

A biztonság bizonytalansága

A kötet, amelyet ismertetünk, Teller Ede, a világhírű magyar származású amerikai atomfizikus életét, életművét, természetfilozófiáját, valamint az életről alkotott felfogását és politikai nézeteit mutatja be. A Zeley László válogatta kötet egy fejezete ("Számvetés") életrajz, amelyben Teller Ede interjú keretében mondja el életét az Amerika Hangja washingtoni stúdiójában 1990-ben Zeley Lászlónak. Az olvasmányos fejezet nem pusztán a tudós élettörténetéről, hanem impresszióiról és a nagy fordulópontokat jelentő élethelyzetekben kialakult véleményéről is képet ad.

Leginkább a "Los Alamos titka" című fejezet ragadja meg a figyelmet. Los Alamos-ban készítették el 1945-ben az első atombombát, amelyet augusztus 6-án Hiroshimára ledobtak. Teller Ede ebben a fejezetben nem az előállítás tudományos és műszaki problémáinak ismertetésére helyezi a fő hangsúlyt – bár ezt is leírja tökéletes egyszerűséggel –, hanem elmondja azt az eseménysorozatot, amelynek kapcsán kibontakozott az atombomba elvi lehetősége. Kiderül, hogyan történt az Egyesült Államok politikai és katonai vezetőinek beavatása, tájékoztatása, majd a vezetők eltérő véleménye a készítendő nagyerőjű és borzalmas hatású fegyverről. A hiroshimai bomba ledobását megelőző eseményekről, majd bevetésének iszonyú hatásáról is részletes ismertetést kapunk. A könyv legérdekesebb fejezete ez, talán éppen azért, mert az atomkorszak legnagyobb jelentőségű eseményeiről szól.

Találunk a könyv fejezetei közt Teller Ede könyveiből alkalmasan válogatott nagyobb terjedelmű idézeteket. "A hidrogénbomba" fejezet Teller Ede: "Hiroshima emlékezete" című könyvéből az autentikus szerző ismertetését tartalmazza. Teller Ede nevéhez fűződik az urániumbombánál is jóval pusztítóbb erejű hidrogénbombának a megalkotása.

Az ezt követő fejezetben ("Kutatóintézetünk a hidegháborúban") Teller Ede a Livermore-ban 1952-ben létesített második fegyverfejlesztési intézetben (az első Los Alamosban van) végzett munkákat ismerteti. Itt folytak a hidrogénbomba előállításához szükséges kísérleti és elméleti kutatások, bár a megfelelő hatással működő hidrogénbombát Los Alamosban készítették el. A két intézet baráti versengő szellemben együttműködött és együttműködik ma is. Teller Ede hét évig igazgató volt, majd ambícióit követve lemondott és visszatért az egyetemi katedrára. A hidegháború legfeszültebb éveit voltak ezek és Teller Ede itt végzett irányító munkája és ennek kapcsán szükségszerűen hangoztatott állásfoglalása minősítte őt akkori hivatalos álláspontunk szerint a "háborús uszítók" legveszedelmesebb szószólójává. Teller Ede nézete szerint a demokrácia katonai erejének nagyobbak kell lennie – nagyobbá kell válnia – a diktatúra katonai erejénél. Az Egyesült Államok politikai és katonai vezető körei ezzel egyetértettek. A jelenlegi helyzet magaslatából ítélve kiderül, hogy Teller Edének igaza volt. A két ellenségesen szembenálló katonai blokk, más zsargonban: szocialista és kapitalista rendszer, esetleg a "béketábor" és az "imperialista háborús uszítók" köre végül is nem milliárdos emberveszteséget követelő világháborúban, hanem az országok gazdasági rendjének erejét, szerkezetének fejlettségét próbára tevő hidegháborúban mérte össze erejét. Az eredményt tudjuk, a szocialista gazdasági rendszer összeomlott és Teller Ede személye is más megvilágításba került, így az elmúlt néhány év alatt Teller Ede tartózkodó, elutasító magatartása is megváltozott. Zeley László 1987-ben interjút kért tőle. Ez az interjú is szerepel e könyvben A tudós ne legyen úr, ahogy senki más se címmel. A beszélgetés Teller professzor otthonában, az Egyesült Államokbeli Stanfordban folyt le. Tisztázódik benne Teller és a többi kiváló magyar tudós – Szilárd Leó, Wigner Jenő, Neumann János, Kármán Tódor – tevékenysége. Az atombomba létrehozásának lehetőségét a maghasadás és a láncreakció felfedezése adta meg. A bomba megvalósítását Szilárd Leó javasolta, aki levelet írt Roosevelt elnöknek, amelyet Teller jelenlétében Einstein is aláírt 1939-ben. Az elnök akkor kapta meg a levelet, amikor Németország és a Szovjetunió két oldalról megszállta és kettéosztotta Lengyelországot. Wigner Jenő tervezte a szabályzott láncreakció alapján működő atomreaktort és ennek kapcsán kidolgozta a neutron láncreakciók elméletét. Kármán Tódor aerodinamikai kutatásaival a repüléstechnikát fejlesztette ki. Neumann János az atomfizika elméletének, a kvantummechanikának a matematikai alapjait fektette le. A haditechnikában leggyorsabban értékesíthető eredménye az elektromos számítógépek kifejlesztése, a műveleti sebesség kb. milliószoros megnövelése az, amellyel a katonai megfigyelés és az irányítás (a célzás) feladatai tökéletesíthetők.

Zeley László további riportjai, amelyeket, 1990 februárjában és júniusában készített szintén megtalálhatók e könyvben. Közelebb kerültünk egymáshoz címmel az ember és a tudomány kapcsolatára vonatkozó nézeteit mondja el a tudós. A XX. század tudománya azt tanítja az embernek, hogy a múlt tény, a jövő lehetőség. Van tehát szabad akarat és ez új világképet épít fel. A jövő alapvetően bizonytalan. Az atomi rendszerek ismerete új világnézetet kíván. Az új gondolkodásmód megtanítására az Eötvös Loránd Tudományegyetem éppúgy alkalmas, mint

bármely más egyetem. A fejezetcím arra utal, hogy az információ gyorsabb és univerzálisabb terjedése által többet tudunk meg egymásról (az ő szavaival: a föld világfaluhoz hasonlító), és ezáltal hamarabb nyílik módunk összehasonlításokra.

Budapesten 1989. augusztus 21-25. között konferenciát rendeztek Magyarok szerepe a világ tudományos és műszaki haladásában címmel. Teller professzor betegsége miatt nem vehetett részt ezen a konferencián. Az interjúban mondja ei, kik azok a tudósok, akiket megemléített volna előadásában, erről a könyv más fejezetében is ír. Méltatja Wigner Jenő érdemét az atommag elméletének fejlesztésében és az atomenergia előállításában; az első atomreaktor megtervezése és kifejlesztése az ő eredménye. Neumann János sokirányú munkásságából az új számítógépek megalkotását a XX. század legnagyobb jelentőségű tudományos és praktikus teljesítményének tartja. Idézzük: "... az olyan ember, aki nem ért a számítógépekhez, az a XXI. században analfabétának fog számítani." Interjúkérdésként szerepelt, hogy mi a véleménye a hidegfúzióról. Teller Ede szerint az eredmények ígéretesek, de inkább úgy, hogy ezen a területen egészen mást találnak majd, mint amit elképzelték. A hidegfúziós kísérletek napjainkban is intenzíven folynak, napjainkban egy szerencsésebb kimenetelű kísérletet folytattak le a Menlo parki SRI kutató bázison.

Mi a véleménye a "brilliant pebbles"-ről, a "bűvös kavicsok"-ról? – kérdezi Zeley – Ennek jelenlegi kutatásában központi szerepet játszik? A rakéta-fegyver elleni védekezés egyik eszköze a pontosan célzó fegyver (a Dávid parittyájából kirepült kő) nagyobb hatású védekezés, mint a nagyobb erejű fegyver. Ezek alkalmazása azzal jár, hogy a támadó fél kisebb sikerre számíthat, így nem is fog támadni. Ez a jól kifejlesztett eszköz földünk meteoritok elleni védekezésére is alkalmas.

A jövőtől félni nemcsak gyávaság című interjúban Teller Edének az emberiség jövőjére vonatkozó prognózisáról olvashatunk. Három lehetőséget vázol fel: Marad az emberiség abban a rendezetlenségben, amelyben élt és amelyben néha segíthet a tudomány. Ez a rossz, de nem a legrosszabb. A másik lehetőség egy centrális világdiktatúra, amelyhez sajnos minden technikai eszköz megvan. Ez a legrosszabb változat. A harmadik a legjobb és legnehezebben megvalósítható lehetőség a népek független kibontakozása és fejlődése együttes munkával. Nem lehet kiindulni abból, hogy ez lehetetlen, mert ez világháborúhoz vezetne. A II. világháború utáni évtizedekben azonban megmutatkozott, hogy némely esetekben nem a bosszú, hanem a segítség készsége vezette a győzteseket. A legtöbb ember megértette, hogy ne csak a győzteseknek legyen jó dolguk, hanem a többieknek is. Az Egyesült Államok etnográfiai összetétele példát mutat arra, hogy sokfajta ember múltjából örökölt hagyományait megtartva is képes együtt élni és dolgozni. Ami Amerikában megvalósult, az modellje lehet a nemzetközösségek megfelelő együttélésének és a XX. században ez lenne a mérföldkő. Teller Ede 1990. decemberében hét napos látogatása után visszautazott az Államokba egy második látogatás ígéretével. A második visszatérés címmel megtaláljuk a könyvben a programját. Magánjellegű látogatása – Zeley László ebédmeghívása – során is szóba kerül állásfoglalása az atomprogram kapcsán. Ő nem az atomlobby szószólója, hanem a békés atomenergia felhasználásának ügyében nyilatkozik. Magyarország atomerőműveinek fejlesztésére több kis, 200-300 megawattos atomerőmű létesítését javasolja. Ilyen az általuk kidolgozott "Triga" nevű, amely éveken át beavatkozás nélkül biztonságosan működik. "Lehet, hogy az atomenergia nem a legjobb, de évtizedekig más kilátás nincs." 1991. január 21-én a magas hőmérsékletű szupravezetésről tartott előadást a Központi Fizikai Kutatóintézetben. A mély hőmérsékleteken a Bardeen-Cooper-Schrieffer teória elektronpárok létesítésével magyarázza a vezetési jelenségeket. A magasabb hőmérsékleteken e teória kiegészítésére van szükség: ugyanis a vezető kristályrácsban levő egyik komponens – az oxigénatom – magas frekvenciájú rezgésével történő kölcsönhatás is szerepet játszik, amely a szupravezetés kritikus hőmérsékletét 30 °K fölé emeli. Fontos elméleti direktívát is vázol az előadás. A kvantummechanika elvileg megmagyarázta – értelmezte – az anyag összes tulajdonságát. A probléma elvileg megoldott tehát, de gyakorlati alkalmazása még számítógépekkel is megoldhatatlan, közelítésekkel azonban meg lehet érteni és érdemes.

Teller materialistának vallja magát, olyan értelemben, hogy az élet kapcsolatba hozható az anyaggal.

Ameddig azonban egy olyan egyszerű jelenség, mint a szupravezetés nem vezethető le, addig nagy meglepetések következnek egyéb téren. A matematikára áttérve a formalista Hilbert irányzat és az intuicionisták közötti vitának a Gödel tétel által adott új szemléletét vázolta, amely szerint minden axiómarendszerben felvethető eldönthetetlen probléma. Ilyenkor ez vagy ennek az ellenkezője axiómaként posztulálható, az új rendszerben pedig újra felvethető egy eldönthetetlen probléma, tehát mindig több a kérdés, mint a felelet.

Teller Edét a Budapesti Műszaki Egyetem 1991-ben díszdoktorrá avatta. Ennek alkalmából előadást tartott január 23-án Csernobil kísértetei címmel. Teller Ede elmondta, hogy az atomreaktorok biztonságosan szabályozható működésével foglalkozó bizottság, amelynek elnöke volt,

alapvető megállapításokat tett. Nem elég a papíron végzett kalkuláció, ki is kell próbálni! Egy vízhűtőes reakort, amelyben a víz lassító és abszorbeáló közeg is volt, nagyon biztonságosnak mondtak. Ekkor próbát végeztek, a cadmium kontroll-rudakat eltávolították, a reaktor túlmelegedett, a víz robbanásszerűen szétvetette a reaktort.

Áttérve Csernobil problémájára. A háború alatt plutonium-termelő reaktorokat üzemeltettek az Egyesült Államokban olyan területen, ahol egy esetleges robbanás sem okozott volna károkat. (Washington Állam, Hanford). Egy bizottság a reaktorok négy évnyi biztonságos üzemelése után a lakosság visszatelepítését, a termőföldek újbóli felhasználását javasolta. Az összevetés eredménye: leállították a reaktorokat. A csernobili üzem azonban nem állt le ilyen üzemmód mellett sem. A biztonságos működés a hasadási szint és a vízmennyiség viszonylatától függ; ha a víz buborékolni kezd az abszorbeált neutron mennyisége csökken, a reaktivitás megnő, a hőfok hirtelen növekszik, a reaktort a gőzrobbanás szétveti. A csernobili robbanás áldozatait számszerűen említi, 31 ember a robbanás során és az azt követő tűzben pusztult el, azóta néhány száz a sugársérülésekben. Ha jól képzett a kezelő személyzet, a robbanás is elkerülhető lett volna. Reaktorok több évtizede működnek, két vagy három komoly baleset volt. A sugársérült emberáldozatok száma nem haladja meg egy repülőgép-szerencsétlenség áldozatainak számát. A hagyományos energiatermelés során is van a munkának halálos áldozata. Az atomenergia-termelés van oly biztonságos, mint az egyéb energiatermelés. A csernobili katasztrófa után több tízezer nő művi magzatelhajtást követelt, félve születendő gyermeke károsodottságától. Az ijesztegetéssel nagyobb pusztulás keletkezett, mint a robbanás kapcsán. A biztonságos energia-termelés módja Teller szerint: kis reaktor, amelynek hűtése könnyű és automatizálható. A biztonság ne bonyolult rendszereken múljon. A kisméretű és kisteljesítményű reaktorok, amelyeket Teller és társai kifejlesztettek (a már említett Triga) 50 fokos túlmelegedés esetén leállnak, a fűtőanyag össze van keverve a hűtőanyaggal.

A paksi atomerőmű biztonságos és szakemberek kezelik. A jól kezelt atomerőmű nem fog bajt okozni és nem szennyezi a környezetet. A technológiától nem szabad félni. Nyugaton azt kezdik hangsúlyozni: "it is dehumanizing". Ez hibás álláspont, a technológia emberibbé teszi az embert. Az atomenergiaforrásokat biztonságosan lehet kezelni, melléktermékeiket gyógyításra is fel lehet használni.

Az én szívem nem ZÖLD a címe Teller Ede azon előadásának, amelyet 1991. január 25-én az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen tartott. Az előadás ismerteti a szénerőművekben termelt széndioxid hatását a föld energiasugárháztartására, valamint felhívja a figyelmet a föld folyamatos felmelegedésének veszélyére. A vízerőművek földrengés okozta gátszakadásai is veszélyesek. Az atomenergiatermelés kevésbé veszélyes üzem. A "zöldek" oly sok országban létesült csoportjainak a programját elítéli és azon emberek elméletének tartja, akik imádják a félelmet és félelemkeltést. A zöldek tevékenysége áttételesen a tudomány és a tudományszülte technológia ellenzésébe torkollik.

Számos érdekes írás található még a kötetben, például a: Demokrácia varázsa és A Teller-jelenség. Előbbiben Teller Ede interjú keretében mondja el nézeteit a fajok egyenértékűségéről, az amerikai demokrácia előnyeiről, a Szovjetunió visszavonulása és szétesése utáni védelmi fegyverzet fejlesztéséről, a kelet-európai szocialista államok demokráciává történő átalakulásáról.

A Teller-jelenség című tanulmány az utószó szerepét tölti be.

Teller Ede személyiségét a különböző politikai irányzatok és különböző korok szélsőségesen ellenségesnek állították be. Zsidó származása miatt kényszerült elhagyni az országot, később Németországot. Családját csak jóval később, a Kádár-korszak "lágy diktatúrája" idején, nagy erőfeszítések árán sikerült az Egyesült Államokba kivitetnie.

A hidegháború éveiben Magyarországon a hivatalos álláspont sajtója "az amerikai héják vezéralakjának" titulálta, később lett "a H-bomba atyja", ma pedig ő a "világhírű magyar származású fizikus". Zeley László a "Minderwertigkeitsgefühl" a "kisebbségi érzés" elmélete alapján igyekszik Teller Ede tetteinek mozgatóerejét magyarázni. Baleset okozta csonkasága ösztönözte, hogy jobban megtanuljon asztaliteniszezni, mint tanára, Werner Heisenberg. A zsidóságot kiirtani készülő Hitler-diktatúrának adott válasza, hogy a náciizmus megsemmisítésére tervbe vett atomfegyver létrehozásában minden erejével részt vett. A Sztálin-diktatúra a demokráciát fenyegette. Teller a demokrácia védelmében harcolva indítványozta a H-bomba előállítását. Tellert szellemisége, áttekintő ereje, lényeglátása messze az átlagemberek fölé helyezi. A földön kívüli civilizációkról vallott nézete tartozkodó, de: "a nagy kárt okozó meteroit-becsapódás megelőzhető, ha szétlőjük őket még távol az anyaföldtől. Egy ilyen védelem egy külső ellenséggel szemben is bevethető, mint a földi civilizáció közös alkotása".

Teller Edéről több könyv is megjelent. Például Percy Stulz: A szörnyeteg (Zrínyi-Kossuth, 1976.) és Laura Fermi: Atom a családban (Gonodolat, 1966.). Az előbbi szélsőségesen tendenciózus, a szerző szerint Teller álláspontja, hogy a cél a világalom megszerzése. "Ha majd a

bomba ereje akkora lesz, hogy mindent képes lesz megsemmisíteni, akkor válik az értelem valóban az emberiség vezérfonalává.” Laura Fermi, Enrico Fermi felesége tárgyilagosan jellemzi Tellert.

Fermi és Teller sokat dolgoztak együtt, így Laurának volt alkalma Tellert jellemileg, szellemileg kiismerni.

Van olyan könyv, amely már címével is árulkodik: A démon évei (Grezgorz Jaszunszky, Kossuth, 1972.), írója Oppenheimer (Teller igazgatója Los Alamosban) és Teller szembenállását részletezi. Az a beállítás durván ferdített, hogy Oppenheimer ellenezte a H-bombát, ezért Teller útjában volt. A valóságot jobban tárja fel Szacharov, a szovjet H-bomba létrehozója, akinek emlékiratait leköszölte a Time 1990. május 14-i száma. Szacharov szerint a fő ellentét az volt, hogy Oppenheimer a H-bomba terveket nem tartotta ígéretesnek, Teller pedig azt hitte, a megoldást előbb-utóbb megtalálják. Tellernek lett igaza. Oppenheimer abban bízott, hogy a Szovjetunió felhagy terveivel, de azt a korszakot a kölcsönös bizalmatlanság jellemezte. Így írja le a történetet a Béke Nobel-díjas Szacharov. Szacharov személyes ismeretsége alapján Tellert nagyszerű, bátor, őszinte, tiszteletreméltó egyéniségnek tartotta.

A kötet két függelékkel tartalmaz, az egyik egy Teller Edét bemutató cikk a Newsweek 1954. augusztus 2-i számából a H-titok embere címmel. A másik egy interjú, amelyet a U.S. New and World Report újságírója készített 1967-ben. Címe: Dollár vagy élet – az USA válaszája. Ez utóbbi érdekes dokumentum, de elolvasása során szemmel kell tartani az interjú dátumát. A mai megítélés szerint optimisták lehetünk, a mindenre kiterjedő, előrelátó harci felkészülés és fegyverkezési verseny helyett az ellentétek elsimítására, a stabil béke éveire készülhetünk.

A könyv elolvasása által a Teller Ede szavaiból kivehető igazságot tudjuk meg személyéről, múltjáról és ennek alapján alkothatjuk meg véleményünket a múlt számos torzítása nélkül.

Teller Ede – Zeley László: A biztonság bizonytalansága, Relexa Kft., 1991. Relaxa KFT

TÖRÖS RÓBERT

TELEVIDEO sorozat az SI mértékegységrendszeréről

Készült az MTV megrendelésére a pécsi PANNONIA FILMSTÚDIÓban 1982-ben. A hatrészes színes rajzfilmsorozat teljes vetítési ideje 78 perc. Tervezte, írta, rendezte: Szabó Sipos Tamás. Szakértő: Pataki György. Szerkesztő: Hegyi István. Mesélő: Avar István. További hangok: Csákányi László, Somogyvári Pál, Tandor Lajos. Zene: Tomsits Rudolf. Rajz: Glück Júlia, Zágonyi Rita, Aut Attila, Kardos Andrea, Pénzár Mária, Bozsóki Magdi, Bodó András. Operatőr: Kürti Mihály, Mertz Lóránt. A rajzfilmsorozat koroszálytól, iskolatípustól és gyártási évétől is függetlenül kiválóan használható a mértékegységek tanítására.

I.rész: Bevezetés

A bevezető és befejező képsor itt jelenik meg először, hogy majd minden további részben ismétlődjék. Szép, szellemes és szórakoztató. Az elején felirat ígéri, hogy a System International, amiről szó lesz, ezt eredeti zene kíséri, s az első mondat mindig: "Tartsunk mértéket!"

Míg az egyes részek befejezése: (SI ejtsd "esz i") "Esz-i nem esz-i, ezt fogadták el kötelezőnek!"

És máris felmerül a kérdés, hogy mi a mérés? S, hogy a homo sapiens, ludens és faber mellett ott a homo metiens, a mérő ember is. Tréfás történeti áttekintés győzi meg a nézőt, hogy micsoda zűrzavar uralkodott pl. a hosszmértékek terén. Minthogy az első etalon maga az ember volt, kialakult a láb, arasz, könyök, rőf, öl. De történeti korok és földrajzi helyek szerint is voltak