

## TELEGDI BÁLINT, A VIRTUÓZ KÍSÉRLETI FIZIKUS Centenáriumi megemlékezés

### VALENTINE TELEGDI, VIRTUOSO EXPERIMENTAL PHYSICIST A Centenary Commemoration

Hargittai Magdolna<sup>1</sup>, Hargittai István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>az MTA rendes tagja, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest  
hargittaim@gmail.com

<sup>2</sup>az MTA rendes tagja, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest  
istvan.hargittaim@gmail.com

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Telegdi Bálint Lajos, a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja színes egyéniség, virtuóz fizikus volt, aki alkotóan vett részt a huszadik század néhány leghíresebb kísérletében. Örökmozgó kutató volt, nemzetközileg a vezető fizikusok között tartották számon. Olyan emberek elismerését igyekezett kivívni, akiket a legjobban tisztelt.

#### ABSTRACT

Valentine L. Telegdi, honorary member of the Hungarian Academy of Sciences and a colorful virtuoso physicist, was a principal contributor to some of the most famous physics experiments of the twentieth century. He was a peripatetic scientist who moved among the top physicists of his time. His ambition was 'to earn the respect of the people' whom he respected.

**Kulcsszavak:** muonok, paritásértés, emigráció, Chicagói Egyetem, ETH Zürich, CERN, Kaliforniai Műszaki Egyetem, kutatói függetlenség

**Keywords:** muons, parity violation, emigration, University of Chicago, ETH Zurich, CERN, California Institute of Technology, independence in research

Telegdi Bálint Lajos (1922. január 11., Budapest – 2006. április 8., Pasadena, Kalifornia, USA) magyar származású amerikai kísérleti fizikus Budapesten született, vallást nem gyakorló zsidó szülők gyermekeként. Apja Pécsről, anyja Békéscsabáról származott. Az apa rajongott a francia kultúráért, és egy kereskedelmi főiskola elvégzése után, 1914-ben Franciaországba ment. Az I. világ-

háború kitörése Franciaországban érte, ahonnan csak 1919-ben térhetett vissza Magyarországra. Egy egészen más országban találta magát, mint ahonnan öt évvel korábban elutazott. A háború, a forradalmak, a fehérterror, majd Horthy Miklós autokrata, antiszemita rendszere arra készítette, hogy feleségével együtt elhagyja az országot. Ez akkor már nem volt egyszerű, mert az I. világháborút megelőző idők szabad mozgását Európában felváltotta az útlevelek és vízumok bonyolult rendszere. Bulgáriát ezek a változások lassabban érték el, apja ezért ott vállalt állást egy szállítási cégnél. Anyja azonban a gyerekszülésre 1922-ben visszatért Budapestre.



Telegdi Bálint 2002-ben,  
Budapesten, Hargittaiék otthonában  
(Hargittai Magdolna felvétele)

Bálint Budapesten járt általános iskolába, és ez volt a leghosszabb folytonos időszak, amelyet Magyarországon töltött. A nyelvet tökéletesen elsajátította. Középiskolai és egyetemi tanulmányai idején úgy érezhette, mintha a németek kergetnék országról országra. Bécsben jól érezte magát, és akkor is ott maradt, amikor szüleit apja állása Milánóba szólította. Amikor azonban a náci Németország anektálta Ausztriát, Telegdi azonnal csatlakozott szüleihez. Vegyész-mérnöki tanulmányait Belgiumban kezdte el, de Belgium német lerohanása arra kényszerítette, hogy ismét szüleihez csatlakozzon Olaszországban. Amikor a németek bevonultak Olaszországba, a Telegdi család Svájcba kényszerült, ahol 1944-ben Telegdi Bálint Lausanne Szövetségi Műszaki Egyetemének (ETH) hallgatója lett. Vegyész-mérnöki diplomáját 1946-ban kapta meg, amely szerint a radioaktivitás területén nyert speciális képzést. Ehhez a szokásos vegyész-mérnöki tananyagot meghaladóan kellett matematikát és fizikát tanulnia. Ezeket a tárgyakat annyira megszerette, hogy doktori tanulmányait a zürichi ETH-n a fizika tanszéken folytatta Paul Scherrer atomfizikus laboratóriumában. A PhD-fokozatot 1950-ben kapta meg. Doktori munkájának legérdekesebb vonása az volt, hogy felerészben kísérleti, felerészben elméleti kutatásokat tartalmazott, mert a kísérleti megfigyelésekhez saját maga gyártott elméletet. Ezért kérte fel témavezetőjét, Wolfgang Pauli, akkor már Nobel-díjas fizikust a vizsgabizottságban való részvételre. Pauli híres volt könyörtelen kritikai szelleméről, eredetiségéről és borotvaéles agyáról. Sokan féltek is tőle, de Telegdi nem, és életre szólóan barátok lettek.



Telegdi Bálint és Wolfgang Pauli a Padova–Velence Konferencián, 1957  
(Telegdi Bálint szívességéből)

A doktorátus megszerzése után nyomban megházasodott. Felesége az olasz Lidia („Lia”) Leonardi lett, és együtt utaztak az Egyesült Államokba. Az Ausztriából menekült fizikus, Victor Weisskopf, a Massachusettsi Műszaki Egyetem (MIT) professzora segítette állást találni a Chicagói Egyetemen Enrico Fermi munkatársaként. Akkor a Chicagói Egyetem fizikában a világ egyik vezető kutatóhelye volt. Telegdi gyorsítókkal dolgozott, és az elemi részecskéket kutatta. Kollégái többségét a pionok érdekelték, és nem a pionok bomlásakor keletkező muonok. A pionok a kozmikus sugárzással érkeznek a Földre, és előállításuk a kutatásokhoz gyorsítóban történt. Telegdi nem követte a piondivatot, és a következő tizenöt évben a muonok kutatásának szentelte munkásságát. Egy időben a beceneve Amerikában Mr. Muon volt.

Amikor a két kínai–amerikai fizikus, Tsung Dao Lee és Chen Ning Yang (1956) felvetette a paritásértés lehetőségét gyenge kölcsönhatások esetén, javasoltak olyan kísérleteket is, amelyekkel ezt ki lehetett mutatni. Három kutatócsoport végzett ilyen kísérleteket (Wu et al., 1957; Garwin et al., 1957, valamint Friedman–Telegdi, 1957). E cikk szerzőinek egyike (Hargittai M., 2012) részletesen foglalkozott ezekkel a kísérletekkel és a kísérletezők érdemeivel. Telegdi és a későbbi Nobel-díjas Jerome I. Friedman a Chicagói Egyetemen végzett kísérletének eredetiségét, egyszerűségét és sikerét széleskörűen elismerik, de talán még nagyobb elismerést is megérdemelt volna. A Friedman–Telegdi-kísérletben azt mutatták ki, hogy amikor egy pion elbomlásával muon jön létre, a muon polarizált, és perdületének iránya a pion eredeti haladási irányával esik egybe. Erre a célra a nukleáris kísérletekben használt vastag emulzióval bevont fotólemezeket

alkalmazták. Az ilyen lemezen nyomon követhető az elemi részecske útvonala. Telegdi ezt ahhoz hasonlította, mint amikor lábnyomunk ott marad a homokban. A pion belép az emulzióba, megáll, muonná bomlik, és a muon még hagy egy fél milliméteres nyomot az emulzióban. Ezt követően elektronná alakul. A folyamat szimmetriáját tanulmányozva arra jutottak, hogy az elektron aszimmetrikusan jön létre, ami azt jelenti, hogy a muon valóban polarizált volt. Nem kell ahhoz fizikusnak lenni, hogy nagyjából megértsük a kísérlet alapötletét, és azt is, hogy nagyon egyszerű kísérletről volt szó, amelyhez a korábbi kutatásokból már minden adott volt. A Lederman–Garwin-kísérlet hasonlóan működött. Leon M. Lederman később Nobel-díjas lett. Richard L. Garwin anyai ágon magyar származású (ma is él, 93 éves). A Chien-Shiung Wu és munkatársai, és a Garwin és munkatársai által végzett kísérleteket közvetlenül egymást követő két cikkben publikálták, és a Friedman–Telegdi-kísérletet leíró cikk is hamarosan követte az első kettőt. Telegdiék jóval hamarabb is készen lehettek volna, de Telegdi édesapja meghalt, és Telegdi távolléte valamelyest késleltette a munkát. A paritássértés kimutatásának fontos következményei lettek a fizika fejlődésében, és egész sor további kísérlet született a nyomában. Telegdi pályáján ez csak az egyik mérföldkő jelentőségű állomás volt.

Összesen huszonöt sikeres évet töltött a Chicagói Egyetemen. Nemcsak kitűnő kutatóként ismerték, hanem arról is, hogy a legbonyolultabb fogalmakat és jelenségeket is közérthetően tudta elmagyarázni. Amikor a paritássértésről kérdezte a tekintélyes és milliók által olvasott *TIME* magazin, Telegdi tisztában volt azzal, hogy ehhez inkább egy könnyebben megemészthető hasonlatot kell alkalmaznia. Azt próbálta érzékeltetni, hogy a paritássértés kimutatása mennyire forradalmi változást jelentett a fizikusok szemléletében. Azt hozta fel példának, hogy az iskolában mindannyian azt tanultuk, hogy két egymással párhuzamos vonal csak a végtelenben találkozik. Mi lenne, ha valaki felfedezné, hogy már sokkal korábban találkoznak – mindenki belátná, hogy ez egy roppant fontos felfedezés (lásd Hargittai M.–Hargittai I., 2004, 174.).

A *TIME* magazin azt tervezte, hogy 1957-ben egy nagyobb lélegzetű cikkben mutatja be Telegdit. Az események azonban megtorpedózták ezt a tervet. A szovjetek felbocsátották az első szputnyikot, és az űrkutatás egy időre minden más tudománnyal kapcsolatos témát kiszorított a médiából. Telegdi maga is úgy látta, hogy a szputnyik hatalmas lehetőséget nyújtott Amerikának nemcsak a tudományos kutatások nagyobb támogatására, de a természettudományos oktatás továbbfejlesztésére is. Már korábban is bírálta a természettudományos oktatás elmaradottságát. Hangsúlyozta, hogy a komoly természettudományos oktatást már a középiskolában el kell kezdeni. Pédának hozta fel, hogy az 1930-as–1940-es években – a nagy gazdasági válság idején is – Amerikában nagyszerű középiskolákat hoztak létre, amelyek kiválóságát, többek között, az ott érettségizett későbbi Nobel-díjasok száma is demonstrálta.

New Yorkban egész sor középiskolából kerültek ki későbbi Nobel-díjasok, a rekordot a Bronxi Tudományos Középiskola tartja nyolc(!) későbbi fizikai és kémiai Nobel-díjossal. Telegdi nem törődött a politikai korrektséggel, amikor a 2000-es évek oktatási problémáinak gyökeréről beszélt. Most itt kissé vonakodva utalunk szavaira, amelyekkel összehasonlította a 2000-es évek chicagói szegény fekete gyerekeinek és az 1930-as évek New York-i szegény zsidó gyerekeinek helyzetét. Azt mondta, hogy a fekete gyerekek számára nem a jó iskolák hiányoznak, hanem a jó szülők. Ne tévesszük össze Chicago fekete gettóját a korabeli New York zsidó gettójával. New York zsidó gettójában az iskolázatlan szülők mindent elkövettek azért, hogy gyerekeik megfelelő oktatásban részesüljenek. Ugyanezt nem lehet a fekete gettóról állítani (lásd Hargittai M.–Hargittai I., 2004, 176.).

Telegdi éles szókimondása nem kímélte a részecskefizika fejlődését sem. Ahogy a terület alakult, egyáltalán nem érezte vonzónak, hogy részese legyen. Nem akart ötszáz vagy éppen ezer emberrel közös témán dolgozni. Kísérleti fizikát csinált, de kézművesnek tartotta magát, és mindennél többre becsülte a függet-

lenségét. Fontosabbnak tartotta, hogy szabadon megválaszthassa a kérdéseit, mint azt, hogy az melyik divatos irány része. Sok kiváló fizikussal dolgozott együtt, de főnöke sohasem volt. Nem tagadta, inkább értékelt a közös munka jelentőségét, mert egy gyorsítót nem építhetett meg egyedül egy fizikus, csak nem kívánt részt venni ilyen projekteken. Ragyogó érzéke volt ahhoz, hogy felismerje az elkövetkező idők legnagyobb kihívásait jelentő kérdéseit. Így jutott el a fizika és az asztronómia határán felmerülő problémákhoz. Nem félt jósolni, és az utóbbi években kitüntetett feketelyukak, galaxisunk és a világegyetem kialakulásának kutatásával kapcsolatban előre jelzett olyan dolgokat, amelyeket mára már igazoltnak tekintünk.

1976-ban feleségével visszatért Európába. Telegdi idejét megosztotta a zürichi ETHZ és a Nukleáris Kutatások Európai Központja (CERN) között. Az ETHZ-n fizikaprofesszor lett,



Telegdi Bálint és Jakov Zeldovics Kijevben, egy nagyenergiájú fizikai konferencián, 1960 (Olga Zeldovics szívességéből)



a CERN-ben kísérletező csoportot vezetett. Genfben éltek, és Zürichbe ingázott. Amerikától azonban csak rövid időre szakadtak el. 1981-től az év egy részét Kaliforniában töltötték, ahol Telegdi az idejét a Kaliforniai Műszaki Egyetem és a Kaliforniai Egyetem San Diegó-i részlege között osztotta meg. Mindenütt, ahol csak megfordult, függetlenül attól, hogy csak rövid látogatásra vagy meghatározatlan időre, a fiatal fizikusok köré gyűltek. Nemcsak eredeti kísérleteket tervezett, de szellemes volt, és szórakoztató, ami kompenzálta éles nyelvét és kritikai hozzáállását a legkülönbözőbb dolgokhoz. Érdeklődése az évek előrehaladtával egyre inkább a tudománytörténet felé fordult, de már korábban is szerette előadásait tudománytörténeti érdekességekkel színezn.

Sok kiemelkedő fizikussal találkozott és barátkozott össze, a huszadik század megannyi tudós kiválóságával. Köztük Wolfgang Paulival, Victor Weisskopf-fal, Enrico Fermivel, Murray Gell-Mann-nal és Richard Feynmannel, és voltak közöttük szovjet fizikusok is, Lev Landau és Jakov Zeldovics. Zeldovics-csal nemcsak a fizika iránti közös érdeklődés hozta össze, de a tréfalkozás és a játék szeretete is. Telegdi véleménye sokat jelentett, éppen, mert annyi nagy fizikust ismert. Landaut tartotta közöttük a legérdekesebbnek, aki mindig kész volt a vitára, míg Fermi csak akkor lehetett rábírní, hogy vitatkozzon valamiről, ha a téma kifejezetten érdekelte. Fermi ebben hasonlított Szilárd Leóra, aki minden további nélkül azzal söpörte le a számára érdektelen témát, hogy „Nem érdekel!”. Lia, Telegdi felesége viszont Szilárdot tartotta a legérdekesebbnek, elsősorban éppen széles körű érdeklődése miatt. Lia sokáig dolgozott Szilárd titkárnőjeként.

Telegdi Magyarországról távozott el, bár az ő emigrálása inkább szülei emigrálása volt, de az okok mindannyiuk számára ugyanazok voltak: az antiszemizmus és a kilátástalanság az 1920–1930-as, elsősorban a korai 1920-as és a késői 1930-as években. Telegdi magyar anyanyelvű volt, magyarnak tartotta magát, és Magyarország is egyre inkább felfedezte, amint Telegdit egyre jobban szárnyára vette a világhír. Már rég nemzetközileg is a vezető fizikusok között tartották számon, de a Magyar Tudományos Akadémia csak 1990-ben választotta meg tiszteleti tagjául, már a politikai változások részeként. Az USA Nemzeti Tudományos Akadémiája 1968-ban választotta tagjai közé. 1972-ben megkapta a Chicagói Egyetem Enrico Fermi Distinguished Service Professorship címét. A Wolf-díjjal (Izrael) 1991-ben, az Amerikai Fizikai Társulat Lilienfeld-díjával 1995-ben tüntették ki.

## IRODALOM

- Friedman, J. I. – Telegdi, V. L. (1957): Nuclear Emulsion Evidence for Parity Nonconservation in the Decay Chain  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ . *Physical Review*, 105, 1681–1682. DOI: 10.1103/PhysRev.106.1290
- Garwin, R. L. – Lederman, L. – Weinrich, M. (1957): Observations of the Failure of Conservation of Parity and Charge Conjugation in Meson Decays: the Magnetic Moment of the Free Muon. *Physical Review*, 105, 1415–1417. DOI: 10.1103/PhysRev.105.1415
- Hargittai M. (2012): Credit Where Credit's Due? *Physics World*, September, 38–43. <https://physiceworld.com/a/credit-where-credits-due/>
- Hargittai M. – Hargittai I. (2004): *Candid Science*. Volume IV: *Conversations with Famous Physicists*. London: Imperial College Press, Chapter 8, 'Valentine L. Telegdi', 160–191.
- Lee, T. D. – Yang, C. N. (1956): Question of Parity Conservation in Weak Interactions. *Physical Review*, 104, 254–258. DOI: 10.1103/PhysRev.104.254
- Wu, C. S. – Ambler, E. – Hayward, R. W. et al. (1957): Experimental Test of Parity Conservation in Beta Decay. *Physical Review*, 105, 1413–1415. DOI: 10.1103/PhysRev.105.1413