

Alapkérdés

A cikk főcíme egy anekdotára utal. *Teller Ede*, bár fiatal korában elszenvedett balesete következtében műlábat viselt, nem adta fel hegymászási szenvedélyét. Már az 1970-es években történt, hogy egy kiránduláson, ahol feltűnhetek a félelmetes szürkemedvék (*Ursus horribilis*) Teller magához vett egy jókora botot, mondván, hogy majd azzal védekezik a medvék ellen. Egyik kirándulótársa megjegyezte, hogy a bot nem lenne elég hatékony a védekezésre, mire Teller így válaszolt, „Ezt én is tudom, de remélem, hogy a medvék ezt nem tudják.” Ezt a történetet annak illusztrálására szokták elmesélni, hogy Teller a csillagháborús tervet alkalmasnak tartotta a Szovjetunió megfélemlítésére, annak ellenére, hogy tisztában volt a terv megvalósíthatatlanságával. Az anekdota ilyen értelmezése azonban nem teljesen hittel érdemlő, mert Teller valóban hitt a *Ronald Reagan* elnök által 1983 márciusában meghirdetett Stratégiai Védelmi Kezdeményezésben. A következmények fényében azonban meg lehet érteni – erre az alábbiakban visszatérünk –, hogy miért válhatott népszerűvé az említett történet.

Az előbbieket azt is jelzik, hogy Teller nem akármilyen súllyal szerepelt a huszadik század történelmét meghatározó eseményekben. Valószínűleg kevesen vitatják, hogy a század legbefolyásosabb tudósa volt, de abban is széleskörű az egyetértés, hogy személyisége rendkívül ellentmondásos volt. Annak megítélésében, hogy befolyása az emberiség sorsára áldásos volt-e vagy éppen káros és romboló, megoszlanak a vélemények [2]. Van, aki szerint a hidrogénbomba Teller által szorgalmazott és vezetett kifejlesztése a párhuzamosan megvalósított szovjet hidrogénbombával együtt a béke óra volt, és évtizedekre lehetővé tette, hogy a két szuperhatalom sakkban tartsa egymást. A Nobel-díjas fizikus óriás *Isidor Rabi* viszont úgy nyilatkozott, hogy Teller „veszélyt jelent minden számára, ami csak fontos nekünk... Teller nélkül jobb lenne ez a világ... az emberiség ellensége”. *Manfred Eigen* Nobel-díjas kémikus arra hívta fel a figyelmet, hogy „az 1989-es politikai változások után Teller szerepét át kell értékelni annak a hatásnak az ismeretében, amelyet a Szovjetunió megszűnésében jelentett”.

A cikk alapjául a 2008. január 15-én a Honvéd utca és a Szalay utca sarkán álló épület falán (itt laktak Tellerék 1913 és 1926 között) elhelyezett Teller-emléktábla leleplezésénél a szerző által tartott visszaemlékezés és a 2008. január 16-án Magyar Tudományos Akadémia Teller-emlékülésén a szerző által tartott előadás szolgált. A vonatkozó források megtalálhatók a szerző könyvében: Hargittai I. *Az öt világformáló marslakó*. [1] Csak az ezen túlmenő forrásokat adjuk meg tételeken ebben az írásban.

Teller egyik találó mondása szerint a múltat megismerhetjük, de nem változtathatjuk meg (a folytatás, a jövőt nem ismerhetjük, de megváltoztathatjuk).¹ Teller munkásságának megítélésében azonban a múltat még nem tekinthetjük teljesen feltártnak és ezért üdvözölni kell az erről szóló vitákat. Teller megítélése az Egyesült Államokban is változóban van, Magyarországon pedig különösen szükség van munkásságának árnyaltabb áttekintésére. Az előző politikai rendszer által szinte kiátkozott és háborús uszítóként megbélyegzett tudóst az 1990-es évek elején kritikátlanul tekintették a szabadság bajnokának. Teller valóban roppant befolyásos védelmezője volt a Szabad Világnak, de ezt a megállapítást csak körültekintő elemzéssel lehet hittel érdemlően elfogadtatni.

Rövid életrajz

Kezdjük életének rövid áttekintésével. Teller Ede Budapesten született 1908. január 15-én és Budapesten élt 18 éves koráig. Szülőföldje életének első nyolc évtizedében nem volt kegyes hozzá. Bár a nagyhírű Minta (ma Trefort) Gimnáziumba járt, az iskolát nem szerette, kezdetben barátai sem voltak, és tanárai nem értékelték a szokásosnál mélyebb és szélesebb érdeklődését. Egyetemi tanulmányait 17 évesen kezdte a Budapesti Műszaki Egyetemen, de amikor 18 éves lett, Németországba távozott. Ebben szerepet játszott az antiszemitizmus és a jövő kilátástalansága. Édesapja nyomatékosan figyelmeztette: „Magyarországon nincsen számodra hely.” Ha távozásakor Teller nem is volt fizikai létében fenyegetve, elmondható, hogy egy volt azok között a nagy magyar tudósok között, akiket zsidóságuk miatt elűdöztek előbb Magyarországról, majd Európából. Hogy mi várt volna rá, ha Magyarországon marad a Horthy-korszakban és a nyilas uralom idején, arra világosan lehet következtetni abból, ahogyan elpusztították hűgának férjét, nagybátyját és Teller feleségének bátyját, aki a Mintában osztálytársa és egyik legjobb barátja volt; százezrek végeztek Auschwitzban vagy munkaszolgálatban, vagy úgy, hogy beelölték őket a Dunába. A kommunista diktatúra idején, 1951-ben Teller Budapesten maradt

¹ *Orosz István* történész akadémikus hívta fel a figyelmet arra, hogy Tellernek ez a mondása mennyire egybecseng a következő gyönyörű Széchenyi-idézettel, amely szerint „A Mult elesett hatalmunkból, a Jövendőnek urai vagyunk.” (Gróf Széchenyi István: *Hitel. A Taglalat és a Hitellel foglalkozó kisebb iratok*. Szerkesztette Ifj. Iványi-Grünwald Béla, Budapest, 1930, 492. old. [Magyarország Újabbkori Történetének Forrásai]). Orosz professzor elképzelhetőnek tartja, hogy Teller a Minta Gimnázium diákjaként olvashatta Széchenyi *Hitel* című könyvét, amelynek az idézett mondat a zárgondolata.



Teller Ede Göttingenben (LLNL szívésségéből)

családját kitelepítették, és amikor *Sztálin* halála után visszatérhettek, ismét mindenükből kifosztva kellett újrakezdeniük életüket. Teller unokaöccse az 1956-os forradalom nyomán, a család többi tagja 1959-ben hagyta el Magyarországot.

Teller Németországban előbb vegyészmérnökséget tanult, majd *Werner Heisenberg* fizikus doktorandusza lett Lipcsében, és már 22 évesen doktorált. Göttingenben tanított, majd *Hitler* uralomra jutása után előbb Koppenhágába, majd Londonba ment, végül 1935-ben, már mint professzor, Washingtonban kötött ki. Részt vett a Manhattan-tervben és a háborút követően is folytatta tevékenységét Los Alamosban, bár főállásban a Chicagói Egyetemen dolgozott. Vezető szerepet játszott abban, hogy az Egyesült Államok – a Szovjetunióval párhuzamosan – kifejlesztette a hidrogénbombát. Kezdeményezte az Egyesült Államok második fegyverfejlesztési laboratóriumának megnyitását a kaliforniai Livermore-ban. 1954-ben a *Robert Oppenheimer* megbízhatóságát vizsgáló bizottság előtt a Manhattan-terv legendás volt vezetője ellen tett vallomást és ezzel elvesztette az amerikai fizikusok nagy részének barátságát. A Kaliforniai Egyetem professzoraként, majd a Stanford Egyetem Hoover Intézetének főmunkatársaként dolgozott tovább. Egyre nagyobb szerepe lett vezető amerikai katonai és konzervatív politikai körökben, mint befo-

lyásos tanácsadó és mint az úgynevezett csillagháborús terv legismertebb propagálója. Megkapta a legmagasabb amerikai állami kitüntetések és az idősebb *Bush* elnökségének végéig megtartotta befolyását. 2003. szeptember 9-én halt meg.

Nagy tudós

Teller Ede különösen termékeny kutatói pályafutása az 1920-as évek végétől az 1950-es évek elejéig tartott, tehát bő két évtizeden keresztül. Ez alatt az idő alatt sok eredménye született a magfizikában és a fizikai kémiában. A fizikusok körében elsősorban magfizikai eredményei ismertek, de a fizikai kémiában is maradandó eredményei voltak. Ezek közül hármat említ meg. Az 1930-as évek elején tanulmányozta a molekulák belső forgását, vagyis egy atomcsoportnak egy másikhoz viszonyított elfordulását valamelyik kémiai kötés, mint forgástengely körül. Abban az időben általános volt a nézet, hogy az ilyen elfordulás szabadon, akadályozó energiát nélkül történik. Teller és *Bryan Topley* azonban felismerte, hogy már a legegyszerűbb esetben, az etánmolekulában is a két metilcsoport egymáshoz képest történő elfordulásához energiát kell leküzdeni. Ez a felfedezés ösztönzően hatott a további molekulaszervezet-kutatásokra. Másik fontos példa a Jahn–Teller-effektus, amely arra az esetre vonatkozik, amikor nagy szimmetriájú, de elektronszerkezetük miatt instabil molekulák szimmetriacsökkenés révén stabilabbá válnak. E felfedezés jelentősége a korszerű anyagtudományban még ma is egyre nő. A harmadik példa a gázok többrétegű adszorpciójára felállított BET-egyenlet, amelynek névadói (*Stephen*) *Brunauer István*, *Paul Emmett* és Teller. Az egyenlet az effektív felület nagyságának meghatározására szolgál és ma is kiterjedten alkalmazzák. Amikor Teller Edével 1996-ban munkás-

A kémikus (LLNL)



ságáról beszélgettünk, megemlítette, hogy ha valamiért, a BET-egyenletért kellett volna Nobel-díjat kapnia. Igaz, később kérte, hogy a megjelenő interjúból [3] hagyjuk ki ezt a megjegyzését. Ez szokatlan kérés volt Teller részéről, mert általában ragaszkodott ahhoz, hogy megnyilatkozásait szó szerint közöljék, vagy sehogyan sem.

Teller Ede nagy tudós volt, de nem a legnagyobbak között tartják számon. A tudományos kutatók hírneve egyébként is – kevés kivételtől eltekintve – tisztavirág-életű. Ennek alapvető oka, hogy amit az egyik kutató nem fedez fel, azt előbb vagy utóbb valaki más felfedezi, tehát az egyéni dicsőségnek sokkal kisebb jelentősége van, mint például a művészeti alkotásokban. A BET-egyenletet például más kutatók is felállították volna, ha Tellerék ezt nem teszik meg. Tellernek még „szerencséje” is volt a hírnév tartóssága szempontjából, mert sok összefüggésben szerepel a neve. Jellemző, hogy mindig társakkal együtt jelenik meg a Teller név, részben, mert szinte mindig másokkal együtt dolgozott felfedezéseiben, részben pedig azért, mert társai tevékenységét önzetlenül elismerte. A tudományt Teller annyi eredménnyel gazdagította, ami akár több életműre is elegendő lett volna. Azonban, amikor 1990-ben először látogatott haza, az ünneplés elsősorban nem a nagy tudósra, hanem a Szovjetunió ellen vívott hidegháború győzedelmes bajnokának szólt.

Hidrogénbomba

Teller küzdelme a totalitárius hatalmak ellen a 2. világháborút közvetlenül megelőző időben kezdődött. Mint *Szilárd Leó* segítője, szerepet játszott az atombomba lehetőségére az amerikai elnök figyelmét felhívó Einstein-levél létrehozásában. Elszántságának kialakulásában szerepe volt annak a személyes élménynek is, amit *Franklin D. Roosevelt* elnöknek a tudomány és felsőoktatás képviselői előtt tartott beszéde jelentett számára. Erre a beszédre 1940 májusában került sor. Az elnök az emberi jogokról, a demokrácia áldásairól és a tudományos haladásról beszélt. Felhívta a tudomány képviselőit, hogy tegyenek meg mindent a tudomány, a kultúra, az amerikai szabadság és az egyetemes emberi civilizáció védelmében. Teller ekkor úgy érezte, mintha az elnök egyenesen hozzá intézné szavait, és nem mellékes az sem, hogy Teller valószínűleg azon kevesek közé tartozott ezen a több ezres összejövetelen, akik tudtak az atombomba lehetőségéről. Teller úgy érezte, Roosevelt elnök szimbolikusan ekkor jelölte ki számára azt az utat, amelyet a következő évtizedekben bejárt.

Kevesen vannak, akik bírálják azt a szerepet, amelyet Teller az amerikai atombombaprogram elindításában játszott. A témához közelállók nehezményezik viszont, hogy az első atombombák előállításában nem végzett olyan odaadó munkát, mint sokan mások. Ennek az volt az oka, hogy már akkor jobban érdekelt a hidrogénbomba lehetősége.



Andrej Szaharovval, a szovjet hidrogénbomba atyjával, 1988. november (*Physics Today*, 1989. febr.)

Azon kevesek közé tartozott, akik korán felismerték a szovjet agresszió veszélyét, és rögtön a háború befejezése után a nukleáris fegyverek azonnali továbbfejlesztéséért szállt síkra. Ezt azért fontos hangsúlyozni, mert Németország kapitulációját követően az amerikai politikusok és sok fizikus is úgy gondolta, hogy az amerikai atommonopólium még sokáig fenn tartható. Alábecsülték a Szovjetunió mozgósítási elszántságát és a szovjet tudósok képességeit. Teller ebben kivételt képezett *Neumann Jánossal*, *Wigner Jenővel* és *Szilárd Leóval* (!) együtt. Jól ismerték ugyanis a totalitárius rendszerek könyörtelenségében rejlő tartalékokat, és egyúttal nagyra becsülték a szovjet fizikusok tehetségét.

Itt egy pillanatra meg kell állnunk. Felvetődhet a kérdés, hogy ha az Egyesült Államokban hatalmas vita alakult ki a hidrogénbomba kifejlesztését illető morális kérdésekről, akkor feltételezhető-e, hogy a szovjet tudósok fenntartás nélkül támogatták a szovjet hidrogénbomba kifejlesztését? Tudunk legalább egy kivételről; *Lev Landau*, aki Tellernek Lipcsében nemcsak kollégája volt, de barátja is, rabszolgának tekintette magát és csak a kényszer hatására dolgozott a szovjet nukleáris programban. A többséget azonban a beljük oltott hazafias kötelezettségtudat, a külföldi agresszió veszélye – éppen akkor ért véget a hatalmas szovjet véráldozatokkal járó 2. világháború – mind az odaadó munkára ösztönözte. Az egyik vezető szovjet tudós, a nemrég Nobel-díjjal kitüntetett *Vitalij Ginzburg* visszaemlékezéseiből tudhatjuk, milyen hazafias érzés fűtötte őket ebben a tevékenységben. Ma már Ginzburg azt hangsúlyozza, hogy az emberiség szerencséje, hogy nem Hitler és nem Sztálin jutott először nukleáris fegyverekhez.

Az 1949-ben a nukleáris fegyverekről szóló amerikai vitákban Teller mindenkinél aktívabban küzdött azért, hogy a hidrogénbomba kifejlesztését hivatalosan is gyorsított program keretében valósítsák meg. Az elnöki döntésig sok rétegen keresztül szűrték meg a véleményeket. A vezető fizikusok közelebb voltak a döntéshozáshoz, mint amilyen helyzetben akkor még Teller volt és úgy tűnt, hogy szélmalomharcot vív. Mai szemmel olvasva félelmetesek azok a bizottsági állás-

foglalások, amelyek az amerikai hidrogénbomba megépítése ellen érveltek. Még folytak ezek a viták, amikor kiderült, hogy a szovjetek – ellopott amerikai tervek alapján – már megépítették első, robbantásra alkalmas atomerendezésüket. Ma már azt is tudjuk, hogy saját tehetségükre építve ekkor már a szovjet hidrogénbomba munkálatai is beindultak. Erről azonban sem az amerikai fizikusok, sem pedig az amerikai döntéshozók nem tudtak. Teller erőfeszítéseinek jelentőségét akkor értékelhetjük igazán, ha figyelembe vesszük, milyen fontos és befolyásos személyiségek mennyire elszánt véleményével kellett megütköznie.

Az amerikai Atomenergia Bizottság mellett vezető tudósokból állították fel az Általános Tanácsadó Bizottságot Robert Oppenheimer, a Los Alamos-i laboratórium volt tudományos igazgatójának elnökletével. A tanácsadó testület e témában tartott 1949. decemberi ülésén többségi és kisebbségi vélemény született, és mindkettő ellenezte a hidrogénbomba kifejlesztését. Egy-egy mondatot emelek ki a két véleményből. A többségi vélemény szerint „ha úgy határozunk, hogy nem fejlesztjük ki a szuperbombát [a hidrogénbombát hívták így], különleges alkalmunk lesz a példamutatásra abban, hogy a háború totalitását korlátozzuk...” (kiemelés tőlem). A kisebbségi vélemény szerint, amelyet a 20. század két fizikus óriása, *Enrico Fermi* és Isidor Rabi jegyzett, „helyes lenne felkérni a világ országait, hogy csatlakozzanak hozzánk ünnepeles esküvel, amelynek értelmében nem fejlesztenek ki és nem építenek ilyen fegyvert” (kiemelés tőlem). Az Általános Tanácsadó Bizottság után az Atomenergia Bizottság is – többségi szavazással – elutasította a hidrogénbomba kifejlesztésének gondolatát, és ilyen értelemben adott tanácsot *Truman* elnöknek.²

Az elnök háromtagú tanácsadó testületében azonban – jórészt Teller tevékenységének köszönhetően – már ezzel ellentétes véleményre jutottak. Ebben a testületben csak az Atomenergia Bizottság elnöke szavazott a bomba ellen, a külügyminiszter és a hadügyminiszter mellette foglalt állást. Teller számára is sorsdöntő győzelem volt, amikor az amerikai elnök 1950. január 31-én meghirdette a hidrogénbomba megépítésének programját, majd ugyanaz év márciusában titkos direktívát is kiadott, hogy felgyorsítsa a munkálatokat.

Fontos hangsúlyozni, hogy a tudósok szinte egy emberként siettek Los Alamosba az elnöki hívó szóra, hogy részt vegyenek a programban, függetlenül attól, hogy a vitában melyik oldalon foglaltak állást. A hidrogénbomba kifejlesztésében Teller fizikusként is vezető szerepet játszott, de nem az egyedüli vezető szerepet, mint ahogyan azt itthon sokan feltételezik. A

² Legendák keringenek arról, hogy ezekben a testületekben olyan sok magyar tudós kapott helyet, hogy akár magyarul is folytathatták volna a megbeszéléseket. A valóságban ezeknek a testületeknek 1949-ben még egyetlen magyar tagja sem volt. Neumann János és Wigner Jenő 1952-ben lett az Általános Tanácsadó Bizottság tagja, majd Neumannt 1954-ben kinevezték az Atomenergia Bizottság tagjává. Később, rövid ideig Teller Ede is tagja volt az Általános Tanácsadó Bizottságnak.

termonukleáris reakció gondolatát először Enrico Fermi vetette fel egy Tellerrel folytatott beszélgetésben még 1941-ben. Amikor már huzamosabb ideig úgy tűnt, hogy nincs megfelelő megoldás a hidrogénbomba kivitelezésére, először a lengyel–amerikai matematikus, *Stanislaw Ulam* ötlete volt, hogy a hidrogénbombához használt lítiumdeuteridet lökéshullámokkal kellene összenyomni. A lökéshullámok ilyen alkalmazása azonban bonyolult feladat, mert a hatékonyság érzékenyen függ a lökéshullámok alakjától. Ekkor támadt Tellernek az az ötlete, hogy az anyagot a segéd-atombomba felrobbantásával keletkező sugárzással nyomják össze. Ezt kiszámítani is könnyebb volt, és Teller munkatársai azt találták, hogy sugárzással a kellő mértékben össze lehet nyomni az anyagot [4]. Ma sem teljesen tisztázott Teller és Ulam részesevése a legfontosabb megoldások kidolgozásában, mert a vonatkozó dokumentumok titkosságát mind a mai napig nem oldották fel. Úgy tűnik azonban, hogy Teller sohasem tudta megbocsátani Ulamnak, hogy eredeti ötletével majdnem „elorzta” előle a megoldási kulcs megtalálásának dicsőségét, bár általános az a vélemény, hogy a megoldás döntő részben Teller érdeme volt. Ide tartozik, hogy amikor 1979-ben Tellert infarktus érte, az esetleg reá leselkedő halál tudatában feljegyzést diktált. Ebben azt sugallta, hogy Ulam részvétele a hidrogénbomba kifejlesztésében nem volt fontos [5]. Teller ezután még 24 évet élt, de sohasem változtatta meg ezt a kicsinyes hozzáállását. Hasonlóan lekicsinylően írt egy másik tudósról, a politikai ellenfélnek számító és a huszadik század egyik legnagyobb kémikusának tartott *Linus Pauling*ről 2003-ban, ekkor a már valóban bekövetkező halála előtt néhány héttel írt levelében [6]. Egyébként a hidrogénbomba gyakorlati megvalósítását vezető kutató a részben magyar származású *Richard Garwin* volt [7].

A Castle Bravo hidrogénbomba robbantása 1954. február 29-én a Bikini korallzátonynál (<http://nuclearweaponarchive.org>)



Harmadik száműzetés

Teller számára a hidrogénbombáról szóló vita a magányosság kínzó megpróbáltatását is jelentette. Nem először és nem is utoljára tapasztalta meg ezt a magányosságot. Tellerről kétféle, egymástól élesen eltérő kép alakult ki. A nyilvános Teller arrogáns és keményfejű, magabiztos, aki óriási belső tartalékokkal rendelkezik és minden vitát megnyer, amelyben részt vesz. Közlebről megismerve azonban egy másik Teller képe is élénk tárul. Ennek a képnek megfelelően Teller vágyott arra, hogy kortársai elfogadják és elismerjék, mindent megtett azért, hogy a felette állók elégedettek legyenek vele, és tele volt kétségekkel saját magát illetően. Mindezzel nem akarom azt sugallani, mintha Teller személyiségét félreértették volna. Saját eszközeivel is építette ugyanis a szélesebb közvéleményben róla kialakult képet. A Nobel-díjas fizikus *Donald Glaser* egy alkalommal együtt repült Tellerrel és az egész úton kellemesen beszélgettek. Amikor azonban elhagyták a repülőgépet és tömeg vette őket körül, Teller egy pillanat alatt átalakult, hangosan kezdett beszélni és attól kezdve egyértelműen a közönségnek játszott.

Teller szinte kritika nélkül tisztelte a rangban felette állókat és a törvényeket. Ez, legalábbis részben, kedvenc nagyapjának intelmeiből eredt, aki az *Őszöveségre* hivatkozva arra tanította, hogy a törvényeket *fenntartás nélkül* be kell tartani. Ez a tanítás ellentétben volt azokkal a nemes amerikai hagyományokkal, amelyek szerint az ember még parancsra se cselekedjen olyat, ami ellenkezik a lelkiismeretével. Teller ebben az értelemben sohasem vált igazi amerikaivá. Ezért nem vezet kellemes gondolatokra azon elmélkedni, hogy vajon hogyan működött volna Teller, ha a náci hatalomátvételnél nem nyugat felé, hanem keletre veszi útját. Ha kis mértékben is, de volt keleti irányú tudósemigráció szovjet vagy távol-keleti célponttal.

Teller legjobban németországi éve alatt érezte magát, ahol tagja volt a német fizikusok – akkor a világ vezető fizikusai – közösségének és a német kultúrát is magáénak mondhatta. Ugyancsak jól érezte magát a George Washington Egyetemen az 1930-as évek második felében, ahol *George Gamow*val együtt felvirágoztatták a fizika tanszéket és minden évben konferenciára gyűjtötték maguk köré a legjobb elméleti fizikusokat. Tellert ekkor még mindenki segítőkésznek ismerte és olyannak, akit őszintén érdekel mindenki más problémája is, nemcsak a magáé.

A Manhattan-terv idején Los Alamost nem tudta megszeretni, mert sok nála fontosabb fizikus társaságában számára csak másodrendű szerep jutott, amit nem is vállalt. Csak kis mértékben vett részt az atombomba munkálataiban, és néhány munkatársával már akkor is a hidrogénbombán dolgozott. Nem volt jobban a tudományos igazgató Robert Oppenheimerrel, de tiszteletben tartotta véleményét. Oppenheimer beszélte le Tellert 1945 júliusában arról, hogy aláírja az atombomba bevetése ellen tiltakozó petíciót. Eb-



Robert Oppenheimer Richard Groves tábornokkal a Trinity kísérleti telepen, 1945. július (LANL)

ben az időben vizsgáztatást Neumann János látogatásai jelentettek számára. A háborút követően, mivel nem látta biztosítottak a Los Alamosban folyó munka intenzív folytatását, elfogadta a Chicagói Egyetem professzori kinevezését. Többé azonban nem tért vissza a háború előtti idők békés élete, mivel egyre inkább bekapcsolódott a politikába. A hidrogénbomba megvalósításán kívül meghatározó szerepe volt a második amerikai fegyverfejlesztő livermore-i laboratórium létrehozásában.

Végül Teller az Oppenheimer 1954-es biztonsági meghallgatásában játszott szerepéért maradt végletesen magára. El is háríthatta volna a tanúvallomást, vagy beszélhetett volna Neumannhoz hasonlóan diplomatikusan. Ehelyett vallomásában egyértelművé tette, hogy – az egyébként valóban ellentmondásos viselkedésű – Oppenheimert biztonsági kockázatnak tartja. Nem sokkal később, a fizikusok körében legnagyobb tekintélynek örvendő Isidor Rabi nyilvánosan utasította el Teller kézfogásra nyújtott kezét és gúnyosan gratulált Tellernek úgymond „ragyogó” tanúvallomásához, amellyel ravasz módon egyértelművé tette Oppenheimer megbízhatatlanságát. Ez a negatív gesztus jelezte Teller harmadik száműzetésének kezdetét. A magyarországi, majd németországi száműzetés után ebben az esetben Teller saját magatartása okozta ezt a harmadik, és az előbbieknél fájdalmasabb kirekesztést.

Tellert élete végéig elkísérte az Oppenheimer-ügyben tett vallomásának negatív megítélése. Emlékírtaiban [8] megpróbálta más fényben feltüntetni mindazt, ami történt, de utólagos véleményére egyértel-

műen rációfól az általa pontosan idézett vallomás. A tanúvallomásban arra a kérdésre, hogy Oppenheimert biztonsági kockázatnak tartja-e, a következőt válaszolta: „...úgy érzem, hogy országunk létfontosságú érdekeit szívesebben látnám olyan valakinek a kezében, akit jobban értek, és akiben, ennek megfelelően, jobban megbízom”. Egy hasonló kérdésre a tanúvallomás egy későbbi részében Teller ezt válaszolta: „Amennyiben a kérdés a bölcsességre és az ítélőképességre vonatkozik, akkor az 1945 óta tanúsított cselekedetei alapján azt mondanám, hogy helyesebb lenne a biztonsági igazolást megtagadni.”

Emlékirataiban Teller azzal magyarázza állásfoglalását, hogy meggondolatlan volt. Ismeretes azonban Tellernek az FBI előtt tett korábbi vallomása, amelyben hasonlóan vélekedett, tehát nehéz lenne elfogadni azt a védekezést, hogy a pillanat hatása alatt mondott olyat, amit nem gondolt alaposan végig. Őszintébbnek hangzik az, amit barátjának és korábbi tanítványának, a később Nobel-díjjal kitüntetett *Maria Goepfert-Mayer*nek írt saját gerincére vonatkozóan, nem sokkal az Oppenheimer-meghallgatás után: „Úgy tűnik, hogy eddig jól megvoltam nélküle. Most olyan fájdalmat érzek, amely a kifejlődésével lehet kapcsolatban. Azon is töprengök, vajon a gerincem a jó irányban növekszik-e?” Ezeket a fájdalmas, szinte önkínzó szavakat olvasva fogalmat nyerhetünk Teller önmagával szemben érzett kétségeiről.

Már említettem Teller magányosságát a hidrogénbombáról folytatott kezdeti viták idején. Ha valaki megérthette e magányosság súlyát, az Szilárd Leó volt; arra az időre emlékeztette, amikor ő maga elindult az amerikai vezetést figyelmeztető Einstein-levél megszervezésének útján. Szilárd az 1949-es vitákat idézte fel egy 1954-ben elmondott előadásában. A következő kérdést tette fel, „Hogyan történhetett meg, hogy Amerika majdnem elvesztette a hidrogénbombaért folytatott versenyt?” Szilárd szerint, ha Teller nem lett volna, akkor a dolgok tragikusan alakulhattak volna. Hozzátette azonban, hogy a hidrogénbomba amerikai kifejlesztésére csak egyetlen mentség lehet, mégpedig az, hogy ezzel akadályozzák meg a hidrogénbomba bárki más által történő bevetését. Ez a kívánság azután a Kölcsönösen Garantált Megsemmisítés

Kennedy elnök látogatása a Lawrence Livermore Nemzeti Laboratóriumban, 1962. (LLNL)



(*Mutually Assured Destruction, MAD*) politikájában öltött testet, ami azt jelentette, hogy a két szuperhatalom hidrogénbombákkal tartotta sakkban egymást. Egyébként Albert Einstein már 1945-ben felismerte a nukleáris fegyverek jelentőségét a béke megőrzése szempontjából, amikor kijelentette, hogy az atomenergia rákényszerítheti az emberiséget arra, hogy rendbetegye nemzetközi kapcsolatait.

Azzal párhuzamosan, hogy Teller kiszorult az amerikai fizikusok közösségéből, egyre inkább része lett az amerikai fegyveres erők és a hadiipar vezető köreiből. A kutatók szokásos, tekintélyt nem tisztelő és kételkedő környezetéből olyan közegbe került, amelyben már nem számíthatott arra, hogy ötleteit és meggondolásait kritikusai nagyító alatt ízekre szedik és megbírálják. Ez Teller számára kétszeres csapdát jelentett. Nem voltak intellektuálisan egyenrangú vitapartnerei és kutatótársai, viszont olyanok vették körül, akik a szolgálati hierarchia szabályai szerint kritikátlanul jártak el vele kapcsolatban. Mindez a Stratégiai Védelmi Kezdeményezés (*Strategic Defense Initiative, SDI*), közismertebb nevén csillagháborús terv tája során tragikus következményekkel járt. Teller akkor már nem tudományos alaposágú érveléssel, hanem a propaganda eszközeivel, alaptalan ígéretekkel és tekintélyelvű döntésekkel operált. Teller befolyása nemcsak azokban az években érvényesült, amikor a hozzá politikailag közelebb álló republikánusok voltak hatalmon, hanem a demokrata adminisztrációk idején is. *Johnson* elnök adott a szavára, *Kennedy* elnöknek pedig komoly ellenállást jelentett mindaz, amit Teller képviselt a kísérleti atomrobbantások leállításával kapcsolatos vitákban. Akár barát volt Teller, akár ellenfél, egyre kevésbé lehetett megkerülni a legfontosabb nemzetbiztonsági ügyekben.

Csillagháború

Jogosnak tűnik az a vád, amely szerint Teller a csillagháborús tervet „becsempészte” a Fehér Házba ahelyett, hogy elképzeléseit a szokásos tudományos vitáknak tette volna ki. Ugyanakkor az is igaz, hogy a hidrogénbombáról szóló vitákban keserű tapasztalatokat szerzett tudóstársai naivitásáról és a szovjet politikával kapcsolatos túlzott jóhiszeműségéről. Reagan elnök 1983. március 23-án mondta el emlékezetes beszédét a csillagháborús tervről. Az egyenes adásban közvetített eseményen jelen volt Teller is sok más híres kutatóval együtt. Köztük volt *Charles Townes*, a lézer Nobel-díjas társfelfedezője, mert a nagy hatékonyságú röntgen-lézereknek fontos szerepet szántak az ellenséges rakéták megsemmisítésében. A következő években azonban a csillagháborús terv tudományos koncepcióját többször is meg kellett változtatni, mivel az előző, biztosnak kikiáltott megoldásokról sorra kiderült, hogy nem lehet őket megvalósítani. Ezekben az években Teller inkább egy fantasztikus elképzelés szinte gátlástalan propagálójaként lépett fel, semmint meggondolt és szkeptikus tudós.

A csillagháborús terv védelmezői szeretik Reagan elnök 1983-as beszédét Roosevelt elnöknek a Manhattan-terv elindítására vonatkozó utasításához, valamint Truman elnöknek a hidrogénbomba kifejlesztésére vonatkozó 1950-es döntéséhez hasonlítani. A különbség azonban két szempontból is jelentős. Az 1983-as világpolitikai helyzet nem hasonlítható sem a 2. világháborús körülményekhez, sem pedig a hidegháború egyik legkritikusabb szakaszához. Másrészt a hidrogénbombára vonatkozó döntést megelőzően, 1949-ben lezajlott elkeseredett viták nem tartották vissza az eredetileg a bomba ellen állást foglaló legkiválóbb tudósokat attól, hogy az elnöki döntés nyomán 1950-ben azonnal és minden kényszer nélkül csatlakozzanak a programhoz. A csillagháborús tervben való részvételtől viszont az 1980-as években nagyon sok kutató – országos méretű mozgalom keretében – távol tartotta magát az Egyesült Államokban.

A tudományos kudarcok ellenére a csillagháborús terv politikai és általános katonai koncepciója az idők során nem változott. Reagan elnök azt hirdette, hogy a kölcsönös garantált megsemmisítés helyett a valóban vonzónak hangzó garantált túlélést kell megvalósítani. Ennek megfelelően a védelmi hadászatra helyezte a hangsúlyt a támadó, visszacsapást biztosító fegyverkezés helyett. A MAD politikája azonban – bármilyen rettenetesnek hangzik is – évtizedekre biztosította a két szuperhatalom közötti békét. Ennek megfelelően a Szovjetunió joggal tekintett úgy a csillagháborús tervre, mint a *status quo* felrúgására. Ez annál is inkább így volt, mert az 1980-as évek közepére a Szovjetunió már nem lett volna képes hasonló programot megvalósítani. Mindazokban a technológiákban, az elektronikában, komputerizálásban és a miniaturizálásban, amelyek a csillagháborús terv alapját képezték, óriási volt az elmaradása. Ennek nem a tudományos kutatásokban való elmaradás volt az oka, hiszen a szovjet fizikusok több, Nobel-díjjal is kitüntetett felfedezést tettek ezekben az években. Inkább az volt az ok, hogy nem alakultak ki a tudományos eredmények technológiai alkalmazásának módszerei és útjai. A korábban bevált recept szerint az életszínvonal további csökkentését már nem lehetett volna magas színvonalú hadászati technológiákra átváltani, arról nem is beszélve, hogy az életszínvonalat már nemigen volt hová csökkenteni.

Az előbbiek magyarázzák azt, hogy miért volt *Mikhail Gorbacsov*, a Szovjetunió elnöke, olyan ellenséges a csillagháborús tervvel szemben, annak ellenére, hogy az amerikai tudományos körök reménytelennek tartották a megvalósítását. *Robert M. Gates* jelenlegi hadügyminiszter, a CIA egykori vezetője a helyzetet – indokolt iróniával – a következőképpen jellemezte: „A többséget alkotó szkeptikusok mellett, akik nem tartották megvalósíthatónak a védelmi ernyő kifejlesztését, volt két kis csoport, amelyek azt lehetségesnek tartották. Az egyik csoportba Ronald Reagan és tanácsadói tartoztak, a másik csoportot a szovjet vezetés alkotta.” [9] A Szovjetunió egyszerűen nem kockáztathatta meg, hogy felkészületlen legyen egy eset-

leg mégis megvalósuló vagy részben megvalósuló SDI esetére. Ezért jött elő a szovjet vezető egy szinte hihetetlen javaslattal az amerikai elnökkel való találkozóján Reykjavíkban, 1986 októberében. Gorbacsov felajánlotta Reagannek, hogy kölcsönösen szereljék le az összes támadó fegyvert és cserébe azt kérte, hogy az SDI-t ne engedjék ki a laboratóriumi kísérletek szintjéről és ne valósítsanak meg belőle semmit a gyakorlatban. A szovjet javaslat az SDI hatalmas sikerét jelentette függetlenül attól, hogy az SDI egyáltalán megvalósítható lett volna, vagy sem. Az évszázad eseménye és eredménye lett volna a támadófegyverek teljes megsemmisítése, arról nem is beszélve, hogy ezzel többszörösen megtérültek volna az SDI-ba már befektetett dollármilliárdok.

Reagan elnök azonban nem fogadta el Gorbacsov javaslatát. Azt mondhatjuk, hogy az amerikai vezető az egész Földgolyó sorsával hazardírozott. Azt is hozzá kell tennünk azonnal, hogy a további események őt igazolták és Reagan megnyerte ezt a rettenetes játszmát, amelynek a végén a Szovjetunió összeomlott. Olyan mértékben, amilyenben az SDI hozzájárult ehhez a folyamathoz, elmondható, hogy a befektetés így is megtérült, és ez azt is jelenti, hogy Teller nem csekély szerepet játszott a Szovjetunió szétesésében. Szeretném tehát hangsúlyozni, hogy meg kell különböztetnünk a csillagháborús terv jogos kritikáját a csillagháborús terv pozitív hozadékatól!

A szovjet vezetés tisztában volt Teller szerepével és jelentőségével. A szovjet sajtóban könyörtelen (és természetesen értelmetlen) hadjáratot folytattak ellene. Amikor az 1987-es washingtoni csúcstalálkozó alkalmával Reagan elnök fogadást adott a Fehér Házban és bemutatta Tellert Gorbacsovnak, a szovjet vezető tüntetően nem fogadta el az idős fizikus kézfogásra nyújtott kezét. Amíg 1954-ben Rabi hasonló gesztusa megalázó volt Teller számára, most Gorbacsov magatartását joggal tekinthette elismerésnek.

A bevezetőben említett anekdota a szürkemedvék elleni védekezésre hatástalan furkósbotról azt sugallná, hogy Teller tisztában volt azzal, hogy a csillagháborús terv akkor is hasznos lesz, ha nem működik,

Reagan elnökkel, a Stratégiai Védelmi Kezdeményezés meghirdetéseivel (LLNL)





Egész életében tanított, akár egyetemistákat Berkeley-ben... (LLNL)

mert meg lehet vele zsarolni a Szovjetuniót. Azonban ez a hasonlat minden jel szerint sántít. Az igaz, hogy Teller tett mások szemében irréálisnak tűnő bombasz-tikus ígéreteket és minden különösebb magyarázat nélkül cserélték ki az egyik hangzatos nevű koncepciót egy ugyancsak hangzatos nevű másik koncepcióval. Az őt közlő ismerők szerint azonban Teller mélyesen hitt a csillagháborús terv megvalósíthatóságában. Általában jellemző volt rá, hogy ha egy elképzelést ki lehetett gondolni, akkor nem fogadta el, hogy a megvalósítást technikai akadályok megghiú-síthatnák. Ebben az esetben tehát nem cinizmusról, hanem szinte vakhítről kell beszélnünk.

Utóélet

Rövid néhány évvel Teller emlékiratainak megjelenését követően és már Teller halála után látott napvilágot *Peter Goodchild Edward Teller: The Real Dr Strangelove* című könyve [10]. Nem ez volt az első eset, amikor Tellert Dr. Strangelove-hoz hasonlították. A kifejezés *Stanley Kubrick* 1964-es filmjére utal, amelynek címe a következő volt: *Dr. Strangelove or: How I Learned to Stop Worrying and Love the Bomb*. A film a nukleáris megsemmisülésről szól, központi figurája pedig a háborús tervektől megrészegült, mindent elpusztítani akaró, volt náci, Dr. Strangelove. Mai ismereteink fényében különösen igazságtalan lenne Tellernek a hidrogén-bombával kapcsolatos vitákban játszott szerepét hábo-rús uszításnak tekinteni, hiszen éppen az ellenkező hatást érte el az amerikai hidrogénbomba megteremtése. Ex-náci pedig semmiképpen sem lehetett. Teller szereplése a csillagháborús terv körül kialakult vitákban már inkább ad okot kétségekre, de azokra jóval a film elkészülte után került sor. Dr. Strangelove megjelenésével más hírességeket is kapcsolatba hozták, és valószínű, hogy Kubrick a figurát több közszereplő tulajdonságait és cselekedeteit ötvözve alakította ki.

Teller mindenesetre még halála után is sokat szerepel különböző kérdésekben és hipotézisekben. Egy példát említek itt meg, amire a fentiekben közvetve



akár érdeklődő iskolásokat Mátraderecskén (PA Rt)

már utaltam. A *Japan Times* 2007. augusztus 14-i számában megjelent egy cikk a 2. világháború idején megvalósított japán atombombaprojektről [11]. Természetesen jól tudjuk, hogy a próbálkozás sikertelen volt, de még így is érdekesek lehetnek a részletek. A cikket annak nyomán írták, hogy megjelent a projekt egykori vezetője, *Yoshio Nishina* iratainak és levelezésének gyűjteménye. A cikk említi egy 1933. április 21-i keltezésű levelet, amelyet egy német fizikus írt Nishinának és amely szerint Edward Teller azt remélte, hogy a náci Németországból történő elmenekülése

A Paksi Atomerőműben (PA Rt)



után Japánban dolgozhat tovább. A cikkben nincs információ a német fizikus kilétéről és ilyen törekvésekről Teller emlékiratai sem tesznek említést. Azonban, mivel az emlékiratokból bizonyos más fontos tények is hiányoznak, az ilyen hiányt még nem tekinthetjük megbízható cáfolatnak.

A cikk és az idézett levél felvetését könnyen tekinthetnénk irreálisnak, de a cikkíró szerint is fontos körülmény, hogy a szóban forgó időben Japán még nem volt tagja – az akkor még csak Németországból és Olaszországból álló – Tengelynek. Érdeemes azt is megjegyezni, hogy ugyanakkor, amikor a Kaliforniai Műegyetem az 1920-as évek végén először kezdte hívni Kármán Tódort, Kármán Japánból is kapott meghívást, amit végül el is fogadott. Saját maga is elismerte később, hogy látogatása során fontos japán repülőgép-fejlesztésekhez adott hatékony segítséget. Az újságíró felteszi a kérdést, hogy vajon Teller csatlakozása Nishina csoportjához jelenthette volna azt, hogy a japánok *elsőnek* építsenek atombombát? Bár válaszuk erre a kérdésre különösebb megfontolás nélkül is tagadó, érdemes egy kicsit elgondolkozni róla. A japán program, Teller és mások részvételétől függetlenül, nem kezdődhetett volna 1939 előtt, hiszen szükség volt hozzá arra, hogy felfedezzék a maghasadást. 1939 után viszont már nem lett volna Japánban elegendő idő és erő ahhoz, hogy előbb elkészüljenek a bombával, mint az Egyesült Államok. Természetesen alakulhattak volna a történések másként is. A maghasadást már 1934-ben felfedezhette volna Enrico Fermi, mint ahogy a jelenség egyik kísérletükben ott is volt, csak félreértelmezték. Szilárd, aki ugyancsak 1934-ben megsejtette a nukleáris láncreakciót, szintén eljuthatott volna annak megállapításához, hogy erre az urán alkalmas, csak nem vitte véghez a szükséges kísérleteket. Nem véletlenül vetette fel Szilárd, hogy a vonatkozó mulasztásokért Fermi is és Szilárd is Béke Nobel-díjat érdemelt volna. Ha a maghasadást már 1934-ben felfedezik, akkor a japánoknak több idejük lett volna a sikeres projekthez, míg a nyugati demokráciák minden valószínűség szerint késlekedtek volna egy ilyen vállalkozás beindításában. Viszont valószínű, hogy ha már 1934-ben felcsillant volna az atombomba reális lehetősége, akkor a náci Németország sokkal nagyobb elszántsággal vetette volna bele magát az elkészítésébe, mint ahogy azt később, már a háború idején tette. Ennek megfelelően megintcsak nem valószínű, hogy Japáné lett volna az elsőség.

Visszatérve Teller Ede működésének jelentőségére, összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a hidegháború korszakában az amerikai hidrogénbomba kifejlesztésében való meghatározó jelentőségű közreműködésével fontos szerepe volt a béke fenntartásában. A csilagháborús terv propagálásában játszott szerepét negatívnak is lehet értékelni, de következményeiben hozzájárult a Szovjetunió széteséséhez és ezzel Kelet-Közép-Európa, beleértve Magyarország függetlenné válásához. Értékelését talán a neki tulajdonított szavakkal jellemezhetjük legjobban, amelyek szerint „minden eszközzel védelmezte a szabad világot”. A

fentiek fényében megérthetjük, miért fogalmazta meg a huszadik század egyik legsokoldalúbb, nagytekinthető fizikusa, *John A. Wheeler*, Tellerről kialakított véleményét a következőképpen: „a taktikáját illetően eltért a véleményünk, de a céljait illetően soha”.

Köszönetnyilvánítás

Megköszönöm *Orosz István* akadémikusnak a Széchenyi-idézetet és a pontos hivatkozást, *Kármán Tamás* szerkesztőnek a címhez adott ötletet és *Jeff Schawland* alezredesnek a *Robert Gates* idézetet.

Irodalom

1. Hargittai I.: *Az öt világformáló marslakó*. Vince Kiadó, Budapest, 2006, és az ott közölt források.
2. Hargittai M., Hargittai I.: Tudósok Tellerről. *Magyar Tudomány* (2003) 1547–1553.
3. Hargittai I., Hargittai M.: Találkozások Heisenberggel, Landauval, Paulinggal és másokkal (beszélgetés Teller Edével és feleségével). *Fizikai Szemle* 48/1 (1998) 21–26.
4. Hargittai I.: Az utolsó hajó Lisszabonból: Beszélgetés Lax Péterrel. *Magyar Tudomány* (2007) 1466–1479.
5. Hargittai M., Hargittai I.: Teller Ede a halál árnyékában. *Magyar Tudomány* (2005) 1001–1009.
6. Hargittai I.: Utolsó levélváltásaim Teller Edével. *Magyar Tudomány* (2003) 1554–1558.
7. I. Hargittai, M. Hargittai: *Candid Science VI: More Conversations with Famous Scientists*. Imperial College Press, London, 2006, pp. 480–517.
8. Teller Ede emlékiratainak magyar fordítása: *Huszdik századi utazás tudományban és politikában*. Huszadik Század Intézet/Kairosz, Budapest, 2002 (a magyar kiadásban, sajnálatosan, lehangyatták a társszerző, Judith Shoolery nevét).
9. R. M. Gates: *From the Shadous: The Ultimate Insider's Story of Five Presidents and How They Won the Cold War*. Simon and Schuster, New York, 2006, p. 263.
10. P. Goodchild: *Edward Teller: The Real Dr Strangelove*. Weidenfeld and Nicolson, London, 2004.
11. Hiroki Sugita (Kyodo News), *Japan Times*, 2007. augusztus 14.



(PARI)