

FRANK TIBOR

# „SZOROS KAPCSOLATBAN”: SZILÁRD LEÓ ÉS ALBERT EINSTEIN



**A világtörténelemben példátlan katasztrófák és fenyegetések korában Szilárd Leó mindvégig a lelkiismeret embere maradt, aki nemcsak a sorsdöntő kérdések felismerésének lényeglátó képességével rendelkezett, de ahhoz is volt tehetsége, hogy tematizálja ezeket a problémákat...**

■ Az atomfizikus, majd később biológus Szilárd Leó (1898–1964) Budapesten született, középosztálybeli magyar zsidó családban. Az 1919-es Magyarországi Tanácsköztársaság után fenyegetve érezte magát, és december legvégén úgy döntött, elhagyja hazáját.

Az ifjú Szilárd Leó politikailag aktív diákként bizonyos fokig kompromittálta magát a Tanácsköztársaság idején, és – William Lanouette szavaival – a Horthy-rendszert „mélységesen ízléstelennek és veszedelmesnek tartotta [...]. Úgy érezte, fizikai veszélyben van a Kun Béla kormány alatti tevékenysége miatt [...]”.<sup>1</sup> Szilárd bizonyítványt kapott Fejér Lipót matematikus professzortól 1919. december 14-i dátummal, amely tanúsította, hogy 1916-ban második díjat nyert egy diákversenyen, s ezt egy közjegyzőnek bemutatta Berlin-Charlottenburgban, 1920. január 3-án. Innen tudjuk, szinte napra pontosan, hogy mikor hagyta el Magyarországot.<sup>2</sup> „Félt [...] hazatérni. Berlinben maradt.”<sup>3</sup>

Jelentős év volt ez az ifjú Szilárd életében, hiszen nem pusztán más országba költözött, hanem egyben vallását, nyelvét és kutatási területét is lecserélte ekkor. A weimari Németországot kifinomult kultúrája és sokféle kitűnő tudományos eredménye az álmok földjévé tette azok számára, akik tisztességes diplomára vagy jó munkára vágytak. Szilárd eleinte mérnöki tanulmányait szerette volna folytatni Berlinben. „A fizika vonzása azonban túl erősnek bizonyult.” Albert Einstein, Max Planck, Max von Laue,

Erwin Schrödinger, Walther Hermann Nernst, Fritz Haber és James Franck akkortájt mind Berlinben élt, és egy olyan fizikus/kémikus körhöz tartoztak, amely nyitva állt a diákok előtt is. „Átváltottam a fizikára és Max von Laue (1879–1960) vezetése alatt 1922-ben fizikai doktorátust szereztem a berlini egyetemen.”<sup>4</sup>

Szilárd tehát 1922-ben Max von Laue irányításával nyerte el doktori fokozatát Berlinben. Mindkét disszertációja a termodinamika alapjaival foglalkozott. Az 1922-es disszertációban (*Über die thermodynamischen Schwankungserscheinungen*) igazolta, hogy az addig az atomok létezésére bizonyítékként felhozott statisztikai fluktuációt egy fenomenológiailag termodinamikai rendszer keretei között is elő lehet idézni úgy, hogy az atomokat figyelembe se vesszük. Következtetéseire meglehetősen jellemző módszerrel jutott. Jóval később felidézte, hogy miután hónapokat dolgozott megfeszítve egy termodinamikai problémán, már kezdte azt hinni, hogy esélye sincs a megoldást megtalálni. Ekkor egy hónapra szabadságra ment, eltökélve, hogy csak pihenni fog. Azonban a nagy kikapcsolódás közepette hirtelen beugrott neki egy felismerés egy teljesen más terület, a statisztikai mechanika kapcsán, melynek segítségével sikerült megoldania a problémát még a vakáció vége előtt.

Szilárd Leó berlini tartózkodásának első évében, 1920-ban vagy közvetlenül azt követően ismerkedett meg Albert Einsteinnel. Einstein igen nagy véleményvel volt a fiatal magyar tudósról, így jellemezve őt: „[Szilárd] nagyszerű, okos ember, aki egyébiránt nem táplál különösebb illúziókat. Talán mint a hozzá hasonló természetű emberek nagy része, ő is hajlamos túlbecsülni a ráció szerepét az emberi dolgokban.”<sup>5</sup>

Einstein, akinek korábbi munkássága nagyrészt a statisztikai fluktuációk elemzésére összpontosult, eleinte nem fogadta el Szilárd megoldását, mikor az átadta neki a kéziratot. Másnap azonban Max von Laue telefonon értesítette a fiatal embert, hogy munkáját mint doktori értekezést elfogadták az egyetemen. Von Laue „önálló gondolkodású”, „jelentős teljesítménynek” nevezte Szilárd disszertációját, külön méltatva Einstein energiafluktuáció-elemzéseinek újszerű felhasználását, és kiemelkedő („Eximium”) minősítést adott a dolgozatra. A disszertáció három évvel később nyomtatásban is megjelent.

Az 1920-as évek vége felé Szilárd többször is dolgozott együtt Einsteinnel különböző újító hűtésmegoldásokon, felhasználva – sőt bizonyos értelemben kihasználva – ünnepelt kollégája hírnevét azzal, hogy találmányait kettejük neve alatt szabadalmaztatta. Ezek között szerepelt 1927-ben egy hűtőgép (*Kältemaschine*) és egy folyékony halmazállapotú fémek szállítására, főként a hűtőgépek gázainak, gőzeinek kondenzálására kifejlesztett készülék (*Vorrichtung zur Bewegung von flüssigem Metall, insbesondere zur Verdichtung von Gasen und Dämpfen in Kältemaschinen*), 1928-ban egy rezgőmozgást generáló elektromágneses készülék (*Elektromagnetische Vorrichtung zur Erzeugung einer oszillierenden Bewegung*), 1929-ben egy kompresszor (*Kompressor*), valamint 1930-ban egy elsősorban hűtőgépekhez kifejlesztett szivattyú (*Pumpe, vorzugsweise für Kältemaschinen*). Valami oknál fogva Szilárd nem sokkal később egyedül a saját nevében is szabadalmaztatott gyakorlatilag mindenben azonos találmányokat Németországban. A Szilárd és Einstein által kidolgozott működési elv egy új típusú, a korábbiaknál hatékonyabb, gazdaságosabb és biztonságosabb hűtőszekrény gyártását tette volna lehetővé. A tudospáros egyik fő újítása abban állt, hogy a hűtést az alkohol vízben történő abszorpciójával oldotta meg, azonban az elképzelt hosszú távon nem bizonyult használhatónak az ipari termelés szintjén.<sup>6</sup>

Jóval nagyobb jelentőségre tett szert a köztudatba Einstein–Szilárd elektromágneses szivattyú néven bekerült találmány, melyben „egy vándorló elektromágneses mező mozgásra kényszeríti a folyékony halmazállapotú fémét”. A tekintélyes AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) nagyvállalat érdeklődést mutatott a készülék iránt, és részt vállalt a szivattyú hűtés célú prototípusának kifejlesztésében.<sup>7</sup>

Jóllehet Szilárd és Einstein Nagy-Britanniában, az Egyesült Államokban és Magyarországon is szabadalmaztatta a hűtőszekrényt, sőt Szilárd később aktívan próbálta népszerűsíteni a készüléket Amerikában,<sup>8</sup> főként a gazdasági világválság pusztító hatása miatt annak forgalmazására végül nem került sor. Ezenfelül Einstein nem volt hajlandó nevét adni a hirdetésekhez, így a hűtő csak mint AEG-prototípus létezett egy darabig. Nem sokkal halála előtt valaki megkérdezte Szilárdot, mi lett a sorsa a készüléknek. „– Ja, az? – válaszolta a tudós. – Az belement az atombombába.”<sup>9</sup>

Két héttel azután, hogy a náci párt győzelmet aratott a Reichstagban 1930. szeptember 14-én, Szilárd egy Einsteinhez intézett levélben a következő szavakkal mérte fel az esemény horderejét: „Ha az orrom nem csal, minden héten újabb és újabb jelét látom annak, hogy Európában nem lehet számítani [politikailag] békés fejleményekre a következő tíz év alatt... Valójában nem vagyok biztos benne, hogy alkalmunk lesz Európában megépíteni a hűtőszekrényünket.”<sup>10</sup>

1931-ben Szilárd arra kérte Einsteint, hogy ajánlólevélben támogassa amerikai vízumkérelmét. Ő maga papírra vetett néhány sort azzal, hogy Einsteinnek csak alá kelljen írnia a nevét. Einstein azonban átfogalmazta Szilárd szerény önértékelését. Az „éveken át tartó, közösen végzett munka során jól megismertem őt (*persönlich gut bekannt*)” kitélt a „szoros munkatársi kapcsolatban (*eng verbunden*) állt velem” kifejezésre javította át, hozzátéve, hogy neki személy szerint is közvetlen érdeke fűződik Szilárd amerikai tartózkodásához.<sup>11</sup> Ezt követően, 1931-ben Einstein támogatta Szilárd nem kvótaalapú bevándorlási kérelmét is.<sup>12</sup> A magyar tudós 1933 márciusában, a Reichstag felgyújtása után hagyta el végleg Berlint.

Akkoriban a zsidóság európai csoportjai foglalkoztak a gondolattal, hogy adományok gyűjtésével egy új egyetemet alapítsanak valahol Európában, ahol menekültekből toborozták volna a tanári kart (*Flüchtlingsuniversität* – Menekült-egyetem). Az ötlet tulajdonképpen Einsteintől származott, akit azonban régi kollégája, Szilárd Leó végül meg tudott győzni arról, hogy „ezt igen nehéz lenne kivitelezni”, és hogy „inkább egy más, sikerrel kecsegtető feladatra kellene összpontosítani”.<sup>13</sup> Einstein megfogadta Szilárd tanácsát, és nevét adta ahhoz az új szervezethez, az *Academic Assistance Council*-hoz, amely Nagy-Britanniában állt fel a Nobel-díjas Lord Rutherford (1871–1937) elnökletével; a titkári feladatkört Sir William Henry (később Lord) Beveridge (1879–1963) és Charles S. Gibson (1883–1950) töltötte be.<sup>14</sup> Az intézmény létrehozásában nélkülözhetetlen szerepet betöltő Szilárd egy egész csapatnyi funkciót látott el a szervezetben, emberi életék és tudományos pályafutások százait mentve meg ezzel a biztos pusztulástól.

1939-re Szilárd abba a kiváltságos helyzetbe került, hogy felkérhette a világ immár legnevesebb Nobel-díjas tudósaként számon tartott Einsteint, hogy hívja fel Franklin D. Rooseveltt amerikai elnök (1882–1945) figyelmét az atomfizika közelmúltbeli vívmányaira. Einstein az 1939. augusztus 2-án Rooseveltnak írott híres levelének első, keltezés nélküli pszichozatában hangsúlyozta egy rendkívü-

li hatóerejű bomba kifejlesztését célzó, a nukleáris láncreakciók mechanizmusát tanulmányozó kutatás finanszírozásának szükségét. Ez a dokumentum a magyar Wigner Jenőt, a későbbi fizikai Nobel-díjas kutatót (1902–1995) említi a fejlesztés hajtómotorjaként. Azonban a Szilárd és Einstein között október végéig váltott levelekből tudjuk, hogy maga Szilárd is szorosan együttműködött honfitársával, Wignerrel a terven.<sup>15</sup> Ezt tekintve voltaképpen egy teljesen magyar kezdeményezésről volt szó, hiszen az egész projektet Teller Ede (1908–2003) mozdította elő azzal, hogy Szilárdot elvitte Einsteinhez.

A három magyar menekült ütőképesebbnek bizonyult, mint az akkor nemrégiben fizikai Nobel-díjjal kitüntetett olasz Enrico Fermi (1901–1954), aki 1939-ben akart pénzt szerezni az amerikai haditengerésztől, ám ott „eszement dígnak” titulálták, és szóba sem álltak vele.<sup>16</sup> A magyar kollégák bizonyára tanultak Fermi kárán, és felismerték, hogy Einstein lehet az egyetlen tudós, aki nem talál majd süket fülekre az elnöknél. Még így is két és fél hónapba tellett, mire a Lehman Brothers vállalatnál működő, a Roosevelthez fűződő bensőséges kapcsolatáról is ismert közgazdász, Alexander Sachs (1893–1973) elérkezettnek látta az időt, hogy személyesen átadja Einstein figyelemfelhívó levelét az elnöknek.<sup>17</sup> Az eset jól példázza a tudósok megítélését és státuszát a kor Amerikájában. Ezzel szemben a hitleri Németországból érkezett menekültek tökéletesen tisztában voltak azzal, hogy a nácik semmitől sem riadnak vissza háborús céljaik elérése érdekében. A magyar tudós-menekülteknek pedig különösen alapos okuk volt az aggodalomra, miután megélték a magyar forradalmak és az azokat követő ellenforradalom eseményeit 1918 és 1920 között. Szilárd csatlakozhatott Einstein ajánlását Charles A. Lindbergh-nek írt, 1939. augusztus 16-án kelt leveléhez is, melyben a híres amerikai pilóta segítségét kérte az atomreaktor működtetéséhez szükséges urán kormányzati beszerzése érdekében.<sup>18</sup>

1945 tavaszára azonban Szilárd arra a belátásra jutott, hogy a bombát nem szabad bevetni. Németország küszöbön álló veresége ekkor már nyilvánvaló volt, márpedig ez okafogyottá tette a Manhattan tervet. Tudta azt is, hogy egy Japánra ledobott bomba csak hátráltatná a béketárgyalásokat. A jó ügyekért mindig buzgó Szilárd elhatározta, hogy feljegyzésben hívja fel Franklin D. Roosevelt elnök figyelmét egy nukleáris fegyverkezési verseny veszélyeire. Ebben a kérdésben is Einstein levélbeli támogatásáért folyamodott, aki haladéktalanul meg is adta azt. Az amerikai elnöknek 1945. március 25-én írt levelében Einstein hangsúlyozta, Szilárd milyen „rendkívüli mértékben aggasztónak találja, hogy nincs megfelelő kapcsolattartás a munkát végző tudósok és az Ön kabinetjében a politikai döntésekért felelős kormánytagok között”.<sup>19</sup> Szilárd leiratot csatolt Einstein leveléhez, amelyben az atombombák nemzetközi ellenőrzési rendszerének kidolgozására tett javaslatot, a fegyverkezési verseny megelőzése érdekében. A jelek szerint sikerült is időpontot kapnia Roosevelthez április 12-re – éppen aznapra, mikor az elnök meghalt. Ezt követően Szilárd a leirat módosított változatát – Einstein levelének kíséretében – megküldte Harry S. Trumannak (1884–1972) 1945. május 25-én,<sup>20</sup> az új elnök pedig későbbi külügyminisztere, James F. Byrnes (1879–1972) asztalára továbbította azt. Mikor Szilárd az amerikai Nobel-díjas kémikus, Harold C. Urey (1893–1981) társaságában pár nappal később meglátogatta Byrnest dél-karolinai otthonában, vendéglátója minden további nélkül elutasította a fizikus érvelését.<sup>21</sup>

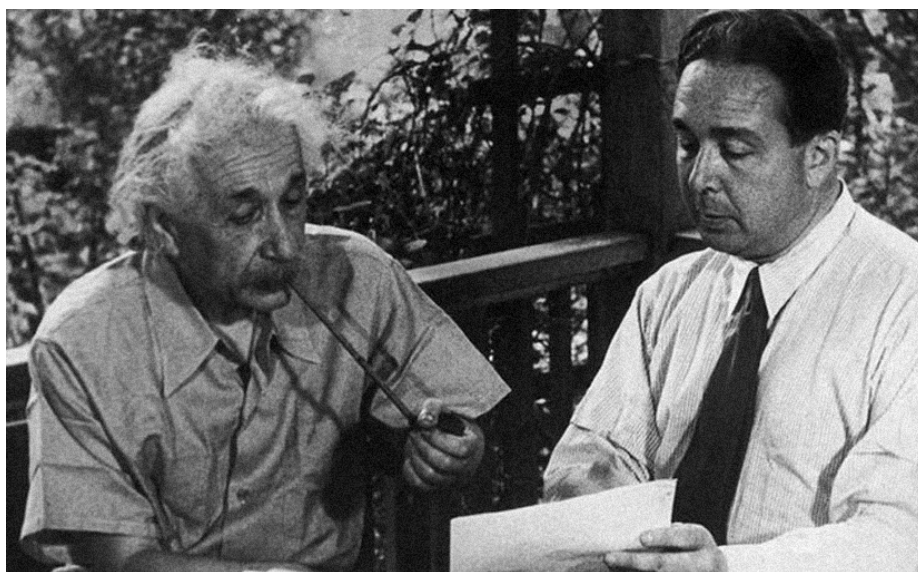
A világtörténelemben példátlan katasztrófák és fenyegetések korában Szilárd Leó mindvégig a lelkiismeret embere maradt, aki nemcsak a sorsdöntő kérdések

felismerésének lényeglátó képességével rendelkezett, de ahhoz is volt tehetsége, hogy tematizálja ezeket a problémákat, és széles körű támogatást nyerjen meg a megoldásukhoz. Számos kezdeményezésének azzal is súlyt kívánt adni, hogy rendszeresen hivatkozott Albert Einsteinnel ápolta bensőséges viszonyára. Einstein maga pedig nem fukarkodott a segítséggel: mintegy harmincöt éven át – kapcsolatuk első napjaitól élete végéig – támogatta volt tanítványa, majd munkatársa törekvéseit. Kettejüknek a háború alatt és békeidőben is töretlen együttműködése a huszadik század sorskérdéseiben ékesen bizonyítja társadalmi érzékenységüket, a világ iránt kölcsönösen táplált felelősségérzetüket és azt a mély meggyőződésüket, miszerint a tudomány célja mindig az emberiség szolgálata kell hogy legyen.<sup>22</sup>

### ■ JEGYZETEK

1. Gábor Palló in *Conversation with William Lanouette*. The New Hungarian Quarterly XXIX. No. 111. (Autumn 1988) 164–165. – Szilárd Leó külföldön mindvégig ékezetek nélkül írta nevét, s azt mindmáig így is használják.
2. *Beglaubigte Abschrift*, Pakscher közjegyző aláírásával, [Berlin-]Charlottenburg, Januar 3, 1920. *Leo Szilard Papers*. Mandeville Special Collections Library, University of California, San Diego, Geisel Library, La Jolla, California, MSS 32, Box 1, Folder 12.
3. Gábor Palló: i. m.
4. Leo Szilard: *Curriculum Vitae* (Including List of Publications), August 1956, frissítve June 23, 1959. *Leo Szilard Papers*, MSS 32, Box 1, Folder 2. Albert Einstein és Max von Laue fizikai, Fritz Haber és Walther Nernst kémiai Nobel-díjasok voltak, Erwin Schrödinger és James Franck később kapták meg a fizikai Nobel-díjat.
5. Albert Einstein H. M. Brailsfordnak, April 24, 1930. *Leo Szilard Papers*. Box 7, Folder 27; kiadta Otto Nathan and Heinz Norden, eds: *Einstein on Peace*. Simon and Schuster, New York, 1960. 103–104.
6. Rudolf Plank und Johann Kuprianoff: *Haushalt-Kältemaschinen und kleingewerbliche Kühlanlagen*. 2. Auflage. Springer, Berlin, 1934; *Die Kleinkältemaschine*. 2. Auflage. Springer, Berlin–Göttingen–Heidelberg, 1960; Rudolf Plank: *Amerikanische Kältetechnik*. Deutscher Ingenieur-Verlag, Düsseldorf, 1950.
7. Gene Dannen: *The Einstein-Szilard Refrigerators*. Scientific American 276. (January 1997), 90–95; *Die Einstein-Szilard-Kühlschränke*. Spektrum der Wissenschaft (Juni 1997), 94–100. Ez a cikk megjelent arab, kínai, francia, japán, lengyel és spanyol nyelven is.
8. Szilárd számos brit és amerikai szabadalma szerepel összes műveiben: *The Collected Works of Leo Szilard: Scientific Papers*. The MIT Press, Cambridge, Mass. and London, 1972. 543 és kk. Magyar szabadalma: Magyar Királyi Szabadalmi Bizottság, Szabadalmi leírás, 102079. szám, XVIII/c osztály, 1931. március 2. Az Einstein-Szilárd-féle hűtőszekrények iránti amerikai érdeklődésről ld. Szilárd levelét Gano Dunnhoz, September 13, 1939, *Leo Szilard Papers*. Box 7, Folder 21.
9. Idézi George Halász: *Dr. Einstein's Icebox*. In: Martin Levin, ed.: *The Bedside Phoenix Nest*. Yves Washburn, New York, 1965. 317–318.
10. Szilard (Berlin) – Einstein, September 27, 1930. Idézi Michael Grüning: *Ein Haus für Albert Einstein. Erinnerungen, Briefe, Dokumente*. Verlag der Nation, Berlin, 1990. 335–337; Gene Dannen: i. m. 78.
11. Szilard Einsteinhez, Juni 30, 1931. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 7, Folder 27.
12. Einstein (Caputh bei Potsdam) a berlini amerikai főkonzulátushoz, October 24, 1931. *Leo Szilard Papers*. i. m. Box 27, Folder 5.
13. Leo Szilard (Brüsszel) Sir William Henry Beveridge-nek, May 14, 1933. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 11, Folder 18; Leo Szilard (London) Sir William Henry Beveridgenek, May 4, 1933. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 4, Folder 30.
14. Lord Beveridge: *A Defence of Free Learning*. Oxford University Press, London – New York – Toronto, 1959. 2; Szilard (London) Jacques Errerahoz, Juni 4, 1922. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 7, Folder 22; Benjamin Liebowitz (London) Ernst P. Boashoz (London), May 4, 1933. , uo. Box 12, Folder 4. A Tanács egészen 1966-ig működött *Society for the Protection of Science and Learning* néven, ld. Robin E. Rider: *Alarm and Opportunity: Emigration of Mathematicians and Physicists to Britain and the United States, 1933-1945. Historical Studies in the Physical Sciences* 15.1984. 116.
15. Albert Einstein (Peconic, Long Island) F. D. Roosevelthez, d. n. [1939]. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 7, Folder 27; Albert Einstein (Peconic, Long Island) F. D. Roosevelthez, August 2, 1939. *Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft*. Berlin-Dahlem, Va Abt., Rep 23. A levél sok helyütt megjelent, többek között Morton Grodzins and Eugene Rabinowitch, eds: *The Atomic Age: Scientists in National and World Affairs*. Basic Books, New York and London, 1963. 11–12; Otto Nathan and Heinz Norden, eds: *Einstein on Peace*. i. m. 294–296; Robert C. Williams and Philip L. Cantelon, eds: *The American Atom. A Documentary History of Nuclear Policies from the Discovery of Fission to the Present 1939-1984*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1984, 12–14; Spencer R. Weart and Gertrud Weiss Szilard, eds: *Leo Szilard: His Version of the Facts. Selected Recollections and Correspondence*. The MIT Press, Cambridge, Mass. and London, 1978. 82–84; Edward Teller, with Judith L. Shoolery: *Memoirs. A Twentieth Century Journey in Science and Politics*. Perseus Publishing, Cambridge, Mass., 2001. 145–147. Teller csak Szilárdot említi utasaként.
16. Idézi Donald Fleming: *Albert Einstein's Letter to Franklin D. Roosevelt, 1939*. In: Daniel J. Boorstin, ed.: *An American Primer*. Mentor Books, New York, 1968. 884.

17. Szilard Einsteinnek, October 17, 1939. *Leo Szilard Papers*. i. h. Box 7, Folder 27, vö. Weart and Weiss Szilard, eds: *Leo Szilard: His Version*. i. m. 107–109.
18. Szilard Charles Lindberghnek, August 16, 1939. *Leo Szilard Papers*., i. h. Box 12, Folder 5, vö. Weart and Weiss Szilard, eds: *Leo Szilard: His Version*. i. m. 99–100.
19. Einstein (Princeton) Franklin D. Rooseveltnek, March 25, 1945, in: *Leo Szilard Papers*, i. h. Box 7, Folder 27, vö. Weart and Weiss Szilard, eds: *Leo Szilard: His Version*, i. m. 205-207.
20. Szilard Trumanhoz, May 25, 1945, Weart and Weiss Szilard, eds: *Leo Szilard: His Version*. i. m. 208.
21. Leo Szilard: Atomic Bombs and the Post-War Position of the United States in the World, *Leo Szilard Papers*, i. h. Box 10, Folder 9.
22. Korábbi idevágó közleményeim: Tibor Frank: Ever Ready to Go: The Multiple Exiles of Leo Szilard. *Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 275*, Part II, Berlin, 2004, 131, 140-150; Tibor Frank: Ever Ready to Go: The Multiple Exiles of Leo Szilard, *Physics in Perspective*, Vol.7, No.2, June 2005, 204-252; „Eng verbunden”: Leo Szilard und Albert Einstein, in: Jürgen Renn (Hrsg.): *Albert Einstein. Ingenieur des Universums. Hundert Autoren für Einstein*. Wiley-VCH, Weinheim, 2005, 344-347.



Einstein és Szilárd. Manhattan Project / US Department of Energy