

**120 éve született Wigner Jenő (1902–1995)
Nobel-díjas fizikus,
a világ első reaktormérnöke**

**120 years ago was born Eugene Wigner (1902–1995)
Nobel Prize Winner Scientist,
the first Reactor Engineer of the World.**

VALLASEK István

ivallasek@gmail.com

Abstract

In this paper we present a brief summary of the biography and the professional career of the famous Hungarian scientist Eugene Wigner (1902--1995), former professor of the Princeton and Wisconsin University, and coworker of the Manhattan Project and the Oak Ridge National Laboratory. His remarkable scientific work is pointed out by achievements as the elaboration of the symmetry principle in quantum mechanics, the elaboration of nuclear reactor projects and the contribution to the full scale world wide utilization of the nuclear energy.

Kivonat

Jelen dolgozatban Wigner Jenő (1902--1995) jeles magyar fizikus - mérnök, sokoldalú kutató és egyetemi tanár életének és munkásságának rövid összefoglalóját közöljük. Wigner a Princeton és a Wisconsin egyetem professzora, valamint a Manhattan Project és az Oak Ridge laboratórium munkatársa volt. Életművében központi helyet foglal el a szimmetriaelvek kvantummechanikában játszott szerepének vizsgálata, az atomreaktorok tervezésének kivitelezése és az atomenergia széles körű gyakorlati hasznosításának megalapozása

Kulcsszavak: kvantummechanika, szimmetriaelvek, atomenergetika, atomreaktor, magfizika, szilárdtest-fizika

1. BEVEZETÉS

A 2022-es év jelentős műszaki-tudományos évfordulói közé sorolható november 17-e, amikor Wigner Jenő Nobel-díjas fizikus születésének 120. évfordulójára emlékeznek a magyar tudományos élet és a nemzetközi természettudós társadalom. Wigner Jenő meghatározó egyénisége volt a nemzetközi tudományos életnek a viharos XX. században olyan kimagasló magyar származású alkotók társaságában, mint Neumann János, Kármán Tódor, Szilárd Leó, Bay Zoltán, Teller Ede, Kürti Miklós, Tisza László, Kemény János, Gróf András vagy a Nobel-díjasok közül Szent-Györgyi Albert, Hevesy György, Gábor Dénes, Békésy György, Oláh György. Ezért talán a Nature című élvonalbeli tudományos folyóirat egyik számának megállapítása: "a XX. század Budapesten kezdődött".



1. ábra. Wigner Jenő 1963-ban
Forrás: Wikipédia

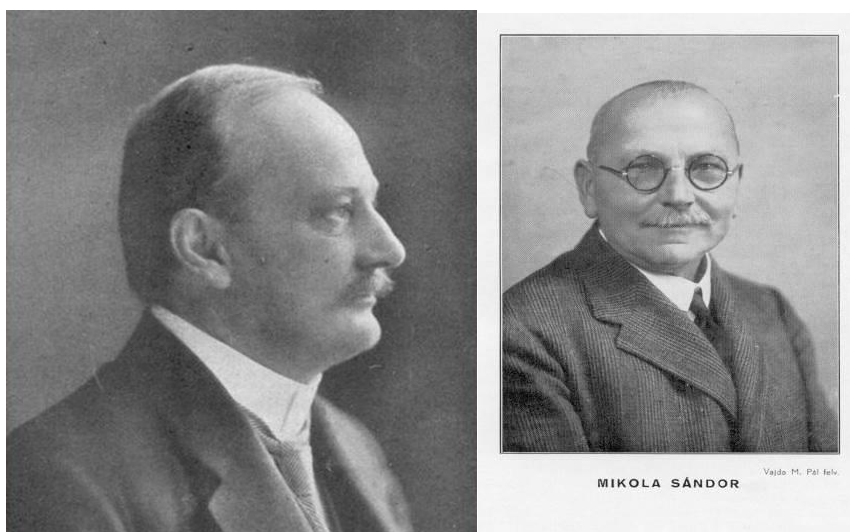


2. ábra. Emléktábla Wigner Jenő budapesti szülőházán VII. kerület, Király utca 76
Forrás: Wikipédia

2. WIGNER JENŐ ÉLETÚTJÁNAK FŐBB ÁLLOMÁSAI



3. ábra. Wigner Jenő iskolája, a Fasori Evangélikus Gimnázium
(A szerző felvétele)

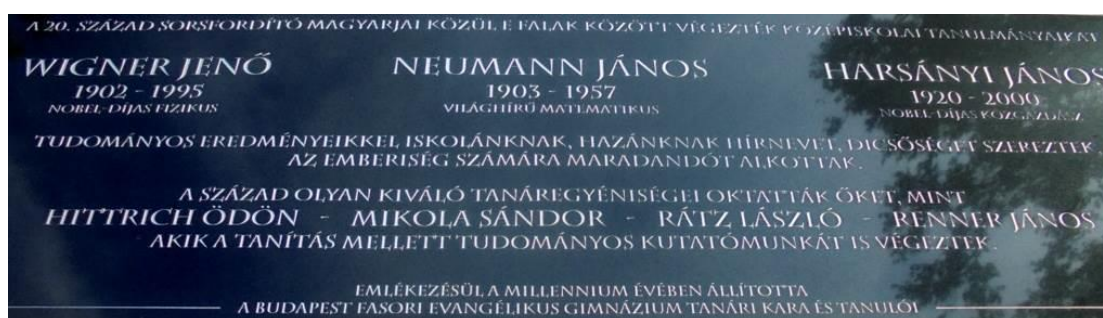


4. ábra Wigner Jenő legkiválóbb tanárai a Fasori Gimnáziumban, Forrás:Wikipédia

Rácz László (1863-1930) matematika tanár, Mikola Sándor fizika tanár (1871-1945)

Rácz László a gimnázium igazgatója volt 1909-1914 között, 1897-1914 között pedig a Középiskolai Matematikai Lapok (KÖMAL) szerkesztője, Mikola Sándor a MTA rendes tagja volt 1942-től, de továbbra is a gimnázium tanára maradt.

Wigner Jenő 1902. november 17-én született Budapesten jómódú polgári családból. Édesapja, Wigner Antal kiskunfélegyházi kereskedő, édesanyja, Einhorn Erzsébet Kismartonban (Eisenstadt) született. Iskolai tanulmányait Budapesten a nagy hírű Fasori Evangélikus Gimnáziumban végezte, ahol Neumann János is tanult. 1920-ban kiváló eredménnyel érettségizett, majd édesapja tanácsára a Műegyetemre iratkozott be. 1921-től a Berlieni Műegyetemen tanult a vegyészmérnöki szakon. Rendszeresen látogatta a Német Fizikai Társulat szerda esti beszélgetéseit, ahol olyan nagy tudósokkal találkozott, mint Max Planck, Max von Laue, Werner Heisenberg, Walter Hermann Nernst, Wolfgang Pauli és Albert Einstein. Szilárd Leóval is itt találkozott és szoros barátságot kötött vele.

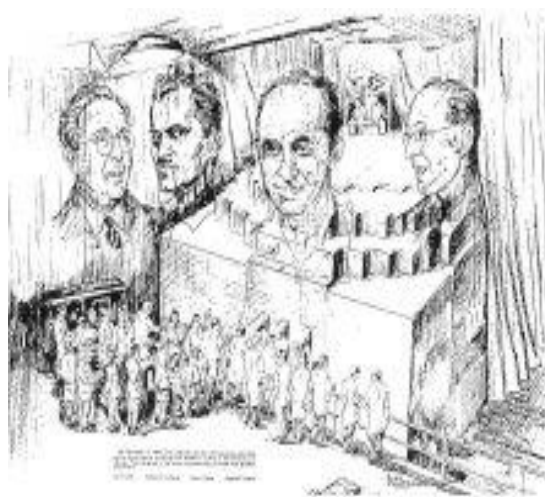


5. ábra Emléktábla a Fasori Evangélikus Gimnázium falán (A szerző felvétele).

A budapesti születésű Polányi Mihály (1891-1976) vezetésével 1925-ben Berlinben készítette el doktori disszertációját „Molekulák képződése és szétesése” címmel, amely a kvantumkémia úttörő munkája volt, a legegyszerűbb kémiai reakció sikeres leírását adta a modern fizika módszereivel. 1925-26 között egy évre visszament Budapestre, ahol az újpesti Mauthner börgyárban dolgozott vegyészmérnökként az édesapja mellett. A kvantummechanika iránti hangsúlyos érdeklődése ismét Németországba szólította, ahol Neumann Jánossal együtt több fontos dolgozatot publikált a csoportelméletéről a fizikában. A témáról 1931-ben könyvet is írt, amely 1979-ben magyarul is megjelent „Csoportelméleti módszer a kvantummechanikában” címmel.



6. ábra. Wigner Jenő alapvető fontosságú könyve
Forrás : Wikipédia



7. ábra. A chicagói atommáglya alkotói: Szilárd, Compton, Fermi és Wigner
Az első önfenntartó nukleáris reakció 1942.dec.2.
Forrás: Wikipédia

nyugdíjazásáig dolgozott. Érdeklődése a magfizika felé fordult, felismerte a magerők rövid hatótávolságát. Frederick Seitz-zel megkonstruálta a fémes nátrium alapállapotú hullámfüggvényét. Szilárd Leóval kidolgozta a neutronokkal megvalósítható láncreakció elméletét. Felismerte a magerők töltésfüggetlen voltát és a neutronok rezonáns befogódását az atommagok energiaszintjein. 1937-ben Wigner megkapta az amerikai állampolgárságot. A második világháború idején Wigner, Szilárd Leó és Einstein meggyőzték Rooseveltnél az atombomba megépítésének szükségességéről. A szupertitkos Manhattan Projekt keretében a Chicagói egyetem Fémfizikai laboratóriumában Wigner vezetésével tervezték meg a nagyteljesítményű plutóniumtermelő reaktort, amelyet 1942. december 2-án helyeztek üzembe Enrico Fermi irányítása mellett. A világ első atomreaktorának tervét és a szükséges számításokat Wigner Jenő készítette el. Ugyancsak ő javasolta, hogy a reaktorokat vízhűtéssel működtessék és a neutronok lassítására szintén vizet alkalmazzanak. Ma a világ atomreaktorainak 90%-a ezen az elven működik. Wigner Jenő 1942-45 között megtervezte a nagyteljesítményű hanfordi atomreaktorokat, amelyek az atombombához szükséges plutóniumot termelték. Az Oak Ridge laboratórium fejlesztési igazgatójaként 39 szabadalmat dolgozott ki a reaktorok tervezése terén, ezért joggal tekinthetjük őt tanítványának, Alvin Weinberg meglátása szerint a világ első reaktormérnökének. 1950-ben a Du Pont cég tanácsadójaként a Savannah River nehésvízzel moderált, trícium és plutóniumtermelő reaktor tervén dolgozott.

Wigner Jenő fizikában elért világraszóló eredményeit 1963-ban fizikai Nobel-díjjal ismerték el. Az indoklás szerint a szimmetriaelvek felismerése a kvantummechanikában, az atommagok és elemi részek elméletének kidolgozásához való hozzájárulás okán.

1958-ban Fermi díjjal tüntették ki, 1952-1964 között az amerikai Atomenergia Bizottság tagja volt, 1959-ben megkapta az „Atom békés felhasználásáért” díjat, 1956-ban az Amerikai Fizikai Társaság elnöke volt. 1972-ben Albert Einstein-éremmel tüntették ki. Nyugdíjba vonulása után háromszor látogatott Magyarországra (1976, 1983 és 1987-ben) és hosszas távollét után is kifogástalan magyarsággal tartotta meg nagysikerű előadásait.

92 éves korában 1995. január 1-jén halt meg Princetonban.

3. WIGNER JENŐ MUNKÁSSÁGÁNAK FONTOSABB EREDMÉNYEI

Wigner Jenő a XX. század egyik kiemelkedő műszaki-tudományos szakembere volt, aki korszakalkotó felfedezéseket tett több tudományterületen. Pályafutása során öt monográfiát és 350 tudományos közleményt publikált. A világ 24 egyetemének nyerte el a tiszteletbeli doktori címét, a Magyar Tudományos Akadémia 1988-ban választja tagjai sorába. A fizikai Nobel-díjjal kitüntetett munkássága során a fizikai tudományok számos területén ért el kiemelkedő eredményeket. Ezek a szakterületek a következők: spektroszkópia, kvantummechanika, szilárdtest-fizika, magfizika, részecskefizika, reaktorfizika, energetika. Olyan kiváló tanítványaival működött együtt, mint Frederick Seitz és a kétszeres Nobel-díjas John Bardeen. Egy személyben egyesítette magában a természettudós és a mérnök erényeit, amelyekről a következőt nyilatkozta Kármán Tódor és Gábor Dénes aforizmája nyomán: A tudós csak leírja azt, ami a világban van, a mérnök olyat hoz létre, ami sohasem létezett.

A chicagói atommáglya 80 évvel ezelőtti megalkotása óta a világ egy új korszakba érkezett, a nukleáris energia békés célú hasznosításának korszakába. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség adatai szerint 2017-ben a világon összesen 448 atomerőművi reaktor működött, elektromos összteljesítményük meghaladta a 392 GW-ot. Ez kb. 10%-át teszi ki a világ erőművi összteljesítményének. Az utóbbi években ez a szám csökkent, az atomerőművek leállítását előirányozó politikai döntések miatt. Az üzemeltetők eddig 17344 reaktorévnyi tapasztalatot gyűjtöttek össze. Az atomerőművek üzemanyaga egy rendkívül koncentrált energiaforrás. Egy néhány grammos urán-dioxid tablettából annyi energia nyerhető ki, amennyi 1 tonna szén vagy 500 m³ földgáz elégetésekor keletkezik. Egy atomerőművi reaktor aktív zónájában több tízezer, urán-dioxid tablettákat tartalmazó, cirkóniumburkolattal ellátott fűtőelem van.



8. ábra. A Paks I. atomerőmű – 2000 MW teljesítményű

Forrás: Wikipédia

4. WIGNER JENŐ EMLÉKEZETE

Wigner Jenő emlékét több alkotás őrzi Magyarországon. Emléktábla jelöli szülőházát Budapesten a Király utca 76. számú házon. (2. ábra) Egykori iskolája, a Fasori Evangélikus Gimnázium (3. ábra) falán emléktábla hirdeti Wigner Jenő, Neumann János és Harsányi János kiemelkedő magyar tudósok tevékenységének világraszóló jelentőségét. Az előcsarnokban található Wigner Jenő szobra. Békásmegyeren, a Zsigmond Király Főiskola aulájában (Kelta u. 2. sz.) a magyar Nobel-díjasokat bemutató szoborparkban Kampfl József 2006-ban felavatott Wignert ábrázoló mellszobra áll. Egy másik mellszobra (1995) a Paksi Atomerőmű szoborparkjában található a Paksi disputa szoborcsoportban (9. ábra), valamint egy negyedik Egerben, a Wigner Jenő Középiskola szoborparkjában (II. Rákóczi Ferenc utca 2. sz., Farkas Pál alkotása, 1999). A Műegyetem udvarán is találkozhatunk egy Wigner Jenő-mellszoborral. A Pest megyei Gödön az egykori Wigner villa udvarán (ma Piarista Gimnázium és Szakmunkásképző Intézet) 2006-ban avatták fel Wigner Jenő szobrát, (10. ábra), aki itt írta „A csoportelméleti módszer a kvantummechanikában” című

könyvét. Budapesten a XII. kerületben, Csillebércen egy teret neveztek el róla., Kaposváron, Gödön és Pakson pedig utcát.

1999-ben a MTA a Paksi Atomerőművel közösen megalapította a Wigner-díjat, amellyel a nukleáris tudomány és technika terén kiemelkedő alkotást létrehozó kutatók és mérnökök munkáját ismerik el. 2011-ben az 1950-ben alapított Központi Fizikai Kutatóintézet, a magyar fizikai kutatás zászlóshajója (KFKI) felvette a Wigner Fizikai Kutatóközpont nevet. Az Európai Nagy Teljesítményű Számítástechnikai Közös Vállalkozás (Euro HPC) fejlesztési felhívásának támogatása keretében Magyarország egy 20 petaflops kapacitású szuperszámítógép kialakításához és működtetéséhez nyert el mintegy 6 milliárd Ft. forrást (2022) A Levente névre keresztelt szuperszámítógép várhatóan két-három év alatt épül meg. Csillebércen, a Wigner FK bázisán, ötvenszeresére emelve a szuperszámítógépes infrastruktúra összesített országos kapacitását. Wigner Jenő emlékét őrzi a világűrben a 2001-ben Sárnecky Krisztián és Kiss László magyar csillagászok által felfedezett Jenő Wigner nevet viselő 75570 számú kisbolygó.



9. ábra. Wigner Jenő szobra Pakson
Forrás: Wikipédia



10. ábra Wigner Jenő szobra Gödön
Forrás: Wikipédia

Végezetül egy Wigner Jenőtől származó értékelés a saját foglalkozásáról. „Igazi boldogság tudni, hogy fizikus vagyok. Mi más mérhető ehhez, mint a szerelem?”

Szakirodalom

Bödök Zsigmond (2002): Nobel-díjas magyarok, Nap Kiadó, Dunaszerdahely

Fizikus útikönyv (1996): Fizikai Szemle,.

Hargittai István (2004): Út Stockholmba – Tudósok és Nobel-díjak, Galenus Kiadó, Budapest

Marx György (1992): Beszélgetés marslakókkal, OOK Press, Veszprém, 3-18 old.

Marx György (1997): A marslakók legendája, Fizikai Szemle, 77-83. old

Marx György (2022): A marslakók érkezése, Pallas Athéné Kiadó, Budapest, 231-238 old.

Mihály Katalin, Lévai Péter, Kormos István, Kármán Tamás (szerk.) (2021) Hazalátogatott Wigner Jenő, Eötvös Loránd Fizikai Társulat, Budapest, 407 old.

Palló Gábor (1989): A magyar Nobel-díjasok, Fizikai Szemle, 113-120. old.

Palló Gábor (1991): A magyar jelenség, Fizikai Szemle, 408-412.old.

Rosta István (1999): Magyarország technikatörténete, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest,

Szabó Árpád (2001): Magyar természettudósok – Fizikusok, Akadémiai Kiadó, Budapest,

Vészits Ferencné szerk. (1985):Nobel-díjasok kislexikona, Gondolat, Budapest

www.nobelprize.org

Wigner Jenő (1979). Csoportelméleti módszer a kvantummechanikában, Akadémiai Kiadó, Budapest

Wigner Jenő – I. Eisenbud (1969):. Az atommag szerkezete , Akadémiai Kiadó, Budapest

Wigner Jenő (1972): Szimmetriák és reflexiók, Gondolat Kiadó, Budapest