy ilyen  
gépet ~~személy~~ konstruálunk az Institute  
for Advanced Study keretén belül,  
Princetonban. Az a fő célunk, és  
még inkább a jövőben hasonló  
technikákat sok érintkezési pontja van  
a Te nagy sebességgel számológépi ~~személy~~ és  
erőitési eljárásaidal. Nagyon örülök,  
ha ezekről a dolgokról egyszer  
elbeszélgethetünk.  
Ennek közepe felé alighanem  
Washingtonban lesznek pár napig –  
de nem kéne a Te esetleg korábban  
New York és Princeton közötti  
A ~~személy~~ működési viszonyait is  
személyi idővel

Neumann Január.

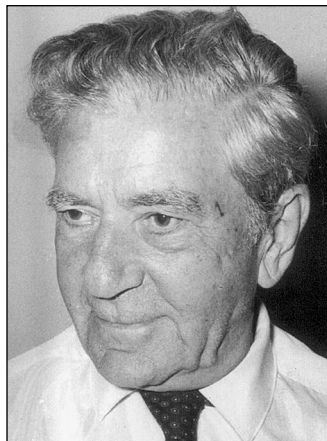


Neumann János 1957-ben átveszi Eisenhower elnöktől a Szabadság-érmet

különíthető egységre tagolódik: az aritmetikai, memória, vezérlő és input/output blokkokra. Talán nem túlzás azt mondani, hogy a számítógép ekkor „egyeneseedett” fel két lábra, és amikor Neumann bevezette a programmal történő program módosítást, még a bunkósbotot is messzire hajította. A megálmodott számítógép működik. Stratégiai szimulációt végez, melynek eredményeként úgy döntenek, hogy az Egyesült Államok nem támadja meg Kínát. Eisenhower elnök saját kezűleg adja át Neumannnak a Szabadság-érmet. Ekkor azonban már menthetetlenül beteg, a gyilkos kór kérlelhetetlen a túl messzire merészkedővel szemben. Halálos ágyánál magas rangú katonák váltják egymást, nehogy lázalmában katonai titkokat beszéljen ki. Felesleges, Neumann János álmában magyarul beszél. A küzdelem 1957. február 8-án ér véget. Amikor a princetoni temetőbe édesanyja és felesége mellé temették, így búcsúztatták: „Ha oda kerül, ahová hitte, hogy megy, akkor fenn most nagyon érdekes beszélgetést folytathat valakivel.”

## BAY ZOLTÁN

(1900–1992)



A Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság 1983 októberében új méterdefiniációt fogadott el: a méter az a hosszúság, amelyet a fény légtüres térben a másodpercnek  $\frac{1}{299\,792\,458}$  törtrésze alatt fut be. Másképpen kifejezve: a fénymásodperc az a távolság, amelyre a fény 1 másodperc alatt jut el, és amelynek hossza 299 792 458 méter. A nemzetközi bizottság ezzel a határozattal pontot tett annak a törekvésnek a végére, amelyet Bay Zoltán, a magyar kísérleti fizika egyik legnagyobb alakja, közel két évtizeden át szorgalmazott.

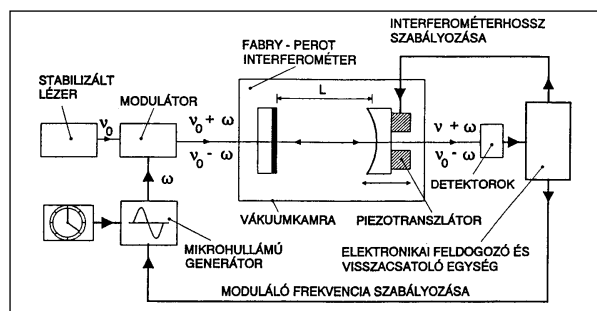
Bay Zoltán a gyulavári református parókiában látta meg a napvilágot 1900. július 24-én. Középiskolába a magyar reformáció egyik legelső iskolájába, a Debreceni Református Kollégium gimnáziumába járt, ahol Szabó Lőrinc és Gulyás Pál neves költők voltak osztálytársai. A maturálás után a budapesti Tudományegyetem matematika–fizika szakán folytatja felsőfokú tanulmányait és szerzi meg a tanári diplomát. Már tanárjelölt korában tanít a Mintagimnáziumban, a stúdiumok után pedig az Elméleti Fizika Tanszéken vállal tanársegédi állást. 1926-ban kitüntetéssel ledoktorál és tanulmányútra megy Berlinbe. Laue szemináriumait nem kisebb egyéniségekkel együtt látogatja, mint Békésy, Wigner, Lánczos, Einstein, Gábor, Neumann, Planck, Szilárd, amely nevek pusztá felsorolása is alighanem elegendő ahhoz, hogy elképzeljük, milyen alkotó légkör uralkodhatott ezeken a szemináriumokon. Az elméleti fizikában való elmélyülése mellett aktívált gázokkal folytatott kísérleteket. A berlini évek után a Szegedi Egyetem Elméleti Fizika Tanszékének professzorává nevezik ki. 1936-ban meghívták az ország legmodernebb üzemének számító Egyesült Izzólámpa és Villa-

mossági Gyár (Tungsram) kutatólaboratóriumába, amelynek csakhamar vezetője lett. Több szabadalmat nyújtott be az elektronsövek, nagyintenzitású gázkisülésű lámpák és fluoreszcens lámpák tökéletesítésére. Bay Zoltán a rádiók erősítéséhez a Zworikin által kifejlesztett elektronsokszorozót, egy nagyon hasznosnak bizonyuló ötlettel, a gyors részecskék detektálására próbálta meg felhasználni. Munkatársával, Dallossal kifejlesztették a fotonok, elektronok és alfa-részecskék (héliumatomok) érzékelésére alkalmas elektronsokszorozót, miáltal a részecskeszámlálás időfelbontása a másodperc egymilliárdnyi törtörésére csökkent. Mindezekről az eredményekről a neves Natura folyóiratban is beszámoltak. Az akkoriban Budapesten járt Heisenberg is kért Bay Zoltántól ilyen elektronsokszorozót koincidencia (részecskeimpulzusok igen kis időbeli eltérése) mérésére. A washingtoni Smithsonian Természettudományi Múzeumban is látható a korabeli Tungsramból származó elektronsokszorozó két példánya.

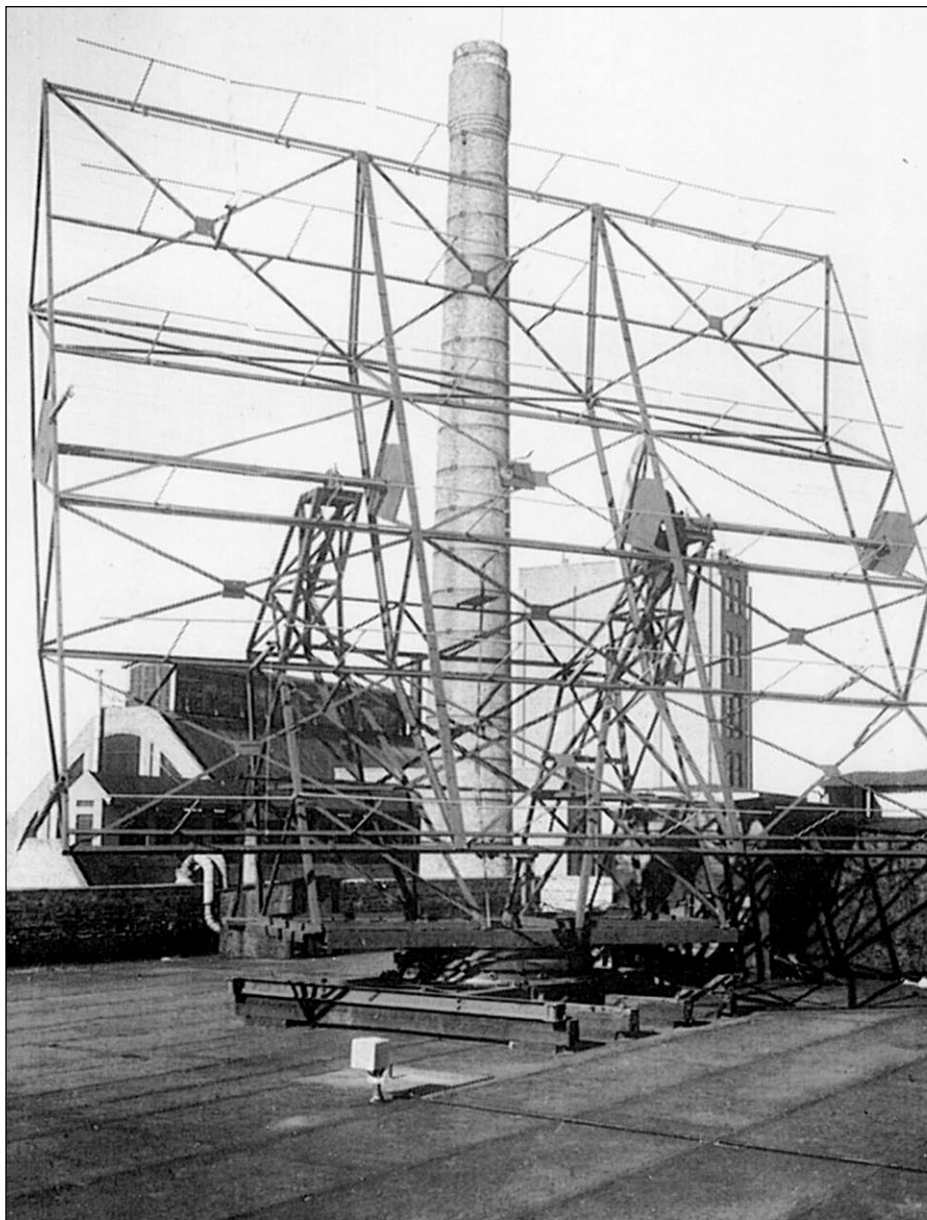
A második világháború alatt Budapest hatékonyabb légvédelmére Bay Zoltán csoportja – a német és angol titkos kutatásoktól függetlenül – kifejlesztette a radart. Közvetlenül a háború után, 1946 februárjában, radarjeleket irányítottak a Holdra, és az onnan visszaverődő gyenge visszhangot detektálták műszereikkel. Hasonló kísérletet a világon elsőként az amerikaiak végeztek mindössze egy hónappal korábban, mint Bay Zoltánék. A nemzetközi tudományos világ De Witt (amerikai) és Bay Zoltán kísérletpárját tekinti az aktív űrkutatás első lépésének.

A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Osztályának elnöki tisztét tölti be 1946–48 között. A kommunisták folyama-

tossá váló zaklatásai elől menekülve, jó barátja, Szent-Györgyi Albert példáját követi és emigrál az Amerikai Egyesült Államokba. A George Washington Egyetem professzora lesz, ahol folytatja korábbi kísérleteit. 1955-ben igazolta, hogy a Compton-szórásnál (a röntgensugarak



Bay Zoltán a frekvencia mérésére szolgáló kísérleti berendezésének vázlatrajza



Bay Zoltánék holdradarja az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumának tetején

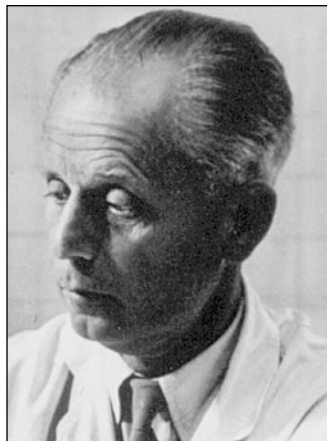
szóródása az atomok külső elektronjain) az energia és lendület megmaradása néhány százmilliárdnyi ( $10^{-11} = 0,000\ 000\ 000\ 01$  s) pontossággal teljesül. Ugyanabban az évben kinevezik az USA Nemzeti Szabványügyi Hivatalának (NBS) osztályvezetőjévé. Bay Zoltán itt javasolja először, hogy a szekundum alapállandó mellé a méter definícióját a vákuumban mért fénysebesség adja meg. Ezzel kapcsolatban 1965-ben terjeszt be egy hivatalos jelentést. Ahhoz azonban, hogy ez a szándéka sikerrel valósuljon meg, szükséges volt a fénysebesség nagy pontosságú ismerete is. Uriah Boyden mérnök és feltaláló még 1859-ben alapított egy díjat, amellyel azokat jutalmazták, akik a lehető legpontosabban igazolják, hogy a fény különböző hullámhosszú sugarai (az infravöröstől az ultraibolyáig) a szabad térben (vákuumban) ugyanazzal a sebességgel terjednek-e vagy sem. A díjat a Franklin Intézet először 1907-ben P. Heylnek, másodsor pedig 1939-ben J. S. Hallnak ítélte oda. Bay Zoltán és munkatársa, J. A. White a fénysebesség frekvenciafüggésének kutatásával kísérletileg igazolták, hogy a fénysebesség vákuumban  $10^{-20}$  (!) pontosságon belül független a frekvenciájától. Összehasonlításképpen ez a nagyságrend az atom átmérője és a Föld–Nap távolsága közötti aránynak felel meg. Bay és White ezen eredményét a philadelphiai Franklin Intézet 1980-ban a harmadik alkalommal kiosztott Boyden-díjjal jutalmazta. A Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság pedig 1983-ban elfogadja Bay javaslatát, és bevezeti a „fényre szabott méter” mértékegységének a meghatározását.

Bay Zoltán magát mindig is magyar fizikusnak tartotta, 1973-tól rendszeresen hazalátogatott Magyarországra. A Magyar Tudományos Akadémia 1981-ben tiszteletbeli tagjává választotta, a Magyar Köztársaság elnöke, Göncz Árpád 1990-ben a Rubinokkal Ékesített Zászlórend kitüntetését adományozta neki. Ez alkalomból mondott beszédében Bay Zoltán önmagának tette fel a kérdést: „Vajon szabad volt-e eljönnöm, vagy inkább vállalnom kellett volna az otthoni sorsot, mely börtönnel, brutálisan elnyomó munkatáborral vagy éppen kivégzéssel járhatott volna? Nem volt könnyű eljönnöm, az volt az érzésem, mintha ott-hon előbb meg kellene halnom, hogy az életet itt folytathassam. Eljövetelem célja volt egyrészt, hogy ne segítsem az otthoni, szerintem bűnös rendszert tudományos, katonailag is hasznosítható eredményekkel, másrészt, hogy idekinn elmondhassam a rendszer elnyomó voltát és hogy kifejthessem azokat a tisztán tudományos eredményeket, melyek még telnek az életemből...”

Bay Zoltán 1992. október 4-én hunyt el Washingtonban. Végakarátát teljesítve, szülőföldjén, a gyulavári református temetőben helyezték végső nyugalomra.

## SELYE JÁNOS

(1907–1982)



Mindennapi életünk során aligha használunk gyakrabban tudományos szakkifejezést a magyarban jól meghonosodott, de angol eredetű stressz szavunknál. Kedélyállapotunk hirtelen megromlásakor, sokkhatásra, de akár hosszan tartó idegi megterhelésre is alkalmazzuk néha találóan, általában azonban helytelenül ezt a fogalmat. Azt azonban már kevesebben tudják, hogy magának a stressz fogalmának és az ezzel jelölt elméletnek a megalkotója a magyar származású Selye János.

Selye János 1907. január 26-án született Bécsben. Rá igazán illik a „monarchiagyerek” fogalom, hiszen anyja osztrák, apja, dr. Selye Hugó magyar katonaorvos, az Osztrák–Magyar Monarchia számtalan garnizonjában szolgálatot teljesítő férfiú volt. A háború után az apát Komáromba vezényelték már mint tábornoki rangú főorvost. Csakhamar azonban leveti a katonazubbonyt és civil orvosként praktizál magánklinikáján, amely nagyon népszerű volt a csallóközi és mátyusföldi egyszerű emberek körében is. Selye „Hanzi” már elemi iskoláit is Komáromban végezte, majd nyolc éven át a komáromi bencések kitűnő gimnáziumában tanult, ott is érettségizett. Selye János a családi tradíciót követve a prágai német egyetem orvosi karára iratkozott be, de édesapjával ellentétben nem gyakorló, hanem kutatóorvosként kívánta a tudományt szolgálni. Néhány évet Párizsban, majd Róma egyetemén töltött, végül 1929-ben Prágában doktorál. Rövid ideig ugyanitt a kórbonctani intézetben dolgozott, majd az 1931-ben elnyert Rockefeller-ösztöndíjjal Amerikába utazott, onnan tovább a kanadai Montrealba. Montreal francia McGill Egyetemén biokémikus előadó, néhány év múlva tanársegéd. 1945-től pedig saját intézetének, az Institut de Medicine et de Chirurgie Experimentale igazgatótanára.

Selye János nevétől elválaszthatatlan a stressz fogalma, melyet hosszas és igen kiterjedt kutatómunka eredményeként határozott meg. Azt, hogy mi is valójában a stressz, a következőképpen fogalmazta meg: a stressz a szervezet nem specifikus válasza bármilyen igénybevételre. Bármely tényező, amely a szervezet egyensúlyi állapotát veszélyezteti, olyan folyamatokat aktivál, amelyek az egyensúly helyreállítását szolgálják. A nem specifikus alkalmazkodási reakciók összességét nevezzük stressznek. Selye felfigyelt arra, hogy a szervezetet érő külső inger hatására (erős hang, fájdalom, extrém hideg vagy meleg stb.) a fiziológiai válasz meglehetősen sztereotip. Vagyis nem az inger jellegétől függ a válasz intenzitása, hanem attól, hogy milyen mértékű alkalmazkodásra kényszeríti a szervezetet. Ha szervezetünket sokféle „préselő” hatás éri, egy idő után kóros, betegséget is kiváltó okokat idéz elő, melyek akár a szervezet halálához is vezethetnek. Selye ezt a kóros folyamatot nevezte „általános adaptációs szindrómának”, amely leginkább a mellékvese kéregállományát érinti. Ez fontos hormonok előállításának a helye, amelynek pár milliméteres rétege kezdetben kiszélesedik, majd kimerülve elsorvad. Különösen sokat foglalkozott a korunk betegségének nevezett szívinfarktus tanulmányozásával. Az érlemeszesedést a szervezet kalciumháztartásának zavaraiiban látta. Az a tény, hogy közel tíz éven keresztül javasolták Nobel-díjra és azt mégsem ítélték oda neki, talán annak tulajdonítható, hogy túlságosan kiterjedt orvosi területeken próbálta a betegségek okát a stresszel magyarázni.

Tudósi nagysága méltóképpen magasodik a 20. század kutatóorvosainak legjelesebbjei közé. 1982. október 20-án hunyt el Montrealban. Hajdani iskolája, a szlovákiai Komáromban, tiszteletére felvette a Selye János Gimnázium nevet, s ugyanitt évente megrendezik a Selye János Napokat.



A komáromi Selye János Gimnázium



## APPENDIX

Az *Appendix* Bolyai János (1802–1860) *Scientiam spatii* (A tér tudománya) című művének közismert rövid megnevezése, amely 1832-ben apja, Bolyai Farkas Tentamen matematikai könyvének függelékeként jelent meg. Az Appendixben Bolyai a geometria mintegy kétezer éves problémáját fejtette meg, melynek megoldásán megannyi ragyogó elme mindaddig hiába fáradozott. Bolyai Farkas diákkori barátjának, C. F. Gaussnak (1777–1855) egy levél kíséretében ajánlja figyelmébe fia munkáját, remélve, hogy a nemzetközi hírű tudós tekintélye által könnyebb befogadást nyer a geometria merőben új alapokra helyezése a matematikai tudományok művelőinek körében. Nem így történt. Gauss amilyen nagyság volt a matematikában, olyan kicsinyesnek bizonyult embe-rileg. Talán féltékeny volt a fiatal zseni munkájára, vagy nem ismerte fel a korszakalkotó felfedezést? – nem tudni. Elismerő, bátorító szavak nélküli – inkább csak önmagát dicsérő – hűvös válaszlevele teljesen kedvét szegi az egyébként is nagyon érzékeny lelkületű Bolyai Jánosnak. A mellőzöttség, az elismerés hiánya felborította lelki egyensúlyát, és zaklatott, önpusztító életvitele egyre távolabb sodorta a matematikától. Halálakor utolsó útjára mindössze hárman kísérték. Sírja feledésbe merült, csak később sikerült felkutatni. A korát messze megelőző felfedezésének jelentőségét az utókor felismerte, s Bolyai Jánost szer-te a világon minden idők legnagyobb matematikusai között tartják számon.

Nem adatott meg azonban mindenkinek az utókor utólagos elismerése. Pedig „...Hány fényes lélek tépte el magát, virrasztott a szív égő romja mellett...”\* anélkül, hogy életükben kivívták volna embertársaik elismerését s halálukban ne lettek volna méltatlanul elfeledve. Nekünk, magyaroknak, bizony, e téren is bőven akad még pótolnivalónk, hogy múltunk tekintélyes számú, elfeledett fel-találóját, tudósát, felfedezőjét illő méltatással felmutassuk a világnak, nemkülönben önmagunknak.

Szinte biztosra vehetjük azonban, hogy ez a tabló már sohasem lesz teljes. Ugyan ki tudná megmondani, hogy mennyi kézirat, számítás, feljegyzés, eszköz, kísérleti berendezés ment veszendőbe a két világháború alatt, a fehérterror, a proletárdiktatúra és az 1956-os forradalom idején. Mennyi ötlet, alapvető felis-merés és felfedezés enyészett el azzal, hogy kiötlőik lövészárkokban, munkatá-borokban vagy pincebörtönökben végezték?! Példák sokaságából tudjuk azt is,

\* Vörösmarty Mihály: Gondolatok a könyvtárban

hogy mennyi magyar találmány felejtődött el azáltal, hogy a szakma vagy az ipar képviselői nem ismerték fel idejében jelentőségüket. Az érdektelenség miatt elmaradt a találmány megszerkesztése, gyártása vagy annak továbbfejlesztésével felhagyott a feltaláló. Nemritkán hosszú évek után került sor ugyanannak a dolognak az „újrafelfedezésére” – természetesen már mások által, más néven.

A tudománytörténészekre vár a feladat, hogy szorgos, aprólékos munkával összegyűjtsék a még fellelhető adatokat, feltárják elfeledett feltalálóink, tudósaink munkásságát. Hogy teljesebb és pontosabb képet alkothassunk a 20. század magyar tudománytörténetéről, nem utolsósorban azért, hogy elégtétellel szolgáljunk mindazoknak, akik tudásukat, gyakran életüket nemes küldetéstudattól vezérelve, az emberiség haladásának szentelték. Ennyit megérdemelnek, ennyit megérdemlünk.

A továbbiakban néhány adalékkal szeretnénk hozzájárulni ahhoz, hogy ez a kép teljesebb legyen. Cselekedjünk ezt anélkül, hogy az el nem ismert érdemek mögött a magyar nemzet sorsüldözöttségét láttatnánk, vagy éppenséggel értelmetlen prioritási vitákat gerjesztenénk. Ahogy az a tudományoknak is a sajátjuk, szigorúan a tényekhez ragaszkodva, tárgyilagos megállapításokkal kívánjuk néhány arra érdemes és teljesen ismeretlen magyar tudományos siker történetét közzétenni.

## GAÁL SÁNDOR (1885–1972)

A Mengyelejev-féle periódusos rendszer 103-as rendszámú elemét lawrenciumnak nevezik, annak az 1939-ben Nobel-díjjal is kitüntetett amerikai tudósnak a tiszteletére, akinek a ciklotron feltalálását tulajdonítják. Sajnos még az 1997-ben megjelent *Magyar Nagylexikon* 5. kötetének „ciklotron” címszava alatt sem találunk semmiféle utalást arra vonatkozóan, hogy a részecskegyorsítás ilyenén megvalósításának elméleti alapjait az erdélyi Gaál Sándor hamarabb megoldotta.

Gaál Sándor 1885. október 4-én született Gogánváralján (GoganVarolea, Románia). Egyetemi tanulmányait a bécsi hadmérnöki akadémián végezte. Életrajzírója, Bodó Barna (Bodó Barna: *Tudományos jelenvalóságunk*, Kilátó II, Temesvár, 1982) értekezésében arról számol be, hogy Gaál Sándor az első világháborúban eltöltött katonai szolgálata után Déván műszaki vállalatot nyitott, majd 1950-től Sepsiszentgyörgyön dolgozott. Megrendítő körülmények

között, csaknem remeteként, egy szakiskola lomtárszerű helyiségében élt. 1929-ben juttatta el a *Die Kaskadenröhre. Ein Beitrag zum Problem der Atomkern-Zerstrümmung* (A kaszkádcső. Hozzájárulás az atommagrögzítés problémájához) című tudományos dolgozatát a *Zeitschrift für Physik* fizikai szaklaphoz. A tekintélyes folyóirat 1929. május 6-i dátummal nyugtázta a dolgozat kézhezvételét, majd alig egy hónappal később azzal küldték vissza Gaál Sándornak, hogy a szóban forgó kérdést már 1928-ban Wideröe megoldotta, ezért a tanulmány közlése tárgytalanná vált. A szerkesztőség azonban tévedett. Wideröe nem a ciklotron, hanem a lineáris gyorsító elvét ismerte fel, ezért Gaál Sándor felismerése teljesen eredetinek tekinthető. Tudományos dolgozatában csaknem tökéletesen felvázolta a ciklotron elvét, amelyet azután később, tőle függetlenül Lawrence (1901–1958) is megoldott.

Gaál Sándor dolgozata az ötvenes években T. Vescannak, a Bolyai Tudományegyetem professzorának a kezébe került, aki egyik publikációjában közli, hogy a ciklotron elvét Gaál Lawrence előtt ismerte fel.

A közölt és az ez idáig előkerült dolgozataiban többek közt a relativitás elméletének igazolásával foglalkozott, *A lineáris áthelyeződés fizikai jellemzői* című tanulmányában pedig annak kimutatására vállalkozott, hogy a Lorentz-transzformáció független a relativitáselvtől.

Gaál Sándor 1972. július 28-án hunyt el Csernáton (Cernatu, Románia).

Csak remélhetjük, hogy az erdélyi Gaál Sándor fennmaradt tudományos munkássága mihamarabb teljes feldolgozást nyer, s elfoglalhatja méltó helyét a magyar tudománytörténetben.

## FRANK GÁBOR

(1908–1944?)

Felfedezését követően a röntgensugárzás szinte azonnal alkalmazást nyert az orvosi diagnosztikában. Kezdetben csak a csontok törésének és idegen testek (pl. lövedékek, lenyelt tárgyak) felderítésénél alkalmazták sikerrel, azonban csakhamar kiterjesztették a belső szervek kóros elváltozásainak, megbetegedéseinek vizsgálatára is úgy, hogy különböző kontrasztanyagokat juttattak a szervezetbe. A röntgensugarakat nem lehet lencsével összegyűjteni, ezért a röntgenfelvételek készítése teljesen eltér a hagyományos fényképezéstől. A röntgenkép az átvilágított testrészt árnyképe, amely úgy jön létre, hogy a röntgensugárból kilépő és a vizsgált szervet jobban, illetve kevésbé áthatoló su-

garak nyomot hagynak a röntgenfilmen. Az így nyert felvételek fogyatékosága, hogy a vizsgált belső szerv képére rávetítődik az előtte és mögötte található testrészek árnyéka is. A zavaró árnyékokat úgy lehetett volna kiszűrni, ha a testrésznek egyszerre csak egy bizonyos rétegről készül röntgenfelvétel. Ezt a problémát elsőként a világon a magyar Grossman Gusztáv (1878–1957) oldotta meg. Az 1935-ben megjelentetett értekezéseiben a modern rétegröntgen-készülékek működésének elvi alapjait rakta le. Az elgondolása nyomán elkészített és tomographnak nevezett berendezések immáron megfeleltek a gyakorlati kívánalmaknak, és hamarosan az egész világon elterjedtek. Az eljárás lényege abban áll, hogy az emberi test vizsgált területe felett a röntgenső, a vele átellenes oldalon pedig a röntgenfilm körbefordult, miáltal a felvételen minden elmosódott, kivéve az előre kiválasztott réteget. A korabeli röntgentechnika ezzel az eljárással fejlődése csúcsára jutott. Annak ellenére, hogy a tomográfok technikailag tovább tökéletesedtek, növekedett az automatizálás foka és javult a röntgenfilmek minősége is, a rendszer alapelve által szabott határokat nem lehetett átlépni. Különösen az agy vizsgálatánál jelentkeztek nehézségek, még ezzel a módszerrel sem lehetett fokozni az árnyékot alig adó agyállomány finom részleteinek képi megjelenítését.

Az áttörést egy újabb magyar mérnök, Frank Gábor találmánya jelentette. Frank Gábor 1931-ben szerzett gépészmérnöki diplomát a budapesti Műegyetemen, majd a Philips egyik magyarországi leányvállalatának kutatólaboratóriumában vállalt állást. Jelentősnek tekinthetők az elektroncsövek oxidkatódjának fejlesztésében elért eredményei. Ő javasolta elsőként a rétegfelvétel ama módszerét, mely elv alapján a mai CT (komputertomográf)-berendezések is működnek. Lényege, hogy a szervezetet egy meghatározott síkban vékony sugárnyalábbal több irányból „letapogatják”, miközben mérik az egyes sugárnyalábok elnyelődésének mértékét. Ebből a vizsgált keresztmetszet minden egyes pontjának sűrűsége, vagyis a teljes profil röntgenképe kialakítható. A röntgenső és a vele átellenes oldalon elhelyezett detektor körbejárja a kiválasztott testrészt, de az eredményt már nem röntgenfénykép, hanem hatalmas adathalmaz formájában kapjuk meg. Frank Gábornak a harmincas években természetesen még nem állt rendelkezésére számítógép, ezért nem digitális, hanem analóg, fototechnikai eljárással rögzítette az adatokat. Találmányára szabadalmat nyújtott be, melyet 1940-ben a német, 1941-ben pedig a magyar szabadalmi hivataltól meg is kapott. További kísérleteit csak 1944-ig folytathatta, munkaszolgálatra vitték, ahonnan sohasem tért vissza. Halálának sem az időpontja, sem a körülményei nem ismeretesek.

Zseniális találmánya feledésbe merült (1978-ban bukkant rá dr. Jensen, a C. H. F. Müller vállalat főmérnöke).

Három évtizeddel később Hounsfield dolgozta ki újból a rétegröntgen-vizsgálási eljárást, amely már számítógépes adatfeldolgozásra épült.

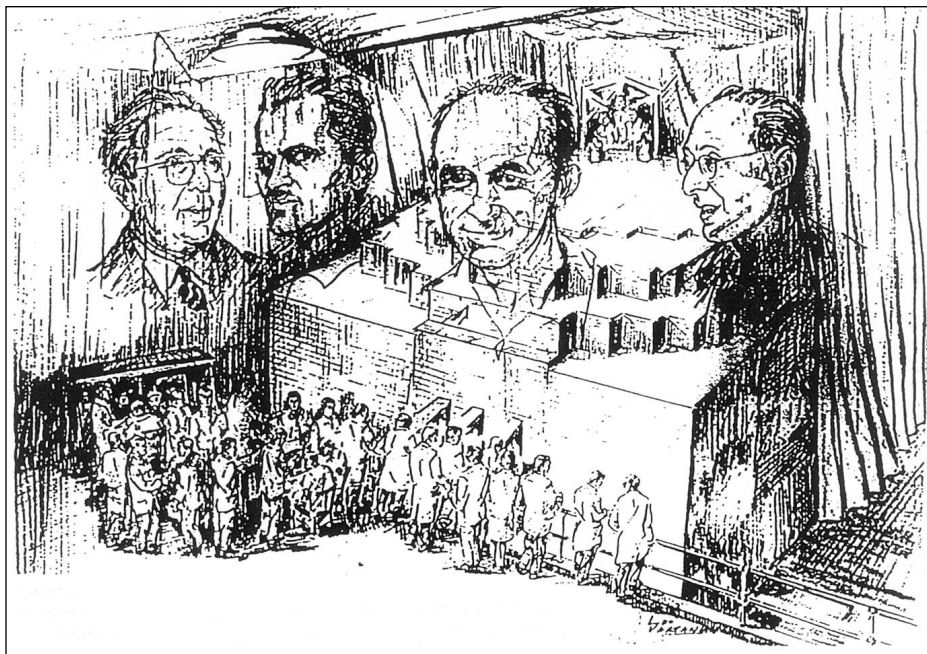
1979-ben Hounsfield és Cormack megosztva kapták a Nobel-díjat a számítógépes rétegröntgen kifejlesztéséért.



## A 20. SZÁZADOT BUDAPESTEN CSINÁLTÁK

A világ egyik vezető természettudományi szaklapja, az angol *Nature* 2001. januári első számában figyelemre méltó cikket közölt *A huszadik századot Budapesten csinálták* címmel. A tekintélyes folyóiratnak a harmadik évezredet köszöntő tanulmánya azoknak a kimagasló magyar tudósoknak a munkásságát eleveníti fel, akik tudományos felfedezéseikkel nemcsak a technikai civilizáció fejlődését segítették elő, hanem eredményeikkel nem kis mértékben a történelem alakulását is befolyásolták.

A cikkben értelemszerűen hangsúlyos szerepet kaptak az atomban rejlő energiák felszabadításán fáradozó tudósaink, elsősorban Szilárd Leó (1898–1964), aki már 1933-ban felismerte, hogy a neutronok által kiváltott atommagok hasadása kedvező esetben láncreakciót indíthat el. Felismerve annak veszélyét, hogy a palackból kiszabadult szellem pusztító fegyverré válhat az Európában már háborúban álló németek kezében, levélben sürgeti Rooseveltnél az amerikai atombomba kifejlesztését. Szilárd ekkor még magyar állampolgár volt, ezért közvetítőnek magát Einsteint kérte fel. Az atomfegyver a háború végére el is készült. Amikor pedig Szilárdék tudomására jutott, hogy a németek kapitulációja ellenére az amerikai hadvezetésnek föltett szándéka az atombomba távol-keleti bevetése – a katonai elhárítás minden fenyegetése ellenére –, a legjelesebb tudósok aláírásával tiltakozó petíciót nyújtottak be. Szilárd az atomreaktorra vonatkozó szabadalmát jelképes egy dollárért adta el az Egyesült Államoknak. Szilárd Leó Az Atom Békés Felhasználásáért Díjat 1959-ben honfitársával, a szintén magyar és később Nobel-díjjal is kitüntetett Wigner Jenővel vette át, aki a világ legelső atomreaktorának volt a tervezője és beindítója. Kortársuk, a budapesti Mintagimnázium eminens diákja, Teller Ede, a csillagok energiatermelését utánzó magfúziós (atommagegyesítési) folyamatának megvalósítója és a hidrogénbomba atyja, döntő mértékben járult hozzá, hogy Amerika mindvégig megtartotta elsőbbségét a világ katonai nagyhatalmai között. Reagan elnök tudományos tanácsadójaként a nevével fémjelzett „csillagháborús” (Stratégiai Védelmi Kezdeményezés) programja eredményezte, hogy a technikai fejlesztéssel lépést tartani képtelen Szovjetunió feladta a fegyverkezési versenyt. Ma már a tudósok és a politikusok egyre nagyobb tábora ismeri el,



A reaktor grafitjával készült egykorú rajz a chicagói atommáglya beindításáról. A képen balról jobbra Szilárd Leó, Arthur Compton, Enrico Fermi és Wigner Jenő látható

hogy az atombomba és a fegyverkezési verseny mentette meg a békét. Teller Edét 1994-ben Göncz Árpád a Magyar Köztársasági Érdemrenddel tüntette ki, 2001-ben pedig elsőként vehette át az újonnan kiosztásra kerülő Corvin-lánc kitüntetést a magyar kormány képviselőjétől.

Ha figyelmünk előterébe csupán az emberiség tudományos-műszaki fejlődését helyezzük, könnyűszerrel megállapítható, hogy a 20. század és egyáltalán a civilizáció formálásában az atomban rejlő energiák felszabadításán túl döntő szerepet játszott a repülés és az űrhajózás, a távközlés és a számítástechnika megszületése. Mindezek a legutolsó század újszülöttei, melyek világrajötténél ott bábáskodtak igen szép számban a magyarok is. Bár a szóban forgó cikkben róluk nem esik szó, mi most elevenítsük fel az ő emléküket is.

## AKIK GONDOLKODNI TANÍTOTTÁK A GÉPEKET

Azt ma már szinte mindenki tudja, hogy a modern számítógépek elvi alapjait a 20. század legzseniálisabb matematikusának tartott NEUMANN JÁNOS (1903–1957) fektette le. Neumann programvezérlésű, EDVAC-nak keresztelt



Kémény János

elektronikus számítógépének logikai felépítése alapvetően meghatározónak bizonyult a „számszövegépek” további fejlődésében. Azt már kevesebben tudják, hogy a szintén Budapestről emigrált KEMÉNY JÁNOS (1926–1992), Carter elnök tudományos tanácsadója alkotta meg a modern kor latinjának számító Basic programnyelvet. Úgyszintén az ő nevéhez fűződik a számítógépek e-mail kommunikációs rendszerének a kimunkálása is.

A számítógépes programok előállításában a világ legnagyobb vállalatának számító

Microsoft 1980-ban még csak harminckét alkalmazottat foglalkoztatott (ma ez a szám több tízezerre rúg). A cég tulajdonosa, Bill Gates akkor találkozott az Amerikába 1966-ban kivándorolt IFJ. SIMONYI KÁROLLYAL (1948), akinek a megismerkedés után főmérnöki állást ajánlott. Bill Gates aligha gondolhatta, hogy megütötte a főnyereményt, pedig azt, hogy ma a világ egyik leggazdagabb emberének számít, többek között ennek a szerencsés találkozásnak is köszönheti. Ifj. Simonyi Károly fejlesztette ki a Word szövegszerkesztő programot. Jabe Blumentallal az Excel, McGregorral pedig a Windows programokat. Az 1980-as években az Apple-Microsoft együttműködésben alkotta meg Simonyi, Gates és Steve Jobs a Macintosh színes grafikájú számítógépet.

A matematikai Nobel-díjnak számító Wolf-díjat 1999-ben elnyerő LOVÁSZ LÁSZLÓ, a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem és az amerikai Yale Egyetem matematikaprofesszora 2000-ben csatlakozott a Microsoft fejlesztőgárdájához...



Ifj. Simonyi Károly



Gróf András

A szoftverfejlesztés világszerte elismert alakja BÉLÁDY LÁSZLÓ ANTAL. A budapesti Műegyetemen végzett repülőmérnöki szakon, majd huszonhárom éven át volt vezetője az IBM szoftverfejlesztésének. Alelnöke volt a Microelectronic and Computer Technology Corporationnak, és egy ideig ő volt az IEEE Transactions on Software Engineering főszerkesztője is. A virtuális rendszerekről szóló, 1983-ban írt tanulmánya két évtizede a legtöbbet hivatkozott munkának számít ebben a témakörben.

1997-ben az USA-ban az év emberének választották GRÓF ANDRÁST, az 1956-ban Nyugatra emigrált magyart, akiben az informatikai forradalom kétségkívül egyik legnagyobb alakját tisztelhetjük. Gróf András, alias Andrew Grove 1968-ban alapította vállalatát, az Intelt, amely kifejlesztette a 286-os, 386-os, 486-os és a Pentium mikroprocesszorokat, amelyek lehetővé tették a személyi számítógépek robbanásszerű elterjedését.

## A REPÜLÉS ÉS AZ ŰRHAJÓZÁS MAGYAR NAGYJAI

E fejezetet illő SCHWARZ DÁVID (1850–1897) feltalálónkkal kezdenünk, akinek a nevéhez a szilárd burkolatú léghajó találmánya fűződik. Annak első próbarepülését már nem érthette meg, ugyanis pár héttel korábban elhunyt. A tervrajzokat özvegye egy másik kísérletezőnek, a német Zeppelin Ferdinándnak adta el... Máig ezen a néven ismertek e légi járművek.

FONÓ ALBERT (1881–1972) az első világháború alatt dolgozta ki a torpedó és a sugárhajtás elvét. Munkássága 1928-ban jutott el csúcspontjára, amikor a világon mindenkit megelőzve feltalálta a repülőgépek sugárhajtóművét.

Ugyancsak az első világháború alatt fejlesztette ki KÁRMÁN TÓDOR (1881–1972) a világ első helikopterét, amely képes volt felemelkedni és helyben lebegni. Helyváltoztatásra alkalmas helikoptert honfitársa és munkatársa, ASBÓTH OSZKÁR (1891–1960) konstruált 1928-ban. Kármán Tódor Pasadenában létrehozta a világ máig legnagyobb sugárhajtású laboratóriumát, a Jet Propulsion Laboratoryt. Kulcsszerepe volt a lökhajtásos repülőgépek kifejlesztésében. Az USA legelsőként kiosztott Nemzeti Tudományos Díját (National Medal of Science) Kennedy elnöktől vehette át 1959-ben. Róla nevez-

ték el a NATO tudományos kutatási-fejlesztési díját.

Az 1956-ban emigrált IZSÁK IMRE (1929–1965) a NASA égimechanikai osztályának lett a vezetője. Ő volt az, aki a mesterséges holdak pályáinak elemzéséből elsőként következtetett arra, hogy a Föld egyenlítője nem kör alakú, hanem felszíne hullámos (ma úgy mondjuk, geoid alakú). Fájdalmasan korán, mindössze harminchat éves korában távozott az élők sorából.

Pályatársa, a budapesti Műegyetemen doktorátust szerzett SZEBEHELYI GYŐZŐ (1921–1997) 1947-ben vándorolt ki Amerikába. Az égimechanika világszerete elismert képviselője 1968-ban lett a Texasi Egyetem Űrmérnöki Intézetének a vezetője. Szebehelyi Győzőnek döntő szerepe volt a Föld–Hold gravitációs erőterben repülő Apollo űrhajók nyolcas alakú (a Holdat megkerülő) pályáinak megtervezésében. Az utókor korántsem túlzó értékelése szerint ő juttatta el az amerikaiakat a Holdra (The New York Times, 1997. szept. 28.).

Az amerikai Nemzeti Repülésügyi és Űrhajózási Hivatal (NASA) megalakulása óta előszeretettel alkalmazza a tehetséges magyar mérnököket az űrhajók és a hordozórakéták tervezésében. Közülük SPRINGER GYÖRGYÖT (1933) az űreszközök szilárdságtani kutatásában elért eredményeiért a NASA

1955-ben az év mérnöke címmel tüntette ki. Springer György a budapesti Műegyetem negyedéves hallgatója volt, amikor 1956-ban emigrált Magyarországról. Kutatási területe a szálakkal megerősített műanyagok, ún. kompozit anyagok kifejlesztése. Ezek a könnyű, ám nagy szilárdságú anyagok kiválóan alkalmazhatók a repülésben és az űrhajózásban. Az ő eredményeinek köszönhetően már az 1980-as évektől számos repülőgép-konstrukció készült ilyen kompozitokból, valamint az ő tervei alapján az új űrsiklók is ilyen anyagokból kerülnek megépítésre.



Izsák Imre



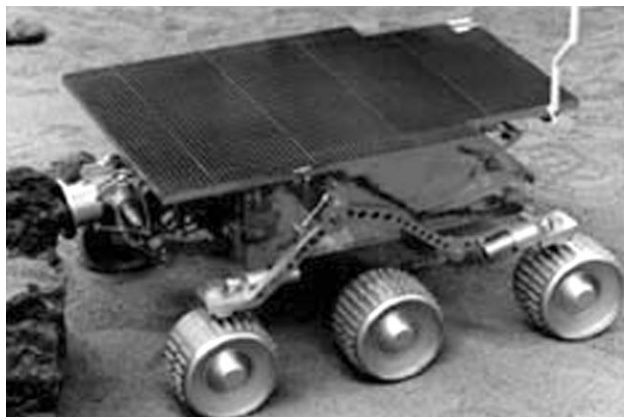
Springer György

HOFF MIKLÓS (1905–1997), a híres Fasori Evangélikus Gimnázium egykori diákja, a Stanfordi Egyetem Aeronautikai és Asztronautikai Intézetének vezetője, az Amerikai Mechanikai Akadémia elnöke, az Amerikai Légierő Vezérkarának és a NATO-nak tudományos tanácsadója többek között az Apollo űrhajók és a Saturn hordozórakéták szerkezeti fejlesztésében alkotott maradandót.

Sajnos e fenti mérnök-kutatók munkásságáról még ma sem tudunk teljes képet alkotni, ugyanis eredményeik a legtöbb esetben ipari, ill. a katonai titoknak számítanak. Csak a kilencvenes évek elején vált például ismertté, hogy a NASA-díjjal kitüntetett PAVLICS FERENC készítette az Apollo-programban nagy sikerrel használt holdjárót. Az 1997-ben a *Pathfinder* (cserkész) űrszonda által a Marsra juttatott *Sojourner* (jövevény) marsjáró ugyancsak kivívta a tudományos közvélemény elismerését. Ennek tervezője az 1956-ban emigrált BEJCZY ANTAL volt.



Az Apollo-programban nagy sikerrel alkalmazott holdjáró

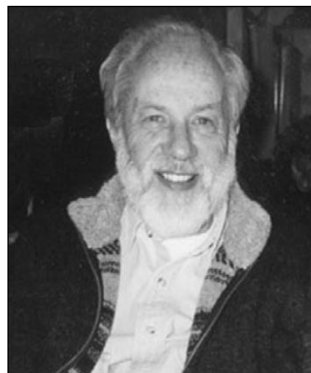


Pathfinder, a „Marscserkész”

Az Aradon 1927-ben született **ŐRY HUBA** 1949–57 között a budapesti Műegyetem Repülőgépek Tanszékén volt tanársegéd, majd docens. 1957-től 1977-ig Franciaországban és a Német Szövetségi Köztársaságban szerkezeti tervező-mérnökként dolgozott,

ezt követően az Aacheni Műszaki Egyetem Könnyűszerkezetek Intézetének lett az igazgatója. Repülőgépek és űrhajók szerkezetének statikai és dinamikai számításai, vékony falú héjszerkezetek stabilitására vonatkozó kutatásai, valamint rakéták és szatellitok számára végzett szimulációs kísérletei kapcsán tartják világszerte a szakma élenjáró alakjának.

**NAGY F. ANDRÁS** (1932) Budapestről 1949-ben emigrált Nyugatra; az amerikai bolygóközi űrkutatás nagy alakja. Ő tervezte a Pioneer–Venus-program űrkísérleteit, űrszondákon elhelyezett műszereket szerkesztett, a Mars, a Jupiter és a Szaturnusz bolygók vizsgálatára alkalmas kutatási programokat állított össze. A CASSINI bolygóközi szonda kutatási programjának is az egyik kidolgozója. A CASSINI űrszondát 1997. október 15-én bocsátották fel a floridai Cape Canaverel kilövőállomásról, mely csaknem hét évig tartó út után, 2004 júliusában jut a Szaturnusz bolygó közelébe. Magyar kutatók, az RMKI (Rézszecke és Magfizikai Kutatóintézet) munkatársai **SZEGŐ KÁROLY** vezetésével két műszer elkészítésében vettek részt. Az egyik a fedélzeti magnetométer, a másik a CAPS részecske-detektor, amely a magnetoszféra ionösszetételét, az elektronok és protonok sűrűségét,



Nagy F. András

*The National Aeronautics and Space Administration  
Presents the*

*Group Achievement Award*

*for the*

**Cassini Program**

**Cassini Plasma Spectrometer Team**

*to*

**Karoly Szegő**

*in recognition of outstanding achievement in the innovative design, development, integration,  
and test of the Cassini Plasma Spectrometer instrument, contributing to the successful  
launch of the Cassini spacecraft and Huygens probe to Saturn.*



*Signed and sealed at Washington, D.C.,  
this fourteenth day of April  
nineteen hundred and ninety-eight*

*Daniel S. Goldin*  
Daniel S. Goldin, Administrator, NASA

Szegő Károly és kutatócsoportjának NASA-díja

áramlási sebességét, valamint hőmérsékletét lesz hivatott regisztrálni. Szegő Károlyt és négy munkatársát az amerikai űrügynökség vezetője 1998-ban NASA-díjban részesítette.

Az 1990 októberében a Discovery űrrepülőgép fedélzetéről útjára indított Ulysses űrszondának a Nap beható vizsgálata volt a feladata. Az Ulysses az űrkutatás történetének első mesterséges égitestje, amely nem a Naprendszer síkjában, hanem arra csaknem merőleges pályán kering, így annak módjában áll a Nap-pólusok környékének a vizsgálata is. A rendkívül sikeresnek mondható program igen sok új ismerettel gazdagította eddigi tudásunkat központi égitestünkről. Az űrvállalkozás irányítója a londoni Imperial Collegium űrkutatási csoportjának vezetője, a Magyarországot 1956-ban elhagyó BALOGH ANDRÁS. A beérkező adatok feldolgozásában komoly szerepet vállalt a budapesti RMKI tudományos munkatársa, ERDŐS GÉZA, és az Arizonai Egyetem Űrkutatási Intézetének főmunkatársa, a magyar KÓTA JÓZSEF. Kóta József modellszámítások alapján már évekkel a szonda felbocsátása előtt jelezte a mágneses tér egye-  
tu-



Balról jobbra Gombosi Tamás, Isaac Asimov és Carl Sagan

lajdonságainak eltérő viselkedését a Nap pólusainak környezetében. Az Ulysses mérései igazolták állításait. GOMBOSI TAMÁS (1947), a Michigani Egyetem Űrkutatási Intézetének professzora 1979-ben került az Egyesült Államokba. Számos tudományos társaság és intézmény tagja. Nap-szél, üstökös és bolygó-ionoszférák kutatásában elért eredményeiért 1998-ban NASA-díjat kapott.

## A TÁVKÖZLÉS MAGYAR ÚTTÖRŐI

A 20. századot formáló találmányok közé joggal sorolható a rádió és a televízió. Az ezen a téren kimagasló magyarokat már csak címszavakban soroljuk fel.

1929. március 8-án éjjel 11 órakor a berlini Witzleben rádióállomásról sugároztak először a világban kísérleti mozgóképes televíziós adást egy rendkívüli tehetséggel megáldott magyar mérnök, MIHÁLY DÉNES (1894–1953) szabadalma alapján elkészített berendezéssel. Mihály Dénes egyébként a hangosfilm feltalálója is.



Goldmark Péter Károly



Tihanyi Kálmán

GOLDMARK PÉTER KÁROLY (1906–1977) korszakalkotó találmányát, a színes televíziót, 1940-ben mutatta be az amerikai Columbia Broadcasting System. Az ő neve alatt jegyzik még a mikrobarázdás hanglemezt és a televíziós kép „konzerválására” alkalmas videokészülék találmányokat is.

A televízió lelkének számító töltéstároló elektródát és a tárolócsövet, a korszerű képcsövek előfutárát TIHANYI KÁLMÁN (1897–1947) találta fel. A találmány, amelyre tizenkét országban kapott szabadalmat, új irányt szabott a televízió fejlődésének.

A hazájából 1955-ben emigrált CSICSÁTKA ANTAL (1911–1976) a sztereorögzítés és a sztereóátvitel feltalálója. Kétcsatornás sztereorádiója elvét ma is világszerte alkalmazzák.

Ezzel a távolról sem teljes tudománytörténeti tabló berekesztésével csak annak a reményünknek adhatunk hangot, hogy végrehátrahá a sok magyar sikertörténet eljut a sajtó, a könyvkiadás és az iskolák tanárai által a feltörekvő ifjúság látóterébe. Szellemi-kulturális örökségünket megőrizni és továbbadni nemcsak kegyelet dolga, hanem kötelesség is.

# WOLF-DÍJAS MAGYAROK

Vitán fölül áll, hogy a világon évente kiosztásra kerülő tudományos díjak közül a Nobel-díj a legrangosabb. Tekintélyét általános elismertségének, tradíciójának (kerekén száz évvel ezelőtt osztották ki legelőször), de nem utolsósorban a már díjazott, világhírű tudósok páratlan galériájának is köszönheti. Persze, egy adott évben még egyazon tudományon belül is akár több tucat felfedezés, fundamentális felismerés láthat napvilágot, emiatt számos, a Nobel-díjjal egyenértékű díjjal tüntetnek ki egy-egy kimagasló szellemi teljesítményt.

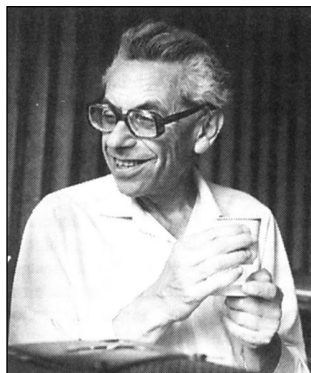
1978 óta kerül kiosztásra a Wolf-díj, amellyel évente a matematika, fizika, kémia, orvosi, agrártudományi, valamint a művészetek kiemelkedő eredményeit jutalmazták. A díjjal járó pénzösszeg százezer dollár. Mivel matematikai Nobel-díj nincs, a szakma egyre inkább a Wolf-díjat tekinti a legmagasabb matematikai elismerésnek. Az eltelt huszonhárom év alatt összesen nyolc magyar kapta meg a Wolf-díjat: matematikában Erdős Pál, Lax Péter, Lovász László és Bott Raoul, a kémiában Polányi János és Somorjai Gábor, a fizikában Telegdi Bálint, a művészetek területén pedig a világhírű karnagy, Solti György.

A németországi születésű Ricardo Wolf (1887–1981) az első világháború előtt vándorolt ki Kubába. Diplomataként a Kubai Köztársaság első izraeli nagyköveti tisztségét töltötte be egészen 1973-ig, amikor Fidel Castro megszakította diplomáciai kapcsolatait Izraellel. Wolf nem tért vissza Kubába, hanem e közel-keleti országban telepedett le. Magánvagyonából 1976-ban hozta létre alapítványát, amelyből minden évben a már felsorolt kategóriákban osztanak ki díjakat. A művészetek terén váltakozva a zene, a festészet, a szobrászat és az építészet kategóriákban.

A nagy múlttal ugyan nem rendelkező, ám tudományos berkekben igen nagyra becsült Wolf-díj magyar kitüntetettjei méltó követői a múlt századi nagy tudósgenerációnak. Egyben ékes bizonyítékot szolgáltatnak arra is, hogy a „marslakók” – ahogyan az amerikaiak nevezték a zseniális magyar tudósokat – jelenléte a világ tudományos vérkeringésében napjainkban is számottevő.

POLÁNYI JÁNOS, a Nobel-díjas magyar kémikus, szociológus és filozófus Polányi Mihály és Kemény Magda fia. Polányi Mihály feleségével 1922-ben

hagyta el Magyarországot, s fiuk, Polányi János már Berlinben születik, 1929. január 23-án. A család a nácizmus előretörésekor, 1933-ban az angliai Manchesterbe költözött. Polányi János a manchesteri egyetem elvégzése után a kanadai Torontóban telepedett le, ahol az egyetem kémiai tanszékén kezdett el tanítani. Apja tradícióját követve, aki a reakciókinetika terén ért el jelentős eredményeket, bekapcsolódott a reakciódinamikai kutatásokba. Elsősorban annak a vizsgálatával foglalkozott, hogy miként változnak a molekulák energiaállapotai a reakciók folyamán. E téren tett alapvető megállapításaiért 1982-ben nyerte el a Wolf-díjat, majd négy évvel később „az elemi kémiai folyamatok dinamikájával kapcsolatos felfedezéseirért” vehette át a Nobel-díjat. Gyakran látogat Budapestre.



Erdős Pál

ERDŐS PÁL (1913–1996) a huszadik század matematikájának egyik meghatározó alakja. A világ legtermékenyebb matematikusaként tartják számon, az 1400 cikket tartalmazó publikációs listáját – melyek közül számos új fejezetet nyitott a matematikában –, azt mondják, csak Euler (1707–1783) munkássága múlja felül. Középfokú tanulmányait a Szent István Gimnáziumban végezte, majd Nyugatra emigrált. 1955-től ideje jelentős részét újból Magyarországon töltötte, magyar állampolgárságát mindvégig megtartotta. Bár a matematika szinte minden ágában jártas volt, különösen a prímsszámok érdekelték.



Lax Péter

Több tucat egyetem, tudományos társaság választotta tagjai sorába. A Wolf-díjat 1984-ben kapta meg. Budapesten, a Rákoskeresztúri temetőben van eltemetve.

LAX PÉTER 1926. május 1-jén született Budapesten. Érettségit a híres Mintagimnáziumban szerzett (oda járt Kármán Tódor és Teller Ede is). 1941-ben Neumann Jánosnak szóló ajánlólevéllel emigrált Amerikába. A New York Egyetemen tanult, majd alig tizenkilenc évesen Los Alamosba, az atombomba kifejlesztésének színhelyére vezénylik, a számítástechnikai osztályra. Főként a differenciál-

egyenletek megoldásának elméletével foglalkozott. A New York Egyetem Courant Matematikai Intézetének professzora, majd igazgatója lett. 1979–80 között az Amerikai Matematikai Társaság elnöki tisztét tölti be. Az Amerikai és a Magyar Tudományos Akadémiának a tagja, az USA egyik legrangosabb tudományos kitüntetését, a National Medal of Science-t 1986-ban kapta meg. A Wolf-díjat egy évvel később, 1987-ben. Gyakran látogat Magyarországra.

TELEGDI BÁLINT 1922-ben született Budapesten, de mindössze néhány hónapos volt, amikor a család Szófiába költözött. 1928–30 között újra visszatértek Magyarországra, az ifjú Telegdi itt járja ki az elemi iskola ötödik–hatodik osztályát. Ezt követően szüleivel Bécsben telepednek le. Az egyetemi évek után Telegdi közel huszonöt éven keresztül a chicagói egyetem fizikaprofesszora, majd Genfben a CERN munkatársa lesz. Ragyogó kísérletekkel mutatta ki az elemi részecskék világában a természet jobb-bal tükrözési aszimmetriáját. Tagja az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának, a Magyar Tudományos Akadémiának, a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem díszdoktora. Kutatásaiért a Wolf-díjat 1991-ben kapta meg.

SOLTI GYÖRGY 1912-ben született Budapesten. Bartók Béla és Kodály Zoltán tanítványa, majd az Operaház karnagya volt. A második világháború után a Müncheneri Opera, a Frankfurter Opera és a Covent Garden (1961–71 között) karnagya volt. Angliában lovaggá ütötték. A Wolf-díjat 1996-ban vehette át. Bartók Béla sírja mellett, a Farkasréti temetőben nyugszik.

LOVÁSZ LÁSZLÓ 1948-ban született Budapesten. A híres Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumban érettségizett. Már fiatalon sorra nyerte a hazai és a



Lovász László

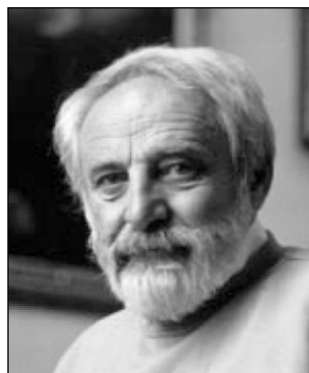
nemzetközi matematikaversenyeket. Még csak negyedéves egyetemi hallgató, amikor a gráfok faktorairól írott disszertációjával elnyerte a kandidátusi fokozatot. Több matematikai probléma megoldója, közöttük is a legnevezetesebb az információelmélet ún. Shannon-problémája. Princetonban tanított, majd a Yale Egyetem matematikaprofesszora. A matematikai Wolf-díjat 1999-ben nyerte el az ún. matematikai bolyongási problémák terén elért eredményeiért. Az elméleti számítógép-tudomány világszerte elismert alakja. 1999-től a Microsoft kutatásvezetője.

SOMORJAI GÁBOR 1934-ben született Budapesten. Felsőfokú tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán kezdte. Negyedéves hallgató, amikor 1956-ban emigrált az Egyesült Államokba. A kaliforniai egyetemen doktorált fizikai kémiából. Jelenleg a Berkeley Egyetemen tanszékvezető tanár, ezenkívül a Lawrence Laboratórium felülettudomány- és katalízisprogramját is irányítja. Számos szakmai díj és kitüntetés birtokosa, több egyetem – közöttük a Budapesti Műszaki Egyetem – díszdoktora. A Wolf-díjat 1998-ban kapta meg. Alapvetőek az egykristályok katalitikus tulajdonságai területén végzett kutatásai. Felismerte a felületek katalitikus reakció közbeni átrendezését és ennek szerepét a katalízisben.

BOTT RAOUL 1923-ban született Budapesten. Szülei, Bott Rudolf és Kovács Margit fiukkal előbb Szlovákiába, majd Angliába, Kanadába, végül az Egyesült Államokba költöztek. Az egyetemi évek után Raoul Princetonban, a Felsőbb Tudományok Intézetében, majd a Michigani Egyetemen professzor. 1959 óta a Harvard Egyetem emeritus professzora. Fő kutatási területe a differenciáلتopológia. 1970-ben megkapta az USA Nemzeti Tudományos Díját (National Medal of Science), 2000-ben pedig a matematikai Wolf-díjat. Gyakran jár Magyarországra.



Somorjai Gábor



Bott Raoul

# AZ AMERIKAI NATIONAL MEDAL OF SCIENCE MAGYAR KITÜNTETETTJEI

Az Amerikai Egyesült Államokban a legnagyobb tudományos elismerésnek számít a *National Medal of Science* (Nemzeti Tudományos Érem) odaítélése, amelyet ünnepélyes ceremónia során a hivatalban lévő amerikai elnök ad át a díjazottnak. A kitüntetés létrehozását az Egyesült Államok Kongresszusa hagyta jóvá 1959-ben, az alapító okiratban megfogalmazottak szerint, azon kiemelkedő egyéni teljesítmény elismerése céljából, amelyek a fizikai, biológiai, matematikai és mérnöki tudományokban születtek. Ugyancsak a Kongresszus határozata alapján 1980-tól társadalomtudományokkal is bővült a fenti kategóriák köre. A jelöltek kiválasztását 12 tagú, tudósokból álló bizottság hagyja jóvá. Az egyetlen kritérium, hogy a jelölt csak amerikai állampolgár lehet.

A kitüntetést először 1962-ben adta át Kennedy elnök, mégpedig abban az évben az egyetlen díjazottnak, Kármán Tódornak. Az alábbiakban azokat a magyar származású tudósokat sorakoztatjuk fel, akik tudományos teljesítményeikért kiérdemelték ezt a magas kitüntetést.

1962 – Kármán Tódor

1968 – Wigner Jenő

1975 – György Pál

1976 – Goldmark Péter Károly

1982 – Teller Ede

1986 – Lax Péter

1987 – Bott Raoul

1988 – Milton Friedman

2002 – Somorjai Gábor

## A ROYAL SOCIETY MAGYAR TAGJAI

Az „akadémia” olyan tudományos intézményt jelöl, amely célkitűzéseiben a természet- és humán tudományok művelését, terjesztését, az élő- és élettelen világról való ismereteink gyarapítását és a mindezen diszciplínákban történő tudományos kutatást tartja feladatának. Tagjai olyan magasan képzett tudósok és kutatók, akik elmélyült tudásuk és tudományos eredményeik alapján nyerne felvételt e tisztelettel övezett társaság soraiba.

A szó az emberiség feltehetően első akadémiája színhelyének, az ókori Athén városfalán kívül fekvő olajfaligetnek a nevéből ered, amelyet a görög polgárok állítólag **Akademosz** ősi attikai héroszról neveztek el. Itt alapította meg **Platón** görög filozófus Kr. e. 387-ben híres filozófiai iskoláját, az Akadémiát. A püthagoreusz közösségek mintájára létrehozott iskola csaknem kilencszáz esztendőn át működött, mígnem Justinianus császár Kr. u. 529-ben feloszlatta arra hivatkozva, hogy az nem egyéb pogány filozófiai műhelynél.

Platón Akadémiájának megszűntetése után csaknem ezer évnek kellett eltelnie, hogy az első európai tudományos akadémiák életre keljenek. A tudományok e szentélyeinek első alapköveit azonban már az egyetemek megalapításával lerakták, amelyek közül a legelső 1088-ban keletkezett Bolognában. Ezt követte 1200-ban a párizsi, majd 1249-ben az oxfordi egyetem. Magyarországon az első egyetemet Nagy Lajos királyunk alapította Pécsen, 1367-ben.

Annak ellenére, hogy több tudományos társaság megalakításának kísérletéről tudunk, a történészek egyöntetűen vallják, hogy az első természettudományos akadémiát, a *Academia Secretorum Naturae*-t (A Természet Titkainak Akadémiája) Nápolyban hozta létre **Giambattista della Porta** (1535–1615) 1560-ban. Ez azonban rövid életűnek bizonyult, ugyanis húsz év után megszűnt.

Ugyancsak Itália földjén, Rómában hozta létre 1603-ban néhány buzgó fiatal természettudós az *Accademia dei Lincei*-t, azaz a „Hiúzszeműek Akadémiáját”, amelyhez 1610-ben maga **Galilei Galileo** is csatlakozott. A társaságot, mely támogatójuk, **Federico Cesi** herceg 1630-ban bekövetkezett halálával feloszlott, a mai Olasz Nemzeti Tudományos Akadémia (*Accademia Nazionale dei Lincei*) a jogelődjének tekinti.

Kérészéletű volt a Firenzében 1657-ben alapított *Accademia del Cimento* is, amely mindössze tíz éven át működött. Rövid fennállása ellenére azzal vált híressé, hogy tagjai az elméleti okfejtések mellett elsőként végeztek kísérleteket némely természeti jelenségek megmagyarázására.

Nem kellett sok időnek eltelnie ahhoz, hogy az itáliai humanisták példáját követve Európa más országaiban is meginduljon a tudományos élet önszerveződő folyamata. Németországban 1652-ben alakult meg az *Academia Caesarea Leopoldina Naturae Curiosorum* (Természettudósok Császári Leopoldina Akadémiája), Londonban 1662-ben a *Royal Society* (Királyi Társaság), Párizsban pedig **Jean-Baptiste Colbert** (1619–1683) hívta életre az *Académie des Sciences*-t (Természettudományok Akadémiája) 1666-ban. Közép-Európában elsőként a *Magyar Tudományos Akadémia* alakult meg 1825-ben. Ezt követően Ausztriában 1847-ben, Romániában és Horvátországban 1866-ban, Bulgáriában 1869-ben, Szerbiában 1886-ban, Csehországban 1892-ben, Szlovéniában 1921-ben, Lengyelországban 1952-ben és Szlovákiában 1953-ban alakultak meg az első tudományos akadémiák.

A legrégebbi, megszakítások nélkül fennálló tudományos akadémiának a *Royal Society*-t tartják, amelynek előzményeit a jegyzőkönyvek tanúsága szerint már 1645-ben fellelhetjük. Ebben az évben döntött úgy néhány londoni matematikus és természettudós, hogy üdvös lenne heti egy alkalommal összejönniük, és egymás között megvitatni a filozófia, matematika, csillagászat, fizika, anatómia, kémia és egyéb természettudományok időszerű kérdéseit. Eleinte egyikük lakásán tartották ezeket a találkozókat, de miután többüket Oxfordba szolgáltatta a kötelesség, oda tették át működésük székhelyét. E csoport tagjai 1651-től Oxfordi Természettudományi Társaságnak nevezték magukat, viszont a Londonban maradt tagok a zűrzavaros politikai helyzet miatt egy idő után már nem tartottak összejöveteleket.

A szándék azonban nem halt el véglegesen, ugyanis az 1660. november 28-án tartott tudományos ülésen **Christopher Wren** csillagász újból felvetette azt a javaslatot, hogy hasznára válna a tudományoknak, ha létrehoznának egy tudós társaságot. A javaslat olyan osztatlan sikert aratott, hogy késlekedés nélkül lefektették a frissiben létrehozott társaság szervezeti felépítésének és működésének alapszabályzatát. A nemes célzatú igyekezetet az uralkon levő II. Károly király is támogatta, aki őszinte rokonszenvvel figyelte a társaság törekvéseit, s 1662 júliusában királyi szabadalomlevéllel erősítette meg a tudós társulatot jogaiban; ettől kezdve a közösség használhatta a *Royal Society*, azaz a Királyi Társaság címet.

A Royal Society néhány évtized alatt a világ legrangosabb tudományos intézményévé vált, s bátran állíthatjuk, hogy e pozíciójából mit sem veszített az eltelt háromszázötven év alatt. Tagjai sorában a legnagyobb természettudósokat találjuk, akiknek köszönhetően fokozatosan megnyíltak előttünk a természet titkos kamráinak ajtói. A Királyi Társaságban ismertetett tudományos eredményeknek, kiadott tanulmányoknak, értekezéseknek pusztá felsorolása is több kötetetre rúgna; elég, ha megemlíjtük, az elnöki tisztséget betöltők között ott volt **Sir Isaac Newton** (1703–1727), **Lord Kelvin** (1890–1895), **Sir Joseph Thomson** (1915–1920), **Ernst Rutheford** (1925–1930). (A zárójelben az elnöki tisztségben eltöltött időszakot tüntetjük fel.) Nem mulaszthatjuk el megemlíteni, hogy a magyar származású KÜRTI MIKLÓS 1965–1967 között a Royal Society alelnöki tisztségét töltötte be.

A kimagasló tudományos teljesítmények elismerése a Royal Society tízféle érmét oszt ki, amelyek közül nem kis büszkeségünkre a legutóbbit, a **DENNIS GABOR Medal-t** (Gábor Dénes Érem) 1989-ben alapította a tudós társaság. A Nobel-díjas magyar tudós 1956-tól egészen 1979-ben bekövetkezett haláláig volt tagja a Royal Society-nek. A Gábor-érmét kétevente (páratlan években) ítélik oda az élettudományokban, a genetikában vagy a molekuláris biológiában kiemelkedő eredményeket elért legkiválóbb tudósoknak.



**COPLEY Medal** – A Királyi Társaság legrégebbi alapítású (1709), egyben legnagyobb kitüntetésének számít. Ritkán kerül kiosztásra és csak egészen kimagasló tudományos eredményekért ítélik oda. A díjazottak sorából kiragadott néhány név önmagáért beszél: *Benjamin Franklin, Sir William Herschell, Carl Gauss, George Ohm, Albert Einstein, Max Planck, Niels Bohr, Paul Dirac* stb. A legritkább esetben kapja nem angol állampolgár, érthető tehát, hogy a Nobel-díjánál is büszkébb volt Copley-érmére *Hevesy György*, amit 1949-ben vett át.



**RUMFORD Medal** – A hő- és fényjelenségek körében elért jeles kutatási eredmények jutalmazására 1800-ban alapított díj. Kétévente (páros években) kerül kiosztásra. *Michael Faraday, Humphry Davy, Lord Rayleigh, Conrad Röntgen, Heinrich Hertz, A. Henri Becquerel, G. Robert Kirchhoff, J. Clark Maxwell* előkelő társaságában a kitüntetettek között találjuk hazánkfiaink is, LÉNÁRD FÜLÖPÖT (1896), GÁBOR DÉNEST (1968) és KELLER ANDRÁST (1994).



**ROYAL Medals** – Évente adnak át három Királyi-érmét, amelyet még IV. György király alapított, s első alkalommal 1826-ban került kiosztásra. A *John Dalton, Fox Talbot, William Herschel, Charles Darwin, A. Stanley Eddington, Paul Dirac* neveivel fémjelzett lajstromban ott szerepel Nobel-díjas tudósunk, POLÁNYI JÁNOS (1989) is.



**HUGHES Medal** – Az 1902-ben alapított díjat évente osztják ki, amellyel a fizika tudományán belül az elektromosság és mágnesesség terén elért felfedezéseket jutalmazzák. A kitüntetettek között *Max Born, A. Graham Bell, Stephen Hawking* tekintélyt parancsoló nevével találkozunk... s az 1969-es dátumnál KÜRTI MIKLÓSÉVAL.



**BUCHANAN Medal** – 1897-ben alapított díj, amelyet az orvostudományban elért kimagasló eredményért ítélnek oda. Eredetileg csak ötévente osztották ki, napjainkban már kétévente adják át. 1987-ben SIR RADDA GYÖRGY KÁROLY magyar származású tudós is átvehette ezt a kitüntetést.



**DAVY Medal** – 1877-ben alapította *John Davy*. Évente kerül kiosztásra a legfontosabb kémiai felfedezésért.



**DARWIN Medal** – Kétévente adják át a biológiai tudományokban elért eredményért. A díjat 1890-ben alapította a Királyi Társaság.



**LEVERHULME Medal** – 1960-ban alapították, amellyel háromévente díjazzák az alkalmazott kémiában elért kimagasló eredményeket.

**SYLVESTER Medal** – Az 1901-es alapítású díjat háromévente adják át a matematikában elért eredményekért.

A Royal Society megalakulása óta huszonegy magyar tudóst fogadott tagjai sorába. Az alábbiakban őket mutatjuk be taggá választásuk időrendjében.



### KÖLESÉRI SÁMUEL (1729)

Köleséri Sámuel 1663. november 18-án született Szendrőn. Debrecenben kezdte tanulmányait, majd Teleky Mihálynak, Erdély kancellárjának támogatásával a hollandiai Leydenben és Franekerben végezte felsőfokú tanulmányait. Orvosi, filozófiai és teológiai diplomával tért haza, majd az erdélyi Nagyszebenben lett tartományi főorvos. Sokrétű érdeklődése közül leginkább a bányászathoz vonzódott; ezen területen olyan szaktekintéllyé vált, hogy I. Lipót 1700-ban az erdélyi bányászat felügyelőjévé tette meg. 1717-ben jelentette



Köleséri Sámuel

meg latin nyelven az *Auraria Romano-Dacica* (A római-dáciai aranybánya) című munkáját, amely a magyar bányászati szakirodalom legkorábbi tudományos magalapozottságú művének tekinthető. Köleséri Sámuel a 18. század eleji erdélyi tudományos élet egyik meghatározó alakja, a korai német felvi-

lágosodás első magyarországi közvetítője. A kartéziánus filozófiát (desacretes-i filozófia) képviselte, amelynek egyik terméke az 1681-ben kiadott, a fény természetével foglalkozó *Disputatio Mathematico Physica de Lumine* című kétrészes értekezése. A Royal Society mellett a német Academia Caesarica Leopoldina is tagjai sorába választotta. 1732. december 24-én hunyt el Nagyszebenben.

#### SEGNER JÁNOS ANDRÁS (1737)

Segner János András 1704. október 9-én született Pozsonyban. Iskoláit Pozsonyban, Győrött és Debrecenben kezdte, majd tanulmányait a jénai orvosi egyetemen folytatta, de tanult matematikát és fizikát is. Legjelentősebb eredményeit a fizikában a folyadékok és merev testek dinamikájában érte el. Feltalálta a vízturbina őseit, a róla elnevezett Segner-kereket, amelynek elvi alapját a kiömlő vízáram reakcióereje adja. Göttingen mellett megépített egy malmot, amelyet az ő turbinája hajtott. A matematikában bizonyította a Descartes-féle előszabályt, és őt tekintik a matematikai meteorológia megteremtőjének. Foglalkozott a cukor-, szesz- és puskaporgyártás technológiájával, valamint ő javasolta elsőként a gabonavetőmag fertőtlenítésére a kén-dioxidot. Tanított a jénai egyetemen, majd 1735-ben meghívták a göttingeni egyetem matematika-fizika és kémia tanszékére, ahol mindezek mellett még orvosi előadásokat is tartott. Több – a belgyógyászat, szülészet és anatómia tárgykörébe tartozó – tudományos értekezést jelentetett meg. Ő volt a göttingeni egyetem csillagvizsgálójának megalapítója, és maga is végzett csillagászati megfigyeléseket. Ez utóbbiak nyomtatásban is megjelentek. Nevének németes hangzása ellenére sohasem mulasztotta el kihangsúlyozni magyar mivoltát, rendszerint „Segner Hungarus”-ként nevezve magát. Ő eszközölte ki, hogy a hallei magyar diákok eminens előmenetel esetén tandíjmentességet élvezzenek. Segner András 1777. október 5-én hunyt el Halléban. A Holton krátert nevezték el a tiszteletére.

#### PODMANICZKY JÓZSEF (1780)

Báró Podmaniczky József 1756. július 29-én született. Egyetemi tanulmányait Göttingenben végezte, majd több éven át tartó európai körutazást tett, amelyről 1781-ben tért vissza Magyarországra. A fiumei kormányzóság tanácsosa, majd a budai helytartótanács tagja. Elsősorban politikus, de a termé-

szettudományok képviselőivel is szoros barátság fűzte össze. 1790–91-ben vezető szerepet töltött be a nemesi-nemzeti mozgalomban, amelynek felvilágosult reformista szárnyát képviselte.

Az Országgyűlés kereskedelmi bizottságának tagjaként megírta az osztrák vámrendszer kritikai elemzését, éles hangnemben rámutatva Magyarországal alárendelt helyzetére, és javasolva a belső vám eltörlését. A napóleoni háborúkat lezáró békében Ausztria párizsi megbízottja. Házában lépett fel először a hétéves Liszt Ferenc. Pesten halt meg 1823. május 11-én.

### ZÁCH FERENC XAVÉR (1786)

Zách Ferenc Xavér 1754. június 16-án született Pesten. Iskoláit a jezsuitáknál kezdte, majd a bécsi hadmérnöki akadémián tanult. 1770-től 1880-ig a lemergi egyetem mechanikatanára. Közeli barátságban állt *William Herschell* csillagással, aki 1781-ben felfedezte az Uránusz bolygót. Zách részt vett ezen bolygó rendszeres megfigyeléseiben, s ő végezte el kezdetben Herschell pozícióméréseinek számításait. 1786-ban beajánlották II. Ernő szász-gothai herceghez, s annak szolgálatába állt. A Gotha melletti Seebergben rendezte be kora legmodernebb csillagászati obszervatóriumát, s 1798-ban megszervezte az első nemzetközi csillagászati találkozót, ahol az európai csillagászok együttműködésével és az egységes időszámítás kérdéseivel foglalkoztak. Ő indította meg a világ első csillagászati folyóiratát, a *Monatliche Correspondenz zur Beförderung Erd- und Himmels-Kunde* havilapot, amely gyakran közölt magyarországi híreket is. Amikor 1801. január 1-jén *Piazzi* felfedezte az első kisbolygót, a Ceres – Zách folyóirata lett a kisbolygókutatás fóruma. Genovai tartózkodása idején, csaknem nyolc éven át jelentette meg folyóiratának francia nyelvű változatát, a *Correspondence astronomique*-t. Zách Ferenc Xavér 1832. március 12-én hunyt el Párizsban, pár hónappal azután, hogy a Magyar Tudós Társaság is soraiba választotta. A Holdon kráter őrzi a nevét.

### VAY MIKLÓS (1787)

Baró Vay Miklós 1756. szeptember 6-án született Serkén. A Sárospataki Református Kollégiumban kezdte tanulmányait, majd elvégezte a leingrubeni hadmérnöki akadémiát. 1786–88 között európai körutazást tett, amely so-

rán Londonban hosszabb ideig a kor híres optikus-műszerésznél, Ramsdennél tanult. Az itteni tartózkodása alatt került szoros kapcsolatba a természettudományokkal, és ezen belül főként a csillagászatral. Az optikai műszerészet terén elért eredményeiért választották a Royal Society tagjává. Hazatértekor „szekérnyi instrumentumot” adományozott a sárospataki kollégium számára. Amikor II. József Oroszország oldalán hadba lépett a törökök ellen, Vay Miklós tüzérkapitányként került a harctérre. Sabác ostrománál egyik szeme olyannyira megsérült, hogy azt ki kellett operálni. 1804-től a Tisza és Körös-vidék folyószabályozási munkálatainak királyi biztosa. Több műszaki találmánya is volt. Vay Miklós 1824. május 11-én halt meg Pesten.



Vay Miklós

#### KLEIN EDE (1785)

Klein Ede Emánuel orvos, bakterológus 1844. október 31-én született Eszéken. A bécsi egyetemen szerzett orvosi diplomát, majd mikroszkópos anatómiával foglalkozott. 1887-ben sikerült izolálnia a skarlátban (vörheny) szenvedő betegek véréből a *Streptococcus* baktériumot. 1869-ben Angliába utazott, ahol Stickers: *Az emberi és állati szövetek kézikönyve* című művét a szerző megbízásából angolra fordította. 1871-ben végleg letelepedett Angliában. Eleinte *Burdon-Sanderson* hisztológus asszisztense, a későbbiekben kizárólag a bakteriológia tölti ki kutatásait. Őt tekintik az angliai bakteriológiai kutatások előmozdítójának és első számú képviselőjének. A St Bartholomew's Medical School hisztológia-, majd bakteriológiatanára; később önálló bakteriológiai magániskolát nyitott. 1925. február 9-én hunyt el az angliai Hove-ban.

#### HEVESY GYÖRGY (1939)

(Lásd a róla szóló fejezetet!)

#### POLÁNYI MIHÁLY (1944)

(Lásd a róla szóló fejezetet!)

KÁRMÁN TÓDOR (1946)

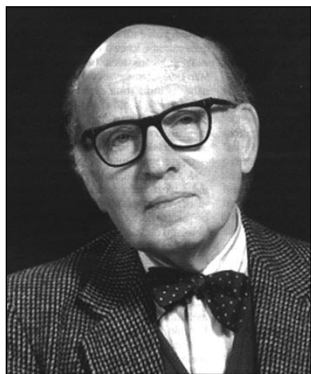
(Lásd a róla szóló fejezetet!)

OROVÁN EGON (1947)

Orován Egon 1902. augusztus 2-án született Budapesten. A IX. kerületi állami gimnáziumban érettségizett, majd a bécsi egyetemen tanult kémiát, matematikát és fizikát. 1928-tól a berlin-charlottenburgi műszaki egyetemen gépészmérnöki és elektromérnöki tanulmányokat folytatott. Hazatért Budapestre és a Tungsram vállalatnál BRÓDY IMRE munkatársa lett. 1937-ben Angliába távozott, majd a háború után az Egyesült Államokban telepedett le, ahol a Massachusetts Institute of Technology (MIT) gépészeti tanszékének lett a professzora. A diszlokáció mechanizmusával magyarázott plasztikus alakváltozásról, a kristályhibákról és az anyag kifáradásáról írt munkái alapvetőek a szilárdtestfizikában. Ő ismerte fel, hogy a fémek képlékenysége kidolgozott elmélete a közetekre is kiterjeszthető, amit egyébként ma is sikerrel alkalmazznak a geológiai folyamatok feltárásában. Gyakran látogatott haza Magyarországra. Orován Egon Bostonban hunyt el 1989. augusztus 4-én.



Orován Egon



Kürti Miklós

KÜRTI MIKLÓS (1956)

Kürti Miklós fizikus 1908. május 14-én született Budapesten. A híres Mintagimnáziumban érettségizett, majd Párizsban és Berlinben folytatta tanulmányait. 1933-ban Oxfordba ment, ahol a Clarendon Laboratóriumban lett professzor. Az alacsony hőmérsékletek fizikája volt a fő kutatási területe, melyben jelentős eredményeket ért el. Az 1950-es években előállított és többször javított legalacsonyabb hőmérsékleti „világcsúcsait” hosszú ideig nem sikerült megdönteni (a Guinness rekordok könyvé-

ben is szerepelt). Az ún. atommagok lemágnesezésére alkalmazott módszer során erős mágneses térben paramágneses só t hűtött le alacsony hőmérsékletre. A sóban az elektronok mágneses nyomatéka a mágneses tér irányában rendeződött, majd a mágneses teret kikapcsolva, a só t termikusan izolálta. Ezáltal a mágneses momentumok újra rendezetlen állapotba jutottak (ami entrópiát igényelt), az ehhez szükséges hő t viszont a kristályrácstól vonta el s ezzel a kristályt sikerült egymilliomod Kelvin-fok (10 a mínusz hatodikon K) alá hűteni. 1955-ben az Institut of Physics Holweck-éremmel tüntette ki, 1956-ban a Royal Society tagjává választotta, 1976-ban átvehette a Királyi Társaság Hughes-érmét és ugyanebben az évben megkapta a Francia Becsületrendet. Gyakran látogatott Magyarországra, ahol 1988-ban magas állami kitüntetésben részesült.

Kürti Miklós 1998. november 24-én hunyt el Oxfordban, földi maradványait a Kerepesi úti Nemzeti Sírkertben helyezték örök nyugalomra.

GÁBOR DÉNES (1956)

(Lásd a róla szóló fejezetet!)

WIGNER JENŐ (1970)

(Lásd a róla szóló fejezetet!)

POLÁNYI JÁNOS (1971)

(Lásd a róla szóló fejezetet!)

KELLER ANDRÁS (1972)

Keller András 1925. augusztus 22-én született Budapesten. A budapesti Tudományegyetemen folytatott tanulmányai után, 1948-ban Angliába ment, ahol hét éven át Manchesterben folytatott kutatásokat. 1955-től a bristoli egyetemen tanársegéd, majd ugyanott 1965–69 között docens. A polimerek kutatóprofesszoraként tevékenykedett 1991-es nyugdíjba vonulásáig. 1994-ben az Európai Akadémia tagjává, 1998-ban a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjává választották. Keller András 1999. február 7-én hunyt el Angliában.



Keller András

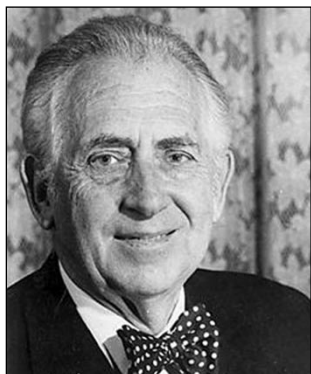
## ERDÉLYI ARTÚR (1975)

Erdélyi Artúr matematikus 1908. október 2-án született Budapesten. Elemi és középiskoláit itt végezte, majd a brünni műegyetemen (Brno, Csehország) folytatta tanulmányait a elektromérnöki karon. Egy év után azonban átlépett a matematika szakra. Az első matematikai értekezését 1930-ban publikálta. 1938-ban szerezte meg a doktorátust, de még ugyanazon év végén a náci csehországi inváziója előtt a skóciai Edinburghba telepedett át. 1947 és 1964 között a Caltech (Kalifornia, USA)

professzora volt. Legjelentősebb matematikai munkája a transzcendens függvényekről kiadott háromkötetes és az integráltranszformációkat tárgyaló kétkötetes könyve, amely e témában a legtöbbet idézett művek között szerepel. Erdélyi Artúr 1977. december 12-én hunyt el Edinburghban.



Erdélyi Artúr



Szentágothai János

## SZENTÁGOTHA JÁNOS (1978)

Szentágothai János orvos, anatómus, agykutató 1912. október 31-én született Budapesten. 1936-ban szerzett orvosi diplomát a Pázmány Péter Tudományegyetemen. 1963-tól a Budapesti Orvostudományi Egyetem Anatómiai Intézetének a vezetője. A Magyar Tudományos Akadémia 1967-ben választotta tagjává, majd annak 1973–76 között alelnöke, 1977–85 között pedig választott elnöke. Tudományos kutatásai igazolták, hogy az idegrendszert önálló, de egymással morfológiailag és funkcionálisan összekapcsolódó idegsejtek alkotják.

A kisagy kutatásához kidolgozott kísérleti módszerei, majd az agykéreg szerkezetének vizsgálataiban elért eredményei nevét világszerte ismertté tették. Különösen az idegsejtek közötti kapcsolatok (szinaptológia) kutatása érdekelte. Számos tudományos díj és kitüntetés mellett tagja lett a Leopoldiana Német Természettudományi Akadémiának, a vatikáni Pápai Akadémiának,

a Francia Akadémiának, a Svéd Királyi, az Amerikai és az Orosz Tudományos Akadémiának. Szakkönyveit a világ számos nyelvére lefordították. Szentágothai János 1994. szeptember 8-án hunyt el Budapesten.

#### SIR RADDA GYÖRGY KÁROLY (1980)

Radda György Károly 1936-ban született. Pannonhalmán érettségizett, majd 1955-től az Eötvös Loránd Tudományegyetem kémiai szakán kezdte meg tanulmányait. 1956-ban elhagyta az országot, s Bécsen keresztül az angliai Oxfordban kötött ki. Az oxfordi egyetemen szerezte meg vegyészeti diplomáját, majd a doktorálás után az USA-ba ment, ahol *Melvin Calvin* Nobel-díjas biokémikus mellett képezte magát a biológiai tudományokban. Visszatérve Angliába a szív működésének és a benne végbemenő kémiai reakciók rendellenességeit vizsgáló klinikai kutatásoknak az alapján dolgozta ki azt a diagnosztikai képalkotó eljárást, amelyet ma mágneses rezonanciás módszernek (magnetic resonance imaging, MRI) neveznek. Az MRI óriási előnye, hogy teljesen ártalmatlan a vizsgált szervezetre, nem használ ionizáló sugárzást, ellentétben a hagyományos röntgen- és CT-vizsgálatokkal. Az eljárás elvi alapjait *Paul C. Lauterbur* és *Peter Mansfield* még az 1970-es évek elején rakták le, az első kísérleti berendezést pedig Radda György 1980-ban hozta létre. 1961-től közel 800 tudományos értekezést publikált, számtalan kitüntetés és cím birtokosa. 2001-ben lovaggá ütötték, s jogosulttá vált a Sir előnév használatára. 1996-tól a Brit Orvosi Kutatási Tanács elnöke.



Sir Radda György Károly

#### ERDŐS PÁL (1989)

Erdős Pál, a magyar és az egyetemes matematika legendás alakja Budapesten született 1913. március 26-án. A matematikusok nemzetközi közössége a 20. század legnagyobb matematikusai között tartja számon. A Pázmány Péter Tudományegyetemen és a Műszaki Egyetemen folytatta tanulmányait s már tizenhét éves korában megoldott egy gráfelméleti problémát, amit KÖNIG DÉNES közzé is tett matematikai könyvében. FEJÉR LIPÓTNál doktorált, majd 1934-től Manchesterben tölt négy évet. Minden idők egyik legtöb-

bet publikáló matematikusa (közel 1500 értekezése jelent meg), nála talán csak *Euler* volt termékenyebb.

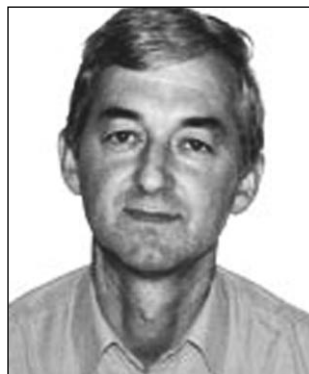
Erdős Pál a szó legteljesebb értelmében csak a matematikának élt. Soha sem birtokolt ingatlant, nem nősült meg, sohasem volt munkahelye, s a matematikán kívül semmi mással nem foglalkozott. Konferenciáról konferenciára utazott, s óriási volt a népszerűsége a matematikusok körében. Kollégái és barátai viselték gondját, adtak neki pénzt, gondoskodtak elszállásolásáról és ételmezéséről, ruhát vásároltak számára, még jövedelmi adóját is befizették. Cserébe bőven kaptak tőle ötleteket, matematikai problémákat, vagy elegáns megoldásokat. Nyolc tudományos akadémiaának volt a tagja s tizenöt egyetem díszdoktora, a matematikai Nobel-díjnak számító Wolf-díjjal 1984-ben tüntették ki. Szerteágazó matematikai munkásságát lehetetlen pontosan besorolni, de a számelmélet, a kombinatorika, a diszkrét matematika, a gráfelmélet és a halmazelmélet területein tett a legtöbbet. Legendás volt problémafelvetéseiről, nemkülönben problémamegoldásairól. Népszerűségére jellemző: a szerte a világban élő matematikusok rendkívül büszkék arra, hogy valaha kapcsolatban álltak vele. Létezik közöttük egy ún. Erdős-szám, amely szerint 1-es Erdős-számú az a matematikus, akinek van közös publikációja Erdősszel, 2-es számú az, akinek olyan matematikussal van közös publikációja, aki 1-es Erdős-számú és így tovább... (458 matematikusnak van 1-es Erdős-száma, s kb. 4500-nak 2-es).

Erdős Pál, a modern kor Diogenésze 1996. szeptember 20-án hunyt el Varosban.

### SOMOGYI PÉTER (2000)

Somogyi Péter neurobiológus 1968-ban érettségizett a szentendrei Móricz Zsigmond Gimnáziumban, majd felvételt nyert az ELTE biológia szakára.

1971-ben diákkörösként dolgozott a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Kórbonctani és Rákkutató Intézetének sejtani laboratóriumában, aminek köszönhetően 1973-ban ösztöndíjasként egy évet tölthetett az Oxfordi Egyetem Gyógyszerkutató Intézetében. Az egyetemi évek után az MTA Neurobiológiai Kutatócso-



Somogyi Péter

portjában indult tudományos pályafutása. Neki köszönhető az agykéreg axo-axonikus idegsejttípusának felfedezése, ugyanakkor több, a neuronhálózatok kapcsolódási törvényszerűségeinek feltárásával és az ingerületátvivő anyagok meghatározásával kapcsolatos alapvető felismerés is fűződik a nevéhez. Szakmai tekintélyét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy az Institute of Scientific Information (USA) Somogyi Pétert a „neuroscience” tudományterületén a világ 250 leg többet idézett kutatója közé rangsorolta. Az 1980-as évek végén megszületett új tudományos diszciplínában, a molekuláris neuroanatómiában a „szubcelluláris receptor-lokalizáció” módszerének világszerte legismertebb szakértője lett.

1985-ben az Angol Orvostudományi Kutatások Tanácsa önálló agykutató részleget állított fel az Oxfordi Egyetem Gyógyszertani Intézete mellé, melynek tudományos igazgatója Somogyi Péter lett.

#### TELEGDI BÁLINT (2003)

Telegdi Bálint atomfizikus 1922. január 11-én született Budapesten. Egy hónapos múlt, amikor a család kivándorolt Bulgáriába. Iskolaköteles korában Telegdi Bálintot a család néhány évre visszaküldi Magyarországra, hogy megtanuljon magyarul. Középiskolába Bécsben járt, a lausannei műegyetemen szerzett vegyészmérnöki diplomát, majd Zürichben doktorált fizikából. Ezt követően az Egyesült Államokban a chicagói egyetem professzora lett. Tudományos munkásságának legjelentősebb eredménye is itt született.

Az 1950-es években a részecskefizikusokat az tartotta lázban, hogy az atommagok gyenge bomlása megsérti a természet addig általánosan elfogadott tükrözési szimmetriáját. A tapasztalat ugyanis azt mutatta, hogy pl. a radioaktív kobalt atommag gyenge bomláskor az egyik irányba több elektront bocsát ki, mint a másikba. Telegdi a Chicagóhoz közeli Batáviában lévő részecskegyorsító kísérleteiben mezonok bomlásával igazolta az aszimmetria valódi okát. A negatív müon bomláskor „dél felé” bocsátja ki a negatív elektront, antirészecskéje – a pozitív müon – pedig „észak felé” bocsátja ki a pozitív elektront, azaz a tér és a töltés tükrözése együttesen szimmetrikusak. A bizonyító erejű kísérlet világhírűvé tette Telegdit. Nyugalomba vonulása után visszaköltözött Zürichbe, és a CERN munkatársa lett. 1991-ben megkapta a Wolf-díjat.

# MAGYAR TUDÓSOKRÓL ELNEVEZETT NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS DÍJAK ÉS KITÜNTETÉSEK

Tagadhatatlan tény, egy tudós nagyságát leginkább jellemzi, ha róla tudományos intézet, társaság, akadémia vagy egyetem kitüntetés, emlékérmet, díjat nevez el, amelyet időről időre valamilyen jelentős felfedezésért, kutatási eredményért, kimagasló munkásságért ítélnek oda. A tudományos díj megtestesítője egyben szimbolikus tartalmat hordoz, amely közvetett módon az elismerés nagyságát kívánja kifejezni, ami által a díjazott megdicsőülése teljesebbé válik, hisz maga a névadó is korábban világgraszoló eredményeket ért el a tudományok valamelyikében. Summa summarum az ilyen díj rangot és büszkeséget jelent viselője számára, és álszerénység lenne azt állítani, hogy a tudósok nem iparkodnak ilyenek birtokosává válni.

Az alábbiakban a díjak alapításának kronológiai sorrendjében mutatunk be néhány olyan jelentős nemzetközi díjat és kitüntetést, amelyek magyar tudósokról kapták megnevezésüket.

## **ROBERT BÁRÁNY Medal** (Bárány Róbert-érem)

1948 óta ötévente ítéli oda a *Medical Faculty of Uppsala University* (Uppsalai Egyetem Orvosi Fakultása) a vesztibuláris rendszer legjobb kutatójának.

## **GEORGE HEVESY Award** (Hevesy György-díj)

1960-ban alapította az amerikai *Society of Nuclear Medicine* (Nukleáris Orvostudományi Társaság), amellyel az olyan nukleáris, ill. radiokémiai kutatásban elért kiemelkedő munkásságot jutalmazza, amely segíti az orvostudományt.

## **THEODORE VON KÁRMÁN Prize** (Kármán Tódor-kitüntetés)

Az amerikai *Society for Industrial and Applied Mathematics* (Ipari és Alkalmazott Matematikai Társaság) hozta létre 1968-ban ezt a tudományos díjat, amelyet öt- vagy csak tízévente osztanak ki. Ebben a kitüntetésben azok részesülhetnek, akik az eltelt öt vagy tíz év alatt kiemelkedő eredményt értek el az alkalmazott matematika terén.

### **GEORGE PÓLYA Prize** (Pólya György-díj)

1969-ben alapította s először 1971-ben adta át az amerikai *Society for Industrial and Applied Mathematics* (Ipari és Alkalmazott Matematikai Társaság). A Pólya György-díjat két alternatív kategóriában osztják ki kétévente. Éspedig annak a matematikusnak, aki a kombinációelmélet alkalmazásában, ill. az aproximációelmélet, a valószínűségszámítás, a komplex analízis vagy a számelmélet terén ért el kimagasló eredményt.

### **LEO SZILARD Award** (Szilárd Leó-díj)

Az *American Physical Society* (Amerikai Fizikai Társaság) alapította 1974-ben. Évente ítélik oda annak a fizikusnak, aki kiemelkedő módon alkalmazta a fizikát a társadalom javára olyan területen, mint például a környezetvédelem vagy a fegyverzetkorlátozás.

### **GEORGE PÓLYA Award** (Pólya György-díj)

A *Mathematical Association of America* (Amerikai Matematikai Társaság) alapította 1976-ban, s 1977-től kerül évente kiosztásra a *College Mathematics Journal*-ban közölt legkiemelkedőbb matematikai tárgyú dolgozatért. 1983-ban a magyar származású *Halmos R. Pál* matematikus kapta ezt a kitüntetést.

### **THEODORE VON KARMAN Award** (Kármán Tódor-díj)

Az *International Academy of Astronautics* (Nemzetközi Asztronautikai Akadémia) alapította díjat 1983-tól évente ítélik oda kiemelkedő tudományos életmű elismeréséért.

### **GEORGE BÉKÉSY Medal** (Békésy György-érem)

Az *Acoustical Society of America* (Amerikai Akusztikai Társaság) 1984-ben alapított díját a fiziológiai akusztika terén elért jelentős munkásságért ítélik oda.

### **JOHN KEMENY Prize** (Kemény János-díj)

A számítástechnikában elért eredményekért ítéli oda 1986-tól a *Dartmouth College*.

### **JOHN POLANYI Prize** (Polányi János-díj)

Az *Ontario kormány* (Kanada) által 1986-ban alapított díjjal évente jutalmaznak Kanadában a kémiában, a fizikában, az irodalomban, az orvos- és közgazdaságtudományban elért kiemelkedő teljesítményeket.

### **HANS SELYE Award** (Selye János-díj)

Az *American Institut of Stress* (Amerikai Stresszintézet) 1988-tól adja ki évente a stressz tudományterületén elért legjelentősebb munkásságért.

**GABOR Medal** (Gábor Dénes-érem)

1989-ben alapította az angol *Royal Society* (Királyi Társaság). A Gábor-érmet két évente (páratlan években) ítélik oda az élettudományokban, a genetikában vagy a molekuláris biológiában kiemelkedő eredményeket elért legkiválóbb tudósoknak.

**JOHN VON NEUMANN Medal** (Neumann János-érem)

Az amerikai *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (a Villamos- és Elektronikai Mérnökök Intézete) alapította 1990-ben, amellyel évente a számítógépekkel kapcsolatos kiemelkedő fejlesztést jutalmazták.

**EUGENE WIGNER Award** (Wigner Jenő-díj)

A díjat 1990-ben alapította az *American Nuclear Society* (Amerikai Nukleáris Társaság), amellyel évente jutalmazták a nukleáris reaktorok fizikája terén elért kiemelkedő tudományos eredményt.

**PAUL ERDŐS Award** (Erdős Pál-díj)

A *World Federation of National Mathematics Competitions* által alapított matematikai díj 1992-től kerül kiosztásra.

**EDWARD TELLER Award** (Teller Ede-díj)

Az *American Nuclear Society* (Amerikai Nukleáris Társaság) által 1999-ben alapított díj a nukleáris fúziós energia terén elért kiemelkedő tudományos eredmény elismeréséül szolgál.

# MAGYAR TERMÉSZETTUDÓSOK ÉGI GALÉRIÁJA

Kevés az olyan megkapó látvány, mint amikor csöndes nyári éjszakán komótos lassúsággal kapaszkodik fel a szelíd fényű Hold az ég csillagokkal telehintett boltozatára. Akár penge vékonyságú derékka, akár telt képével csodálkozik rá a földi világra, láttán ihletet kap a poéta, dalra fakad az érzelmes lélek és két csillagválasztás közötti szünetben vallomásra készíti a hazafelé andalgó szerelmespárokat. Talán még a kevésbé érzelősek is eltöprengenek pár pillanatig az örökkévalóság emberi ésszel fel nem fogható dimenzióin. Arra azonban aligha gondol bárki is, hogy a Hold egyúttal az emberiség legnagyobb természettudósainak égi galériája is – krátereinek megnevezésében örökítve meg nevüket az idők végezetéig. Áttekintve a sok tízezer holdnyi kozmikus katasztert, büszkén tapasztalhatjuk, hogy igen tekintélyes „parcelákat” magyar természettudósok nevére „telekkönyveztek”.

Égi kíséronk felszínének leglátványosabb, egyszerűsített legjellegzetesebb képződményei a kráterek, melyek többsége már kisebb csillagászati távcsővel is könnyen megfigyelhető. Ezek a „sebhelyek” a Hold arcán megannyi kozmikus becsapódás nyomai, melyek – mivel a felszínén nincs légkör, sem víz – erózió híján évmilliárdokig változatlanul fennmaradnak. Köztudott, hogy a Hold mindig ugyanazon oldalát fordítja a Föld felé, ami kötött keringésének köszönhető, vagyis annak, hogy a tengely körüli forgásának ideje pontosan megegyezik a Föld körüli keringésének időtartamával. Galileo Galilei, a csillagászati távcső feltalálója fedezte fel 1610-ben, hogy a Hold felszínét hegyek, kráterek, barázdák tarkítják. A felénk forduló oldalon megközelítőleg 300 000 egy kilométernél nagyobb átmérőjű kráter található, melyekből 234-nek a nagysága haladja meg a 100 kilométert. A Hold túlsó oldaláról az első felvételeket a szovjet Luna 3 űrszonda készítette 1959 októberében. Szembetűnő, hogy a Hold tőlünk nem látható oldalán lényegesen több a becsapódási kráter és sokkal kisebb a holdi „tengerek” által borított terület.

Egyes holdbéli alakzatok elnevezései még a 17. századból maradtak fenn. A legelső holdtérképek egyikét *Planisphaerium lunae, a se mediantibus telescopii observatum* címen adta ki IV. Fülöp spanyol király matematikusa, Michel Florent van Langren (1600–1675). A Brüsszelben megjelent kiadványban a holdalakzatok némelyikét már szentek nevével is megjelölte, kö-

zülük néhány még ma is szerepel térképeinken (pl. Catharina-, Cyrillus-, Theophilus-kráter). A kor egyik legpontosabb és legrészletesebb térképét Jan Heveliusz (1611–1687) lengyel csillagász adta ki 1647-ben. A *Selenographia, sive Lunae descriptio* című kitűnő munkája 495 oldalnyi szövegből áll, melyet 3 térképpel és 40 részletrajzzal illusztrált. A ma használatos nomenklatúra megalapozója a bolognai egyetem filozófia és csillagászatban professzora, Giovanni Baptiste Riccioli (1598–1671) volt, aki az 1651-ben kiadott *Almagestum novum* című művében szereplő holdtérképén már jó néhány krátert neves tudósok nevével jelölt. A későbbi szelenografikusok (szelenográfia: a Hold leíró tudománya), elsősorban a német Schröter (1745–1816) és Mädler (1794–1874) térképein a 19. század elején már több mint 400 megnevezést találhatunk. Az újabb és újabb holdtérképekre rendre eltérő jelölések kerültek, ezért a zűrzavart elkerülendő a Nemzetközi Csillagászati Unió 1935-ben egységes nomenklatúrát vezetett be. Ekkor 681 holdalakzat hivatalos megjelölésére került sor. A múlt század hatvanas éveitől a kráterek megnevezését fokozatosan kiterjesztették a Hold túlsó oldalára is. 1988-ig a felénk forduló oldalon összesen 801 tulajdonnév regisztrálása történt meg. E fenti számokból is kitűnik, hogy bőven van még elnevezésre váró kráter a Holdon, és tegyük hozzá, magyar tudósokból sem voltunk és vagyunk híján...



Segner János András

SEGNER JÁNOS ANDRÁS (1704–1777) Pozsonyban született, iskoláit itt és Győrben végezte. Főiskolai tanulmányait Debrecenben kezdte, majd Jénában folytatta. A göttingeni egyetemen matematikát, fizikát és kémiát tanított, ő alapította meg az egyetem csillagvizsgálóját. A meteorológiatörténet őt tekinti a matematikai meteorológia megteremtőjének. Nevét elsősorban a turbina őskének tekinthető, ún. Segner-kerékről ismerik, de jelentősek a folyadékok és merev testek dinamikájában elért eredményei, újszerű vegyszeti eljárásai és matematikai tanulmányai.

HELL MIKSA (1720–1792) Selmecbányán született, tizennyolc évesen lépett be a jezsuita rendbe. Felsőfokú tanulmányait Bécsben végezte, azután Kolozsvárott tanított. Ő alapította Bécsben az egye-



Zach Ferenc Xavér

temi, majd az egri, a budai és a gyulafehérvári csillagvizsgálót. Ő a feltalálója a csillagvizsgálók forgatható kupolájának. VII. Keresztély dán király felkérésére a norvégiai Vardö szigetére expedíciót szervezett a Vénusz bolygó napkorong előtti átvonulásának a megfigyelésére. Az itt mért adatok alapján korának legpontosabb Nap-Föld távolságát határozta meg.

ZACH FERENC XAVÉR (1754–1832) Pesten született. Az Uránusz bolygó felfedezőjének, az angol Herschellnek a munkatársa. Ő végzi az Uránusz-megfigyelések matematikai számításait. Nevéhez fűződik a seebergi csillagvizsgáló megalapítása, és elsőként szervez nemzetközi csillagászati konferenciát. Ugyancsak ő indította meg a világ első csillagászati folyóiratát 1798-ban.

BOLYAI JÁNOS (1802–1860) alakja és munkássága az egyetemes matematika jelképe. Elsőként sikerült feloldania az euklideszi geometria kétezer éven át megoldatlan problémáját. Felismerte a geometriai térszerkezet és a gravitációs erőter közötti szoros összefüggést, amelyet csaknem száz évvel később Einsteinnek sikerült kimutatnia híres tenzoregyenletében. A matematika több területén jutott olyan felfedezésekre, melyek új utakat szabtak azok fejlődésének.

PETZVAL JÓZSEF (1807–1891) Szepesbélán született. A geometriai optika alapelveinek lefektetője, a fényképezés úttörője. 1840-ben szerkesztette meg a világ első nagy fényerejű, akromatikus lencserendszerét, amely a megvilágítási időt tetszőlegesen lecsökkentette.

LÖWY MÓR (1833–1907) a Pozsony megyei Bazinban született. 1861-ben a párizsi Nemzeti Obszervatórium munkatársa, 1896-tól pedig igazgatója lett. Főként üstökösök és kisbolygók pályáinak számításaival foglalkozott, később áttért a fotografikus észlelésekre. 1896 és 1909 között tizenkét kötetben adta ki korának legjelentősebb, Holdról készült fo-



Bolyai János

tografikus atlaszát, az *Atlas Photographique de la Lunét*. Ő a feltalálója a világ obszervatóriumaiban igen elterjedt és közkedvelt COUDE (fr. könyökcső) rendszerű távcsőtípusnak.

## HOLDKRÁTEREK

Kráter	Átmérő	Holdrajzi szélesség	Holdrajzi hosszúság
SEGNER	67 km	59 S	48 W
HELL	31 km	32 S	8 W
ZACH	52 km	61 S	5 E
BOLYAI	50 km	36 S	134 E
PETZVAL	150 km	63 S	113 W
LÖWY	26 km	23 S	33 W
FÉNYI	40 km	45 S	105 W
EÖTVÖS	105 km	34 S	125 E
WEINEK	30 km	28 S	37 E
ZSIGMONDY	70 km	49 N	105 W
KÁRMÁN	210 km	45 S	175 E
SZILÁRD	147 km	34 N	106 E
BÉKÉSY	96 km	52 N	127 E
NEUMANN	107 km	40 N	153 E
IZSÁK	27 km	23 S	117 E
HÉDERVÁRI	69 km	82 S	84 E



Fényi Gyula

FÉNYI GYULA (1845–1927) Sopronban született. A kalocsai Haynald obszervatóriumban végzett Nap-protuberancia harminckét évet felölelő észlelési sorozata a fényképezéssel történő vizsgálatok előtti idők legtökéletesebb és leghomogénabb megfigyelési gyűjteménye, amely ma is forrásértékű. Elsőként neki sikerült 1886-ban egy napkitörés színeképét rögzítenie, amiből a plazma mozgásának sebességét is megállapította.

EÖTVÖS LORÁND (1848–1913) Budapesten született. A magyar fizika fejedelme jelentős eredményeket ért el a folyadékok felületi feszültségének meghatározásában. A tehetetlen és súlyos tömeg ekvivalenciájának

igazolására szerkesztette meg világhírűvé vált torziós ingáját, amely alkalmas volt a gravitációs tér változásainak mérésére is. Sikeres kísérletei Einstein relativitáselméletének egyik alappillérvé váltak. Az inga segítségével a Föld jelentős kőolajmezőit is sikerült feltárni.

WEINEK LÁSZLÓ (1848–1913) Budán született. A csillagászati fotográfia technikájának alakítója és élenjáró alakja. A fotografikus asztrometria hibáinak kimutatásában végzett úttörő munkát. Speciális eljárást dolgozott ki a holdrajzok és a fotográfiák kombinált alkalmazásában, amelyeket jó fél évszázaddal később a NASA is sikerrel használt az Apollo-program során.

ZSIGMONDY RICHÁRD (1865–1928) Nobel-díjas magyar származású kémikus. Az ultramikroszkóp kifejlesztője, melynek segítségével döntő fontosságú megállapításokat tett a kolloid oldatok természetéről.

KÁRMÁN TÓDOR (1881–1963) Budapesten született. A Műegyetem gépészmérnöki karán szerzett diplomát. A világ első, helyben lebegni képes, forgósárnyas helikopterének a megalkotója, majd a sugárhajtású repülőgépek kifejlesztője. Az aerodinamika alapvető téziseinek megfogalmazója, a repüléstudomány máig felülmúlhatatlan alakja. A repüléstechnika fellegvárának számító JET Propulsion Laboratory létrehozója.

SZILÁRD LEÓ (1898–1964) Budapesten született. Nevét leginkább ahhoz a felfedezéséhez kapcsolják, hogy elsőként sikerült felismernie a maghasadással kiváltott láncreakció lehetőségét. Fontos szerepet játszott az első atombomba megalkotásában, de legalább akkora energiát vetett be annak felhasználása ellen is. Többek között ezért is érdemelte ki az ENSZ Az Atom Békés Felhasználásáért Díját.

BÉKÉSY GYÖRGY (1899–1972) Nobel-díjas biofizikus. Budapesten született, fizikából doktorált a Tudományegyetemen, majd a Postakísérleti Állomás laboratóriumában kezdett dolgozni. 1961-ben kapta meg a Nobel-díjat a fül csigájában létrejövő ingerületek mechanizmusával kapcsolatos felfedezéseiért.

NEUMANN JÁNOS (1903–1957) Budapesten született. A huszadik század egyik legkiemelkedőbb matematikusa volt. Kezdetben matematikai logikával és halmazelmélettel foglalkozott. A játékelmélet is elsősorban neki köszönhető, csakúgy mint a közgazdasági jelentősége miatt azóta általánosan elterjedt operációkutatás. Az elektronikus számítógépek atyja, melyek működéséhez bevezette a kettes számrendszert, a memória- és programtárolást, valamint a programvezérlést.

IZSÁK IMRE (1929–1965) Zalaegerszegen született. A Konkoly-obszervatórium munkatársa volt, majd 1956-ban emigrált Magyarországról. A NASA égimechanikai osztályának lett a vezetője. Alapvető megállapításai a műholdak pályaelemzéseiből a Föld alakjának a meghatározásában úttörő jelentőségűek voltak. Elsőként mutatta ki, hogy a Föld egyenlítője nem kör, hanem hullámos (geounduláció) vonalú.

HÉDERVÁRI PÉTER (1931–1984) Budapesten született. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett diplomát, majd a Geofizikai Intézetnek volt tudományos főmunkatársa. Számos csillagászati, őslénytani, földrajzi és meteorológiai tárgyú tudományos cikk és könyv szerzője.

## FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

- Beck Mihály: A Díj és a magyarok. Százéves Nobel végrendelete (Természet Világa, 1995/12.)
- Bencze Gyula: A világ legszerényebb embere (Természet Világa, 1995/3.)
- Bíró Gábor: Zemplén Győző és W. Ostwald levélváltása 1902–1903 (Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből, 1993)
- Budincsevsits Andor, dr.: A plazmalámpa (Természet Világa, 1980/7.)
- Doby Antal: A podmanini és aszódi Podmaniczky család (Budapest, 1901)
- Edson, Lee: Örvények és repülő. Kármán Tódor élete és munkássága (Akadémiai Kiadó, Budapest 1994)
- Füstöss László: A modern fizika érkezése (1919–1945) (Fizikai Szemle, 1991/11.)
- Gábor Dénes: Válogatott tanulmányok (Gondolat, Budapest 1976)
- Gajdusek, Daniel Carleton: Polikulturális örökségem (Fizikai Szemle, 1998/8.)
- Honti József: György Pál (1893–1976) (Orvosi Hetilap, 142. 51)
- Hudoba György: 100 éve született Lánosz Kornél (Természet Világa, 1993/3.)
- Hungarian Think The Darndest Things (The New York Times, 1993. január 24.)
- Harsányi C. János: Nem teljes információjú játékok (Fizikai Szemle, 1995/5.)
- Kellner Dániel: A Nobel-díjas orvosok élete és munkássága (Budapest 1936)
- Kémiai Nobel-díj, 1994 (Fizikai Szemle, 1994/12.)
- Kovács László: Részecskeszámolás elektronsokszorozással (Természet Világa, 1994/8.)
- Közgazdasági Nobel-díj, 1994 (Fizikai Szemle, 1994/12.)
- Kunfalvi Rezső: Az elektron felfedezése (Természet Világa, 1978/9.)
- Békésy György (Természet Világa, 1980/9.)
- A fásori gimnázium Nobel-díjasa: Wigner Jenő (Természet Világa, 1982/7.)
- Macrea, Norman: John von Neumann (Fizikai Szemle, 1993/12.)
- Marx György: Szent-Györgyi Albert (Fizikai Szemle, 1986/12.)
- 90 éve született Szilárd Leó (Fizikai Szemle, 1988/8.)
- Az Eötvös-kísérlet száz éve (Fizikai Szemle, 1992/3.)
- Szubjektív fizikátörténet (Fizikai Szemle, 1990/7.)
- Bay Zoltán köszöntése (Fizikai Szemle, 1990/12.)
- A marslakók érkezése (Fizikai Szemle, 1991/11.)
- Láncreakció (Természet Világa, 1992/11.)
- Lánosz Kornél (1893–1974) (Fizikai Szemle, 1993/3.)
- Háborúk és szimmetriák – Wigner Jenő (Fizikai Szemle, 1995/2.)
- Szabadon választhatsz (Fizikai Szemle, 2002/4.)
- Mészáros Sándor: A Hold válaszolt. Bay Zoltán radarvisszhang-kísérlete (Természet Világa, 1996/2.)
- Molnár Árpád: Oláh György, aki hosszú életűvé tette a karbokationokat (Természet Világa, 1995/7.)
- Nagy Ferenc: Harsányi János (Akadémiai Kiadó, Budapest 1995)
- Palló Gábor: A magyar Nobel-díjasok (Fizikai Szemle, 1989/3.)

- A 20. század második felének fizikája Magyarországon (Fizikai Szemle, 1991/12.)  
A magyar jelenség (Fizikai Szemle, 1991/11.)  
Az ötvenes évek fizikája (Fizikai Szemle, 1993/2.)  
Pető Gábor Pál: Meghökkenítő adalékok a nevezetes Einstein-levél keletkezéstörténetéhez (Természet Világa, 1979/5.)  
Radnay Gyula: Az Eötvös-korszak (Fizikai Szemle, 1991/10.)  
Rose, C. S.: Memoir of Paul György (1893–1976). Transactions and Studies of the College of Physicians of Philadelphia (1976/44.)  
Smil, Vaclav: Genius Loci, The twentieth century was made in Budapest (Nature, 2001. jan. 4.)  
Strausz Armin: Lénárd és Röntgen (Természettudományi Közlöny, 1896)  
Szentágothai János: Avatóbeszéd Szilárd Leó emléktáblájánál (Fizikai Szemle, 1989/6.)  
Szent-Györgyi Albert: Az anyag élő állapota (Magvető, Budapest 1983)  
Tarnóczy Tamás: Kiegészítések Békésy György életrajzához (Fizikai Szemle, 1992/6.)  
Teller Ede: A magyarok nem egyedül csinálták (Fizikai Szemle, 1992/4.)  
Teller Ede: Hazajöttem (Fizikai Szemle, 1991/1.)  
Végül is szerencsés embernek érzem magam... – Harsányi János beszél életéről (Fizikai Szemle, 1995/9.)  
Wagner, S. Francis: Bay Zoltán (Akadémiai Kiadó, Budapest 1994)  
Weinberg M., Alvin: Atomenergia – Magyar találmány? (Fizikai Szemle, 1992/11.)  
Zhao Kai-hua: Az Eötvös-versenytől a diákolimpiáig (Fizikai Szemle, 1994/11.)  
Zsigmondy Árpád: A Zsigmondy család története (doktori értekezés)

BÖDŐK ZSIGMOND  
NOBEL-DÍJAS MAGYAROK

Kiadta: NAP Kiadó, Dunaszerdahely, 2005

P. O. Box 72. 929 01 Dunajská Streda

Felelős kiadó: Barak László

Szerkesztette: Kulcsár Ferenc

A borítót tervezte: GRAFIS KFT.

Ötödik, javított és bővített kiadás. Oldalszám 192.

Nyomdai előkészítés: NAP Kiadó

Nyomta: VALEUR KFT., Dunaszerdahely (Dunajská Streda)

ISBN 80-89032-62-1