

Wigner Jenő (1902 - 1995)

FÜSTÖSS LÁSZLÓ

BMGE Fizikai Intézet

Magyar születésű amerikai fizikus – olvashatjuk még a magyar Akadémiai Kislexikonban is, hiszen ez az igazság. Kétszer annyi ideig volt amerikai állampolgár, mint magyar, és amikor a Nobel-díjat megkapta, már tősgyökeres amerikainak számított. Princetonban dolgozott, de többnyire magyarok társaságában, és a legnagyobb hálával tanáraitra emlékezett a Fasori Gimnáziumból. *„Rátz László – a képe az egyetemen a munkaszobámban van – nemcsak az iskolában tanított. Neumann Jánosnak, kinek szinte egyedülálló tehetségét csírájában felismerte, magánórákat adott, nekem több ritka érdekességű könyvet adott olvasásra, és ezekből nemcsak a matematikát tanultam, de csodálatot is szereztem a következtetések bámulatos ügyes egymáshoz szövése iránt is. Megértettem nagyon korán, hogy ez a matematika lényege, ez a matematika művészete és elhivatottsága. ... Fizikát persze Mikola Sándortól tanultunk, és büszkén mondhatom, hogy két év után annyit tudtam, hogy a fizikai kurzus, a Budapesti Műegyetemen vagy a Technische Hochschulen, majdnem teljesen ismétlésnek tűnt fel.”*

Wigner jól megtanulta a következtetések egymáshoz szövésének művészetét, és egy kristálytani problémából kiindulva megértette, hogy a négydimenziós téridő szimmetriái központi szerepet játszanak a kvantummechanikában. Megértésének bizonyítására a gödi Duna-parton írt egy könyvet *Csoportelméleti módszerek a kvantummechanikában* (a megjelenés nyelvén: *Gruppentheorie und ihre Anwendung auf die Quantenmechanik der Atomspektren*) címen. A könyv megjelenésekor 29 éves volt. További harmincévnyi munkájával együtt a Nobel-díj odaítélésének indoklásában így szerepel: *„...az atommag és az elemi részecskék elméletéhez adott hozzájárulásáért, elsősorban az alapvető szimmetriaelvek felfedezéséért.”*

Nem voltak hiábavalóak Mikola tanár úr órái sem, amelyeken a kísérleti munka helyes szervezése volt napirenden. A világ első atomreaktorát 1941-ben kezdték építeni és 1942 decemberében vált beindíthatóvá. Az urán-grafit máglya minden rétegének felrakása után a mért neutron-sugárzási adatokból Wigner számította ki, mikorra várható a láncreakció önfenntartóvá válása. A hasadási atombomba előállításához meg kellett oldani az urán dúsítását ipari méreteken, illetve, ennek nehézsége miatt, a plutóniumtermelő-reaktorok építését. A második reaktort – amely

legfontosabb jellemzőiben azonos volt az elsővel – Wigner irányításával Oak Ridge-ben, az újonnan létesült kutatóközpontban építették fel. A következő, ugyancsak grafit lassítóanyaggal működő, de már vízzel hűtött plutóniumreaktorok is az ő tervei alapján készültek el Hanfordban.

Ha a szülői elképzelés érvényesül, akkor Wigner Jenő nem amerikai reaktormérnök, hanem magyar vegyészmérnök lett volna. Apja kívánságára tanult kémiát a berlini egyetemen, amely abban az időben a modern fizika kibontakozásának színhelye volt. Doktori értekezése Polányi Mihály vezetésével készült (*„Az evangélikus gimnáziumi Rácz László után Polányi Mihály volt a legkedvesebb tanárom”*); a hidrogénmolekula képződését már-már kvantummechanikai módszerekkel vizsgálta, holott a kvantummechanika még ki sem volt találva. *„Többen meg is vádoltak, hogy én találtam ki a Heisenberg-féle határozatlansági összefüggést, ami persze nem igaz”* – emlékezett vissza disszertációjának keletkezésére hatvan évvel később. 1925-ben hazatért, és édesapja bőrgyárában kezdett dolgozni, de a következő évben, amikor megtudta, hogy Heisenberg és Born kidolgozták a kvantummechanikát, visszatért Németországba, Berlinbe, ill. Göttingenbe. A berlini Vilmos Császár Intézetben Polányi Mihály révén kristályfizikai feladatot kapott. 1928–30 között a kristályok szimmetriatulajdonságait vizsgálva jutott el ahhoz a felismeréshez, hogy a téridő szimmetriáknak, illetve az ezeket leíró csoportelméleti módszernek központi szerepe van a kvantummechanikában.

Nemcsak a fizikában látott világosan, de a napi politika eseményeit is képes volt a következmények szempontjából értékelni. 1930–33 között már az év egy részét az amerikai Princeton Egyetemen töltötte. Ortway Rudolf, a két háború közötti magyar fizika nagy szervező egyénisége hívásának is ellenállt, amikor a szegedi egyetem elméleti fizika katedrájának megpályázására unszolta. 1929. decemberében így ír Ortwaynak: *„Félek, hogy Szeged kissé el van zárva a világtól, és nagyon is hiányozna számomra az úgynevezett »tudományos atmoszféra«. Ehhez járulna még az a körülmény is, hogy leendő kollegáim legnagyobb részének akarata ellenére kerülne oda, ami nem teremtené éppen kellemes helyzetet számomra.”*

Jól érezte magát Berlinben, ám hamarosan nem volt más választása és elfogadta az amerikai meghívást; néhány év kivételével (1936–38, Wisconsin) hat évtizeden keresztül Princetonban dolgozott, 1938-tól mint az elméleti fizika professzora. 1939. februárjában így írt Ortwaynak: *“Nagyon fáj nekem, hogy mindjobban érzem, mint szakadok el végképpen Magyarországtól. Ha már nagyon régen is van, hogy nem lakom Magyarországon, eddig még nagyon sok szál kapcsolt oda. ... Itt Princetonban nagyon élénk élet folyik a fizika terén. ... Most Einstein is megint valamennyivel többet érdeklődik a jelen fizika iránt. ...*

Akármilyen hihetetlennek hangzik, épp úgy kiismeri magát a quantummechanikában, mintha azon a területen dolgozna, és mintha hinne is benne.”

Érdeklődése a politika, a neutronfizika és Einstein nézetei iránt ekkor, 1939-ben egyszerre vált következményeiben is jelentőssé.

Az 1932-ben felfedezett neutron fizikája kezdettől fogva érdekelte. Amikor 1934-ben Szilárd Leó elmondta neki az atomenergia felszabadításának ötletét, ő is belátta a láncreakció elméleti lehetőségét. A maghasadás 1939-es németországi felfedezése után Szilárd Leóval azonnal kidolgozták ennek elméleti alapjait.

A felfedezés politikai jelentőségét felismerve Wigner Szilárd és Teller társaságában felkereste Einsteint, aki a beszélgetés eredményeként levélben fordult az Egyesült Államok elnökéhez – pontosabban aláírta a Szilárd és Wigner által elkészített levelet –, amelyben felhívta a figyelmet a maghasadás katonai felhasználásának veszélyére. Ennek a levélnek hatására indította el Roosevelt elnök az Egyesült Államok atomenergiái programját, amelynek eredménye a reaktor (1942), majd az atombomba (1945) megalkotása lett.

A reaktorépítés időszakára így emlékezik A. M. Weinberg: *„Csakhamar megtanultam, hogy Wigner a legmagasabb rendű tudományos lángelme. Mi több, értette és szerette a megvalósítás műszaki részleteit is, hiszen vegyészmérnöki oklevele volt. A mérnöki képesség és a tudományos kiválóság ilyen együttese egyedülálló volt. Nem túlzás azt mondani, hogy Wigner volt az első reaktormérnök, e szakma megalapítója. ... A nagy plutóniumtermelő reaktor hűtése különösen foglalkoztatta Wignert. ...példátlan átlátással és önbizalommal a mellett érvelt, hogy műszakilag a víz a legalkalmasabb hűtőközeg, hiszen másfajta erőművekben jól kitapasztalták a használatát. ... Wigner vizes konvertere soha nem épült meg. Mégis ez volt a későbbi dúsított uránnal működő nagyteljesítményű anyagvizsgáló kutatóreaktor előképe. Belőle fejlődött ki a nyomottvizes reaktor is, amit atom-tengeralattjárók hajtására építettek. Így a magyar Wigner Jenőt kell a modern atomerőművekben használt nyomottvizes reaktorok nagypapájaként tisztelnünk (ilyenek Pakson is működnek), noha Wigner önmaga nem vett részt atomerőművek konstrukciójában.”*

Az atombombát Los Alamosban állították elő, miközben Wigner Oak Ridge-ben reaktorfejlesztéssel foglalkozott – a háború után egy ideig Oak Ridge igazgatója is volt. Teller szerint *„Wigner Jenő nagyon sokban hozzájárult az első atomreaktor felépítéséhez. Ezt mindenki tudja. De azt talán nem értékelik eléggé, hogy a reaktort nem tapasztalatok és kísérletek alapján tervezték, hanem elméletileg. Olyan volt ez, mintha az emberek nem ismerték volna a kereket, és valaki az első kerék megtervezésével együtt az első vonatot is megtervezi. Ebből*

természetes módon az következhetett volna, hogy az atomreaktorokban sok baleset történik ... Hogy ez majdnem soha nem következett be, azt annak köszönhetjük, hogy Wigner Jenő ezt előre látta."

Wigner felelősséget érzett az atomfegyverkezés elindításáért, a japán városok elleni atomtámadásért. 1963-tól rendszeresen foglalkozott a polgári védelem kérdéseivel, az óvóhelyépítés lehetőségeivel. A következő tíz év alatt közzétett száz írásából 18 foglalkozott a polgári védelem kérdéseivel.

Közleményeinek többsége természetesen kvantummechanikával, szimmetriákkal, csoportelméleti kérdéseket tárgyalt. 61 éves korában, a Nobel-díj átvételekor, a hagyományoknak megfelelően munkásságáról adott áttekintést. Az *Események, természettörvények és invariancia-elvek* című Nobel-előadásában az volt a szokatlan, hogy aki nem tudta, ebből aligha vehette ki, hogy az előadónak szerepe volt a felfedezésekben. Jellemzőek Wignerre előadásának bevezető sorai: *"Nagy és váratlan megtiszteltetés, hogy itt ma felszólalhatok. Hat évvel ezelőtt Yang és Lee beszélt itt, áttekintést adva szimmetria-elvekről általában, s közelebbről saját felfedezésükről. Nem sok haszna volna, ha elisméltelném, amit ők mondtak az invariancia-elvek történetéről, vagy az én hozzájárulásomról, melyet ők – természetesen – eltúloztak. Amit ehelyett tárgyalni szeretnék, az a szimmetria- és invariancia-elvek általános szerepe a fizikában, a modern és a klasszikus fizikában egyaránt."* Valóban ez a terület volt az, amihez Wigner a legtöbbet járult hozzá. Arról már nem ő tehet, hogy a térre és időre vonatkozó tapasztalatokhoz hasonlóan a szimmetriáról is mindenkinek van elképzelése, így a relativitáselmülethez kötődő számtalan félreértéssel vetekszik a szimmetriára hivatkozó amatőr teóriák mennyisége, amelyek között nem egy még örökmozgót is képes újsághírré tenni az időbeli szimmetriára hivatkozva.

Wigner mindig pontosan fogalmazott és körültekintően érvelt. Ezekre az erényekre azért is szüksége volt, mert a legalapvetőbb kérdésekre kereste a választ. 1959-ben tartott előadása szerint: *"Minden tapasztalati törvény rendelkezik azzal a nyugtalanító tulajdonsággal, hogy nem ismerjük a korlátozásait. Láttuk, hogy körülöttünk a világban szabályosságok vannak, amelyek matematikai fogalmak segítségével kísérteties pontossággal megfogalmazhatók. Más részről vannak a világnak olyan vonatkozásai, amelyekkel kapcsolatban nem hiszünk semmilyen pontos szabályszerűség létezésében. Ezeket kezdeti feltételeknek nevezzük. Felmerül a kérdés, vajon a különböző szabályszerűségek, azaz a különböző természettörvények, melyeket az ember felfedez, egybeolvadnak-e majd egyetlen következetes egységbe, vagy legalábbis aszimptotikusan közeledni fogunk-e a természettörvények ilyen egységének kialakulása felé. A másik lehetőség az volna, hogy mindig lesz néhány természettörvény, amelyeknek nincs semmi közük egymáshoz. Jelenleg ez érvényes pl. a fizika és az örökléstan törvényeire."*

A reaktormérnök gyakorlatiasságát nem kérdőjelezi meg senki. De Wigner az absztrakt, tudományos kérdésfeltevessel is képes volt eljutni a társadalmi problémákig: *„...miért nem fogtunk eddig semmi rádióüzenetet más bolygókról? Valószínű, hogy lakható bolygók máshol is vannak. Az ottani népek is civilizációt és tudományt alkottak. Ezért meglepő, hogy mindeddig nem léptek velünk kapcsolatba. Az egyik lehetséges válasz az volna, hogy ott is kifejlesztették a tudományt és a technikát, de megindult a fegyverkezési verseny, és az egész bolygón sikerült megsemmisíteniük önmagukat. Ez lehet a kozmikus csönd egyik magyarázata. Egy másik lehetséges magyarázat az, hogy a tudomány és a technika kifejlődése a jólét növekedéséhez és elkényelmesedéshez vezetett.- A luxus lustává tette őket, abbahagyták a könyvolvasást és a fizikát, mert túl komplikáltak találták. Ezért nem érdekli őket a velünk való kapcsolat sem. Remélem, nem ez lesz a történet vége.”*

A hidegháború miatt csak 75 éves korában látogathatott Magyarországra. Ekkor az Eötvös Loránd Fizikai Társulat választotta tiszteletbeli tagjává. A nagypolitika további tíz év óvatosságot látott jónak: 1987-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem tiszteletbeli doktorává fogadta, a következő évben pedig az MTA választotta tiszteletbeli tagjává. Nem magyar Nobel-díjasként, de Nobel-díjas magyarként, aki fél évszázadnyi távollét után mondta: *„Egyszerű magyar dalok és versek, amelyeket 1910 előtt tanultam, ma is önként megszólalnak bennem. Az Egyesült Államokban töltött 60 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. A viccek látszólag egyetemesek, de azokat egy ország sem élvezi jobban, mint a magyarok. Sehol máshol nem tapasztaltam a viccek olyan erejét, amióta elhagytam Magyarországot.”*

(Az életrajz szintén olvasható az alábbi könyvben: *Magyar Géniusz. Rubicon Könyvek, Szerk. Rácz Árpád, Budapest, 2001, 313-314 oldal.*)