

# Einstein és az atombomba

Varga János

Székesfehérvári Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola

8001 Székesfehérvár, Budai út 45. Pf. 14, tel.: +36 22 514 040

---

*Einstein tudományos tevékenységének közvélemény általi megítélése még mindig sok tévhitet tartalmaz. Még ma is sokan vannak azok, akik úgy tudják, hogy ő az „atombomba atyja”, tudományos munkája és az atombomba között elhíresült egyenlete alapján közvetlen összefüggést vélnek felfedezni. Még napjainkban is vannak olyanok, akik tudni vélik, hogy a század embere is tevőlegesen részt vett az atombomba programban. Ez az írás a közelmúltban nyilvánosságra hozott dokumentumok, levelezések figyelembevételével járja körül ezt a nem mindennapi tudományos, emberi kapcsolatot, ugyanakkor Szilárd Leó 35 évvel ezelőtt megjelent, de magyarra még a mai napig le nem fordított forrásértékű művéből [3] is idéz olyan fontos részleteket, amelyek magyarul először jelennek meg nyomtatásban és talán megválaszolják a még szakmai körökben is nyitott, a témával kapcsolatos tudománytörténeti kérdéseket.*

---

2013. december 2-án volt 71 éve, hogy beléptünk az atomkorba azon tudománytörténeti esemény kapcsán, hogy 1942-ben ezen a napon 3 óra 25 perckor indult el a világ első nukleáris láncreakciója a Chicagói Egyetem Stagg Field-i rögbi stadionjának egyik lelátója alatt az USA-ban, és ezzel megnyílt a lehetőség az atombombában rejlő hatalmas energia felszabadítására. Ennek egyik elméleti megalapozója kétség kívül *Albert Einstein* volt, de ugyanakkor tudományos munkája és az atombomba közötti kapcsolatról a közvéleményben számos alapvető tévhit él. Ennek az írásnak nem titkolt célja ezek eloszlatása.

## Einstein, az elméleti megalapozó

Az Einstein által 1905-ben megalkotott speciális relativitáselmélet mondta ki először a tömeg-energia egyenértékűségét (ekvivalenciáját), vagyis azt, hogy a tömeg energiává alakulhat át (ez talán még érthető) és fordítva, energiából tömeg keletkezhet (ezt már csak a fizikusok értik). A tömeg ebben a vonatkozásban bármilyen anyag tömege lehet, nem feltétlenül hasadóanyag (pl. urán). Einstein maga sem tudta még ekkor, hogy valamilyen tömegből (anyagból) hogyan lehet olyan hatalmas mennyiségű energiát kinyerni, mint amit az ő saját képlete, a híres  $E=mc^2$  sejtet. „Annak valószínűsége, hogy az anyagot átalakítjuk energiává, valami ahhoz hasonló, mint madarakra vadászni egy olyan vidéken, ahol csak néhány madár él.” - nyilatkozta 1935-ben egy sajtóértekezleten, három évvel azelőtt, hogy sikerült mesterségesen előidézni az atom hasadását [8]. Az első igen hatékony energiakinyerő folyamatot - a nukleáris láncreakció elvét - elméletileg *Szilárd Leó* magyar fizikus fedezte fel 1934-ben Londonban. Szilárd arra gondolt, hogy ha létezne olyan atommag, amelynél egy neutron olyan magreakciót váltana ki, ami energiát termel és közben még két neutront is kibocsát, akkor ilyen reakciók sorozatával fel lehetne szabadítani az atommagban szunnyadó energiát. Szilárd először a berillium reakciójára gondolt, de ez később hibás elképzelésnek bizonyult. Bár óriási fantáziájú fizikus volt, de ekkor még ő sem gondolt a maghasadásra. Szilárd

láncreakciója műszakilag megvalósíthatóvá tette a tömeg energiává való részleges átalakítását. A világon ő volt az első, aki előrelátta, hogy ezen a módon hatalmas erejű romboló fegyver, atombomba is készíthető lenne, ezért felfedezését titkos szabadalommal levédette a Brit Admirálisnál. Az atombomba ötlete azonban még korábbról származik. Először *Herbert George Wells* angol tudományos-fantasztikus író említi 1914-ben megjelent A fölzsabadult világ (The World Set Free) c. könyvében, amit 1932-ben Szilárd is olvasott és elismerte, hogy az inspirálta őt a nukleáris láncreakció elméleti megfogalmazásában. Abban egy elképzelhetetlenül nagy pusztító erővel rendelkező atombombát dobna Párizsra. (Kis szerencsével és némi anyagi támogatással - mindössze 2000 fontot kért a periódusos rendszer végigvizsgálásához, amit nem kapott meg!- ő lehetett volna a maghasadás felfedezője is, de ez már egy másik történet.) A maghasadás során energia szabadul fel. A hasadóanyagokból tömegegységként több milliószor nagyobb mennyiségű energia nyerhető, mint a kémiai tüzelőanyagokból. (1 kg 235-ös urán atommagjainak széthasadásakor felszabaduló energia megfelel 2.700 tonna, 30 MJ/kg fűtőértékű szén energiájának. Ha ez az uránmennyiség teljes mértékben energiává tudna alakulni, akkor 1111-szer több energia keletkezne, mint amennyi maghasadás során keletkezik. Ez a szám tehát azt mutatja, hogy a maghasadás is egy igen gyenge, mindössze 0,09 %-os hatásfokú energiakinyerő folyamat!)

Bármilyen meglepő is, de a hirosimai atombomba felrobbanásakor kb. egy (más források szerint néhány) gramm hasadóanyag hasadt el, és mégis milyen óriási pusztítást végzett. Az Einstein-képlet alapján tehát nem lehet atombombát építeni, viszont ez az összefüggés mutatja meg, hogy milyen hatalmas energia rejlik egy ilyen bombában. Ezt a tényt a tudós is tudta, ezt bizonyítja fiahoz *Hans Albrecht* 1945 szeptemberében írott levelének részlete: „Tudományos munkám és az atombomba között csupán közvetett összefüggés van [1, 527. old.] .”

## Einstein, a kezdeményező, és a sürgető

Az amerikai atombomba kifejlesztésének akaratlanul is maga a tudós volt az egyik kezdeményezője azért, hogy aláírt egy 1939 aug. 2-i dátumú levelet (1. ábra), amely felhívta az Egyesült Államok akkori elnökének *F. D. Roosevelt*nek figyelmét az uránban rejlő katonai lehetőségekre és arra a tényre, hogy a németek valószínűleg már dolgoznak az atombombán.



1. ábra: Einstein és Szilárd Leó levelet ír Roosevelt elnöknek (a jelenetet 1946-ban vették fel „Az atombomba” című film forgatásakor)

Magyar vonatkozása miatt is érdemes megemlíteni annak a három magyar származású atomtudósnak a nevét, akik a levél létrejöttében közreműködtek. Az 1939. július 12-i első találkozón - amelyen Szilárd Leó és *Wigner Jenő* vett részt - magyarázta el Szilárd Leó Einsteinnek a láncreakció működését és egy atombombában való felhasználásának lehetőségét. Bármilyen furcsa is, de a relativitáselmélet atyja ezt nem ismerte, mert nem követte naprakészen az ez irányú szakirodalmat. *Wigner* visszaemlékezésében azt írja, hogy: „A fizika részletkérdései iránt pedig egyáltalán nem érdeklődött [2, 618. old.]”. Szilárd visszaemlékezése szerint azonban Einstein ezt azonnal megértette. *Wigner* javaslatára először a belga kormányt akarták figyelmeztetni a kialakult helyzetre, de később ezt az ötletet elvetették, mert *Alexander Sachs* -biológus, közgazdász, a *Lehman Corporation* elnökhelyettese, Roosevelt közeli ismerőse- meggyőzte Szilárdot, hogy „ez az ügy elsősorban a Fehér Házat érinti, és gyakorlati szempontból a legjobb dolog, amit tehetnek, ha Rooseveltet tájékoztatják. Azt mondta, hogy ha adnak neki egy nyilatkozatot, akkor biztosítja őket, hogy az személyesen az elnökhöz kerül [3, 90. old.]”.

Az 1939. július 19-i keltezésű, New Yorkból, a *Hotel King's Crown*-ból írott levelében Szilárd mindezt megírta Einsteinnek, és egyben a következőről tájékoztatta. „Megpróbáltam megfogalmazni egy levelet, amely úgy hiszem, tartalmazza, hogy mit kéne mondani, és ezt a fogalmazványt ezennel csatolom. Holnap felhívom telefonon, először is hogy megkérdezzem, vajon elvben egyetért-e ezzel az eljárással. Ha ez az eset áll fenn, talán meg tudja mondani nekem telefonon, vajon vissza szeretné-e küldeni a fogalmazványt postán, széljegyzetekkel ellátva, vagy nekem kellene kimenni, hogy az egész dolgot még egyszer megbeszéljem önnel. Ha azt akarja, hogy kimenjek, akkor szeretném - ha ez Önnek megfelelne -, megkérni Tellert, hogy vigyen ki. Nem csak azért, mert úgy hiszem, hogy az ő

tanácsa értékes, hanem azért is, mert úgy gondolom, hogy élvezné, ha megismerkedhetne vele. Ő különösen kedves ember [3, 90-91. old.]” (Szilárd itt tévedett, elfelejtette, hogy Teller már személyesen is találkozott Einsteinnel Berlinben, ahol *Wigner*rel és más magyarokkal együtt híres előadásait hallgatta. - a szerző.) „A korai 1930-as években *Heisenberg* Berlinbe küldött, hogy Einstein előadását meghallgassuk.” - emlékezett vissza Teller Ede a *Fizikai Szemle* 2002/10-11 számában megjelent *WIGNER JENŐ BARÁTOM* című cikkében.) Így került sor a második találkozóra Dr. Moore Long Island-i nyaralójában, ahova Teller Ede ugyancsak magyar származású atomtudós (akit később a „hidrogénbomba atyja”-ként emlegettek) személyautóján vitte el Szilárdot, mivel ő nem tudott autót vezetni. „Még egy magyarnak is lehetnek hiányosságai.” - mondta később Teller. Ezen a találkozón *Wigner* már nem vett részt.

1939. augusztus 2-án, szintén a *Hotel King's Crown*-ból Szilárd újabb levelet küldött Einsteinnek, amelyben többek között pontosan ez olvasható: „Csatolom a *Peconic*-ban együtt megfogalmazott német szöveget és az angol fordítást. Szintén mellékelek egy kissé hosszabb és részletesebb változatot, amelyet a *Sach*-sal való utolsó beszélgetés után fogalmaztam. Az első változat előnye a rövidség, míg a második mindent tartalmaz, ami szükséges ahhoz, hogy világos képet adjon az elnökhöz arról, hogy milyen feladatokat kellene végezni annak a személynek, akit delegálni fog. Nem tudom, hogy a kettő közül melyik lesz megfelelőbb Önnek, ezért mindkettőt küldöm. Ha véletlenül egyiket sem hagyná jóvá, akkor küldenie kéne egy átszerkesztett német másolatot, amit angolra fordítva visszaküldenék Önnek [3, 92. old.]”.

„A fenti levélhez csatolva volt:

- 1.) A német szöveg gépelt átirata, amit Szilárd írt le a második látogatáson *Peconic*-ban.  
(Die in *Peconic* aufgesetzte Formulierung)
- 2.) Ennek az elnökhöz címzett angol fordítása Einstein aláírásával,
- 3.) A Szilárd által fogalmazott hosszabb levél változat,
- 4.) *H. L. Anderson, E. Fermi, Leo Szilárd: Neutrontermelés és elnyelődés urániumban, Physical Review, 56: 284-286 (1939. június 22-i utánnyomás) [3, 94. old.]”*

### Einstein válasza

„Einstein egy németül kézzel írt levélben válaszolt Szilárdnak, mondván, hogy mindkét változatot aláírta, de a részletesebb változatot részesítené előnyben [3, 96. old.]”.

Szilárd végül is a hosszabb változat mellett döntött, amihez még egy memorandumot is írt.

*Az elnöknek elküldött hosszabb levelet tehát valójában az ötletadó Szilárd Leó írta - és nem Einstein! Mindkét levélváltozatot áttanulmányozva el kell mondanom, hogy az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy:*

- a hosszabb levél változat tartalmaz szövegrészeket az együtt megfogalmazott rövidebb változathoz,
- a fő különbség a két változat között - eltekintve a kisebb átszerkesztéstől - azok a kiegészítések, amik a hosszabb változatban találhatók.

A fentiekben idézett levélrészleteket illetve sorokat tudomásom szerint magyarul még egyetlen folyóiratban sem publikálták. Ennek oka az lehet, hogy a hivatkozott Leo

Szilárd: His Version of the Facts c. kiadvány, amely a témával kapcsolatos legfontosabb leveleket tartalmazza, sajnos mind ez idáig még nem jelent meg magyarul. (A szerző szerencsésnek mondhatja magát, hogy birtokolhatja a kiadvány egyik fénymásolt példányát.)

Roosevelt végül is két hónap múlva kapta meg a levelet - amire október 19-én válaszolt Einsteinnek-, és ennek hatására egy bizottságot (Briggs Committee) nevezett ki az urán láncreakciójának tanulmányozására.

Mivel Einstein, Szilárd és Wigner elégedetlen volt a bizottságban folyó munka előrehaladásával, ezért 1940 márciusában és áprilisában újabb két sürgető levelet írtak az elnököknek (szintén Einstein aláírásával!), és ismételt felhívták figyelmét, hogy a németek jelentős érdeklődést tanúsítanak a bomba építése terén, és elfoglalták a csehszlovákiai uránbányákat, mivel a németeknek nem volt uránjuk.

Végül 1941-ben az angolok is megerősítették, hogy 1943-ra megépíthető az atombomba, így az angol és amerikai kutatókat egyesítve Manhattan-terv (Program, Project - többféle elnevezés található a szakirodalomban) néven 1942 augusztusában megkezdődtek az atombomba létrehozására irányuló tényleges munkálatok.

## Einstein, a résztvevő?

Sok tévhit ellenében *Einstein maga semmilyen módon, még tanácsadóként sem vett részt az atombomba kifejlesztésében.* Bár az atomenergia felszabadulása az  $E=mc^2$  képletén alapul, ő maga nem vett részt a Manhattan-tervben. Emigráns fizikus lévén fokozott biztonsági kockázat okán a FBI akkori elnöke J. Edgar Hoover kifejezetten ellenezte, hogy részt vegyen a Manhattan-tervben. Pacifista tevékenysége önmagában elegendő volt ahhoz, hogy baloldalinak bélyegezzék. (Mint utólag kiderült, az FBI Amerikában végig megfigyelés alatt tartotta [4].)

De amikor elkészültek az első atombombák (pontosabban fissziós, hasadóanyag-bombák), már távol volt az egészszől, és pár nappal Hirosimára és Nagaszakira történt ledobásuk után sietett azt nyilatkozni a The New York Times-nak (1945. augusztus 12.): *"Én nem dolgoztam az atombombán. Egyáltalán nem dolgoztam rajta [8]."* Nem sokkal később pedig, az Atlantic Monthly című folyóirat 1945. novemberi számában megjelent "Atomic War or Peace" (Atomháború vagy béke) című cikkében így írt: "Nem tartom magam az atomenergia-felszabadítás atyjának. ... Tulajdonképpen nem láttam előre, hogy az én koromban felhasználható lesz. Én csak abban hittem, hogy elméletileg lehetséges." Azt is leszögezte: "Nem szabad elfelejteni, hogy az atombombát ebben az országban védekezésékként hozták létre, annak elhárítására, hogy a németek használják fel, ha felfedezik [4, 125. old.]".

## Einstein, az ellenző

Shinohara Seiei japán filozófus özvegye Shinohara Nobuko 2005-ben eddig publikálatlan Einstein-leveleket tett közzé, melyek szerint Einstein közel egy évig levelezett Shinohara Seiei távol-keleti filozófus és német-japán fordítóval. A kapcsolat 1953-ban kezdődött, amikor Shinohara - egy alighanem éles hangú - levelet küldött Einsteinnek, amelyben bírálta a fizikust. Shinohara azzal vádolta a relativitáselmélet (egyik)

kidolgozóját, hogy szerepet játszott a nukleáris fegyverek kifejlesztésében.

Einstein kézzel írt alábbi elutasító válasza Shinohara levelének hátoldalán illetve margóján található.

*"Mindig elítéltem az atombomba bevetését Japán ellen, de semmit sem tehettem a végzetes döntés megelőzésére."* - válaszolta németül Shinoharának 1953. június 23-án [5]. Shinohara nem sértődött meg, hanem nagyon köszönte a választ. Eztán még több levelet váltottak.

Einstein tehát ellenezte az atombomba Japán elleni alkalmazását, csak Németországot tartotta az egyedül elfogadható célpontnak. Hitler és az egész német nép ellen a legkeményebb fellépést is jogosnak tartotta. *"Keményen oda kell csapnunk, a mértékletességet másokra hagyva."* - mondta Einstein 1941 végén a *The New York Times*-nak.

Ma, szinte kivétel nélkül azt tanítják az iskolákban, azt láthatjuk a történelmi témájú filmekben, hogy az atombomba "milliók életét mentette meg", mert elősegítette a háború gyors befejezését. A csendes-óceáni térségben harcoló amerikai és szövetséges katonák bizonyára így is érezték, hálát adva Istennek, hogy nem kell tovább harcolniuk a fanatikus japánokkal. Az igazságot - ötven év távlatából nézve - jobban megközelítik *Edward Stettinius*, az USA helyettes államtitkárának szavai, amelyeket 1945 májusában mondott az ENSZ alapító okiratának aláírásakor, egy magánbeszélgetésen:

*"Ha Japán kilép a háborúból, nem lesz olyan élő népesség, amelyen kipróbálhatjuk a bombát."*

*John Foster Dulles* külügyminiszter reagálása pedig ez volt:

*"Tartsuk Japánt háborúban három hónapig és bevetjük a bombát a városaikra. A háborút úgy fogjuk befejezni, hogy a világ összes népe rettegni fog tőlünk és engedelmessé válik az akaratainknak." És így is történt.*

("Elhallgatott történelem - Japán bombázása a második világháborúban." *AustraliaFreePress.org* [6].)

## Einstein, a bűnbánó

Lelkiismeretére élete végéig árnyékot vetett részleges bűnösségének tudata. *"Ha tudtam volna, hogy a németek nem képesek megépíteni az atombombát, mindentől távol tartottam volna magam."* - mondta a háború után. Végül még élesebben megfogalmazva szerepét az atombomba elkészítésében, ezt írta a kétszeres (kémiai és béke-) Nobel-díjas *Linus Pauling*nak: "Egy hibát követtem el életemben - amikor aláírtam azt a levelet Roosevelt elnök úrhoz, támogatva, hogy az atombombát meg kell csinálni. De talán meg lehet ezt bocsátani nekem, hiszen mindannyian úgy éreztük, hogy a németek nagy valószínűséggel ezen a problémán dolgoznak, sikerülhet nekik, és felhasználhatják az atombombát, hogy ők legyenek a felsőbbrendű faj."

Nem sokkal a hirosimai atomrobbantás után Szilárd meglátogatta Einsteint, aki e szavakkal fogadta: *"Hát látja, ez van. A régi kínaiaknak volt igazuk. A legjobb, ha egyáltalán nem csinálunk semmit [2]."*

## Einstein, a békeharcos

Úgy gondolta, hogy *"a bomba titkát egy világkormányknak kellene tudomására hozni ..."*, és következetesen síkra szállt egy ilyen kormány megalakítása mellett. Azon a véleményen volt, hogy az alap kutatásokkal foglalkozó igazi tudósok

erkölcsi elve kell legyen, hogy nem foglalkozik katonai témákkal. Az atomfegyverek további elterjedésének és a velük való kísérletezésnek lelkes ellenfele, e fegyverek leszerelésének pedig odaadó híve volt. Ellenezte a még pusztítóbb fegyverek – mint pl. a hidrogénbomba – kifejlesztését. Arra a kérdésre, hogy: Miért van az, hogy az emberek fel tudták fedezni az atombombát, de azt nem, hogy kontrollálják? - a következőt válaszolta: „Egyszerű, barátom: mert a politika nehezebb, mint a fizika [8].”

Az atomenergiának kizárólag az emberi élet megkönnyítésére való felhasználását tartotta megengedhetőnek. [7, 194. old.]

Egy héttel halála előtt politikai végrendeletét is aláírta. Bertrand Russell filozófussal közösen nyomatékosan felhívta a kormányok és a világ népeinek figyelmét, hogy egy atomháború világméretű katasztrófát okoz. Nem lehet kizárni, hogy „a hidrogénbombával megvívott háború az

emberi faj pusztulását jelenti”. Az Einstein-Russell-kiáltvány alapozta meg az elmúlt 50 év legjelentősebb békemozgalmát, az alapítás helyéről elnevezett Pugwash-mozgalmat. A mozgalom kitartó erőfeszítése nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a hidegháború csupán hidegháború maradt [1, 546. old.].

„«A II. világháború sok millió áldozatára tekintettel - mondta - az atombomba csupán mennyiségileg, nem minőségileg változtatott a dolgokon» - ami tévedés, mivel az egyik legfontosabb természeti és társadalmi törvény, hogy a mennyiségi változás mindig minőségi változással jár együtt. Ez a XX. század második felében ki is derült. Éppen a pusztító erő hatalmas mennyisége emelte olyan magasra a gátlási küszöböt, hogy eddig még nem robbant ki atom és/vagy termonukleáris fegyverekkel megvívott háború. [1, 525. old.]”

---

## Köszönetnyilvánítás

A cikk szerzője köszönetet mond Dr. Illy Józsefnek, a kaliforniai Einstein archívum tudománytörténésének, a The Collected Papers of Albert Einstein vezető szerkesztőjének a cikk lektorálásáért, és Dr. Sükösd Csabának a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézet igazgatóhelyettesének a cikk előzetes átolvasásáért és értékes észrevételeiért.

## Irodalomjegyzék

- [1] Jürgen Neffe: *Albert Einstein igaz története*. Typotex, 2011, 593 oldal.
- [2] *Einstein és a magyarok*, Összeállította: Gazda István, Akadémia kiadó, 2004, 734 o.
- [3] Leo Szilard: *His Version of the Facts*, 1978, Cambridge, Massachusetts, p 243
- [4] Pető Gábor Pál: *Az évszázad (félreértett) embere*. Magyar Tudomány 2000/11
- [5] *Különleges Einstein-levél bukkant fel*  
[http://www.ng.hu/Tudomany/2005/07/Kulonleges\\_Einstein\\_level\\_bukkant\\_fel](http://www.ng.hu/Tudomany/2005/07/Kulonleges_Einstein_level_bukkant_fel)
- [6] *Az atombomba, Nukleáris politika*, 2007. jan. 29.
- [7] A. Einstein: *HOGY LÁTOM A VILÁGOT*. Gladiátor kiadó, 1995, 197 oldal.
- [8] Alice Calaprice: *Idézetek Einsteintől*. Typotex, 2011, 260 oldal.
- [9] Varga János: *Az utolsó előtti „marslakó”*- Wigner Jenő, Székesfehérvár, Fejér Megyei Hírlap, 1995. jan. 2.