

Az atomhasznosítás történetéb. I

1945–2005

Hatvan esztendővel ezelőtt, 1945. augusztus 6-án és 9-én, a világháború záróakkordjaként az Amerikai Egyesült Államok atombombát dobott két japán városra: Hirosimára és Nagaszakira. A 20 ezer tonna trotil hatóerejével pusztító és sugárzással tovább pusztító bomba – minden tudományos és politikai értékelés szerint – új korszakot nyitott az emberiség történelmében.

Az atomfegyver

Ez az „új korszak” nem is a fegyverzet új típusára, hanem a bombában *felszabaduló energia* újszerűségére vonatkozott és vonatkozik. A történések mégis inkább csak a hadászati felhasználás és politikai-hatalmi kihatásának krónikájával foglalkoznak: mennyiben vált az atomfegyver a „kölsönös elretten-

tés” eszközévé? Mennyire járult hozzá az atom ahhoz, hogy a hidegháború 1947–92 között nem hozott összeütközést (újabb nagy háborút) az Egyesült Államok és a Szovjetunió vezetett nagyhatalmi csoportok között.

Keveset foglalkoznak azonban történelemkönyveink a „békés atom”-mal. Azzal, hogy az atomenergia miként vált az 1945 utáni évtizedek ipari, egészségügyi, energetikai termelési és szolgáltatási rendszerek meghatározó részévé? Egyes évtizedekben (1960–80) a jövő „húzóiparának” minősítve, az 1990-es évektől pedig a meghaladott technikák egyikének nevezve. Majd – éppen napjainkban – hogyan kerül az „atomipar” ismét a figyelem középpontjába. Amely jelen aktualitás oka az ismétlődő energiaválság, és a félelem a globális környezetpusztítástól,

folytatás az 9. oldalon ⇨

História

Szerkesztő: Glatz Ferenc

A szerkesztőség tagjai: Demeter Zsuzsanna, Kertész István, Sipos Péter, Szász Zoltán, Tóth István György, Zsoldos Attila

Olvasószerkesztő: Burucs Kornélia
Munkatársak: Farkas Ildikó, Kocsis Gabriella, Bognár Katalin
Horváth Imre (számítógépes tördelés), Nagy Béla (térképek)
Szerkesztőségi titkár: Oprán Emese

Megjelenik évente tízszer.
Előfizetési díj 2005-re: 2500 Ft.

Felelős kiadó: História Alapítvány.
Szerkesztőség:
1014 Bp., Uri u. 53.
Tel.: 224-6700/615, 623, 625; tel./fax: 356-0457.
Levélcím: Pf. 9. Bp., 1250. www.historia.hu
A História Alapítvány bankszámlaszáma:
11701004-20125394 OTP

Devizaszámlaszámok: Budapest Bank Rt.
1051 Bp., Hercegprímás u. 5.
USD HU47-10103104-82876600-00000997;
Euró HU46-10103104-82876600-01000309
Adószám: 19654243-2-41

Szedés, tördelés: MTA TTI Kiadványcsoport.
Vezető: Kovács Éva
Nyomdagrafikai előkészítés: Krónikás Bt., Biatorbágy
Nyomás: MESTERPRINT Kft.,
Budapest, Vak Bottyán u. 30–32/B
Felelős vezető: Losonczy György

Terjeszti: LAPKER Rt. és alternatív terjesztők.
Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletág. Előfizethető közvetlen a postai kézbesítőknel, az ország bármely postáján, Budapesten a Hírlap Ügyfélszolgálati Irodákban és a Központi Hírlap Centrumnál (Bp., VIII. ker. Orczy tér 1. Tel.: 06-1-477-6388; postacím: Bp., 1900).
További információ 06-80-444 444;
hirlapelofizetes@posta.hu

Kéziratokat nem őrünk meg és nem küldünk vissza!

HU ISSN 01392409. Index: 25384

TARTALOM

ÉVFORDULÓ

- **Glatz Ferenc:** Az atomhasznosítás történetéből 2
- **Magyarics Tamás:** Katonai és/vagy politikai fegyver? 3
- **Farkas Ildikó:** A németek atombombája 4
- **Szentesi György:** Az atomfegyverek hat évtizede 6
- **Tétényi Pál–Veres Árpád:** Radioizotópok Magyarországon 12
- **Zsinka László:** Ipari és mezőgazdasági alkalmazás 15
- **Környei József:** Nukleáris medicina 17
- **Schweizer Ferenc:** Atomerőmű Magyarországon 19
- **Oprán Emese:** Radioaktív hulladékok 20
- **Sz. Bíró Zoltán:** Csernobil, 1986 23

ÉLETKÉPEK, HÉTKOZNAPOK

- **Németh György:** Utazók és nyaralók Athéntól Rómáig 26

MŰHELY

- **Zsoldos Attila:** Magyar királynék az Árpád-korban 30

FIGYELŐ

- **Kontler László:** Erzsébet királynő „szuperkémje” 32
- **Hegyi Klára:** A török Szekszárd 36
- **Töttös Gábor:** Borkultúra a 16. században 40
- **Soós István:** A „magyar Cicero” 43
- **Oplatka András:** Széchenyi elájul – Metternich részvételét nyilvánít 46

ELSÜLLYEDT VILÁG

- **Csorba László:** Róma és a Magyar Sion 48

KALÁSZATOK

- **Vörös Boldizsár:** „Kun Béla elrepült a pénzzel Oroszországba” 52

HÍREK

- Termékenységi kultuszok a kőkorszakban (D.T.)
- Ósi európai civilizáció • A Dilmun-civilizáció
- A nagy kínai hajóhad (Farkas Ildikó) 55

GYARAPODÓ KÖZGYŰJTEMÉNYEK

- **Czoma László:** A keszthelyi hintó-gyűjtemény 58

⇒ folytatás a 2. oldalról

mindenekelőtt a fosszilis energiahordozók felhasználásából származó széndioxid, metán és kén-dioxid emisszióktól.

Áttekintést kértünk specialista történész kollégáinktól: milyen viták élnek a nemzetközi történetírásban az atomfegyver bevetéséről? Egyáltalán, milyen fegyverrendszerek épültek az atomenergiára? Majd természettudós kutatóinkhoz fordultunk: adjanak ők áttekintést a „hétköznapi atomipar”-ról. Igyekezzünk azt feltárni – történészek, fizikusok, kémikusok, mérnökök –, hogyan vált az atomipar életkörülményeinket befolyásoló üzeméggé. Hol van jelen termelésben, gyógyászatban?

A békés célú atomipar

Az atombomba felrobbantása után figyelt csak fel a világ közvéleménye azokra a korábbi kutatásokra, amelyek a radioaktivitásban rejlő lehetőségek kihasználását tárták fel a mindennapi termelés, gyógyászat stb. terén. Ekkor kezdték világszerte emlegetni a századelő angol, holland, dán és német fizikusait, kémikusait, akik az 1910-es évektől radiokémiával foglalkozva először a természetes, majd az 1940-es években a mesterséges izotópok alkalmazásával már magas szinten művelték a radioaktív nyomjelzést. Ezzel a biológiai folyamatok pontos elemzését végezhetők el. Lerakták mindazoknak a nukleáris technikáknak a tudományos alapjait, amelyekre majd az 1950-es évektől a kibomló atomipar épülhetett: az ipari-mezőgazdasági mérés-technika vagy a nukleáris medicina. A magyar Hevesy György már 1943-ban Nobel-díjat kapott éppen az izotópok jelentőségének kimutatásáért a kémiai és a biológiai folyamatokban. És e Nobel-díj mögött ott állott a bécsi Rádium-kutató Intézet és az angol Rutherford radiokémiai laboratóriuma (1910-es évek), a híres koppenhágai Bohr Intézet (1920-as évek), a nagy állami pénzekkel támogatott német kémiai és fizikai tudományos apparátus. Hevesy dolgozott ezen leghíresebb európai laboratóriumokban, tanszékeken – egy új tudományág 1910–40 között kialakult intézményrendszerében –, amely az 1895-ben felfedezett radioaktivitás

elvének kémiai, fizikai, biológiai alkalmazására épült ki Európában.

Az atombomba mögött természetesen az atomfizika nagy fellendülése is állott. Az 1920–90 közötti évtizedek az egyetemes tudománytörténetben az atomfizika nagy évtizedei. Óriási pénzeket fektettek a politikai hatalmak a „bombá”-hoz vezető iparba: a németek, az angolok, az amerikaiak, és 1945 után a szovjetek.

Az egyetemi tanszékek, kutatóintézetek, atomfizikusok, kutatómérnökök százai által tanulmányozott folyamatokat (maghasadás, sugárzás etc.), az újabb anyagismereti eredményeket nemcsak az atomfegyver-rendszerek fejlesztésénél használhatták, hanem a polgári életben is. A II. világháború után – akár „rossz indokból”, fegyverkezési céllal – végrehajtott atomkutatási befektetések „tömegeszközökké” tették a nukleáris műszereket, mindennapivá a radioaktivitást, az izotópok alkalmazását, a besugárzást. Az új nagy kutatóközpontok először természetesen az USA-ban, illetve a Szovjetunióban épültek ki. Őket követte a többi katonai nagyhatalom, Nagy-Britannia, Franciaország, majd a „kiseb-kek”: Izrael, India, Japán, Kanada, később Dél-Afrika, Észak-Korea, Pakisztán, Irán. 1945–2005 között az atom előállítása, felhasználása a fegyvereken kívül energetikai, termelési és egyéb célokra a fejlett világban általánossá vált. (A polgári célú atomipar fejlesztése természetesen szorosan összefüggött a katonai eszköznyerés céljával.)

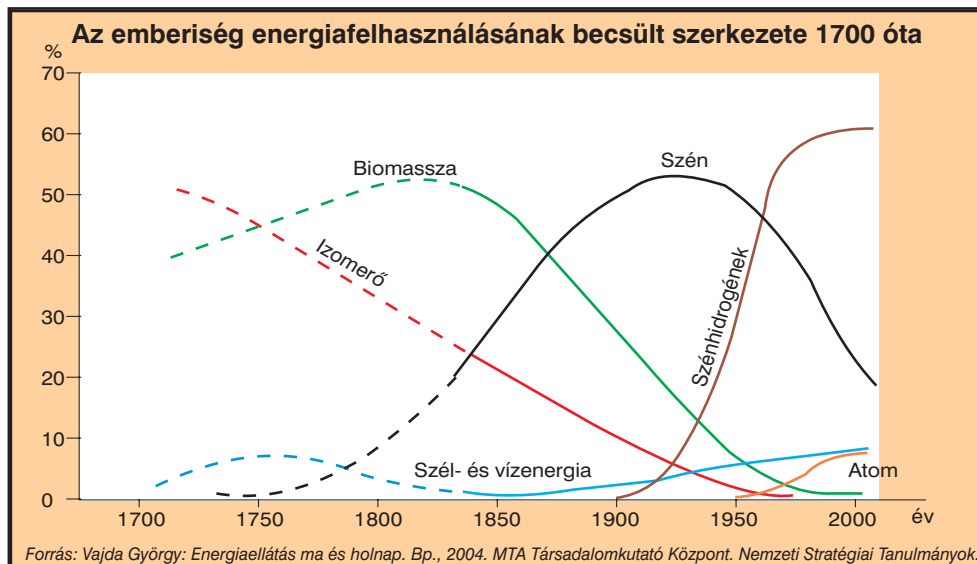
Magyarország a szovjet katonai és politikai blokk tagjaként korán jutott

az atomipar alapanyagaihoz, sőt önálló fejlesztői intézményeket (tanszékeket, kutatóintézeteket) hozott létre az új technika alkalmazására. Az iparban, mezőgazdaságban, de mindenekelőtt a gyógyászatban és az atomkutatásban Magyarország 1957–90 között nemzetközi összehasonlításban is előkelő helyet vívott ki magának. A történelmi értékelést – az előnyöket, hátrányokat – majd az alapozza meg, ha felmérjük a sugárkezelések, a csírátlantások és műszerhasználat kihatását a természeti környezetre, és magunkra, az emberre...

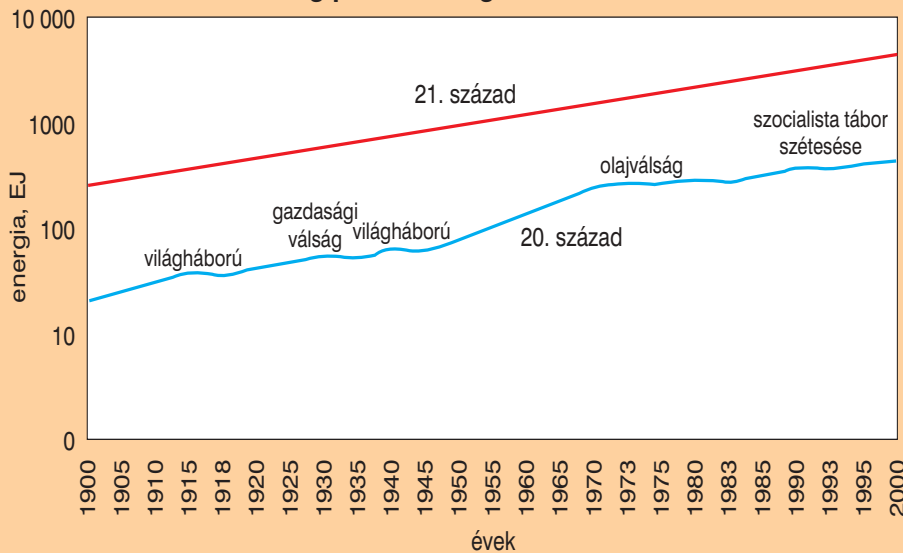
Atomenergia-történet

Az energianyeres vágya az utóbbi fél évszázad világtörténelmét erősebben hajtja, mint az ideológiai alapelvek, az azokban megfogalmazott emberi értékrendek. Ma még nincs bátorságunk erről nyíltan beszélni, mert tartunk a cinikusság vádjától. (Az ember gyakran az orvosra haragszik a kellemetlen diagnózis kimondásáért.)

Az emberiség számának gyors növekedése (a 19–20. század fordulójának egymilliárdja helyett most 6 milliárd), az alapvető komfortigények (fűtés, világítás, közlekedés stb.) szélesedése, majd az 1945 utáni kiterjedt ipari felhasználás szenet, olajat, gázt és az azokból nyerhető villamos energiát követelt. Az első nagy energiaválság (1973) már tudatosította a közvéleményben is – amire a második világháború idején a politikusok és a katonák ráébredtek –: az emberiség jövője sokban attól is függ, mennyire leszünk

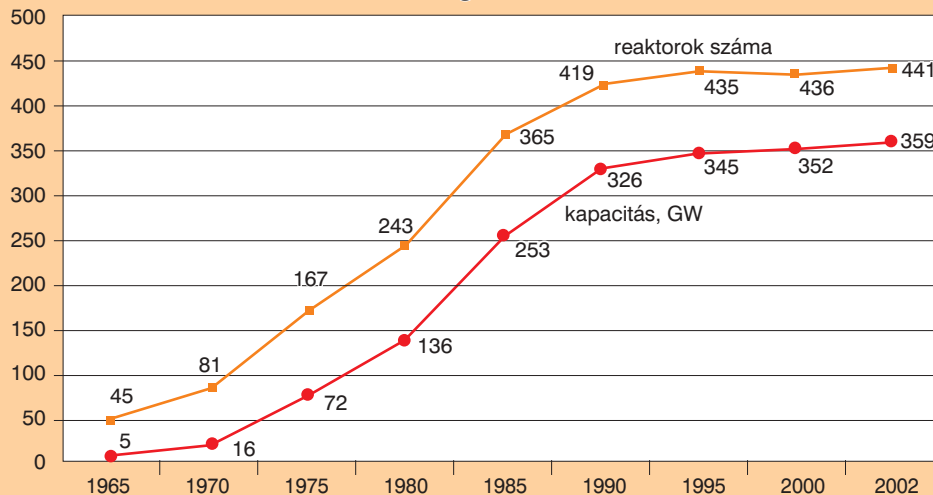


A világ primer energiafelhasználása



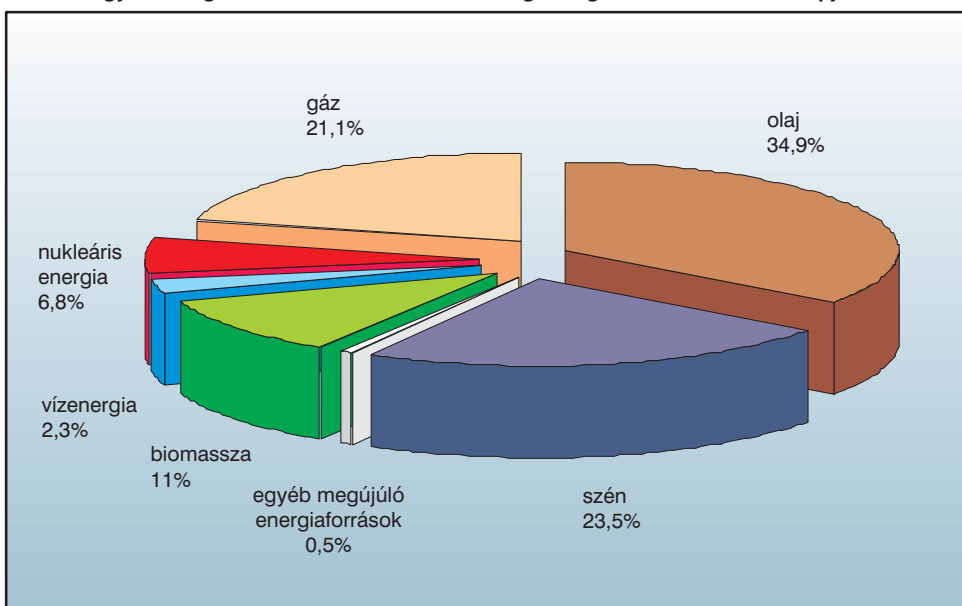
Forrás: Vajda György: *Energiaellátás ma és holnap. Bp., 2004. MTA Társadalomkutató Központ. Nemzeti Stratégiai Tanulmányok.*

Az atomenergia alakulása



Forrás: Vajda György: *Energiaellátás ma és holnap. Bp., 2004. MTA Társadalomkutató Központ. Nemzeti Stratégiai Tanulmányok.*

Az egyes energiahordozók részesedése a világ energiafelhasználásából napjainkban

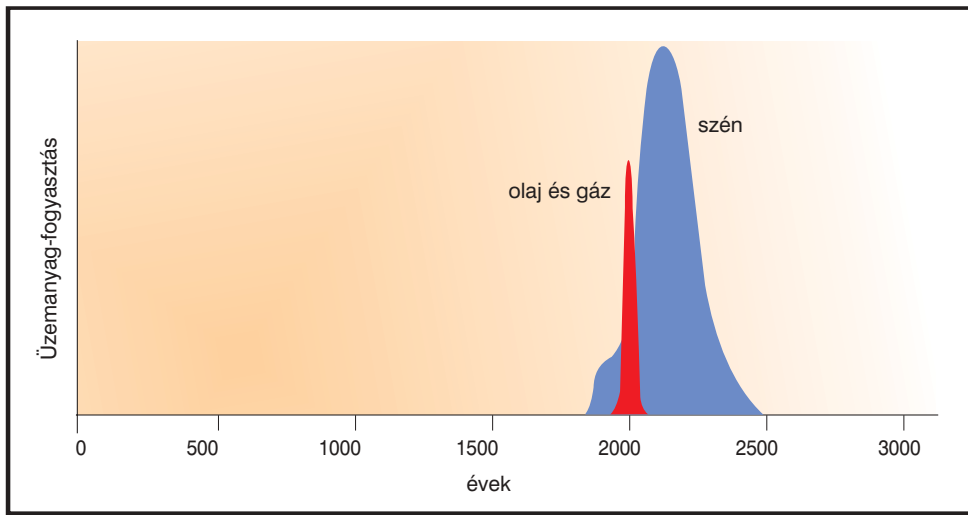


képesek a nagy energiaszolgáltató rendszereket alapanyaggal ellátni. A világ ekkor alapvetően a *fosszilis energiahordozókból* nyerte az energiát, kis-mértékben vízre épülő rendszerből, és történtek kísérletek – de abbamaradtak – a biomassa (növényből nyerhető alkohol etc.) felhasználására is.

A villamos energiát termelő atomerőmű gondolata magától értetődően nyúlt vissza a „bomba” elvéhez. Ugyanarra az alapanyagra (urán), ugyanarra a neutronnal elindított láncreakcióra alapozódtak az első erőművek, mint amire az atombomba. 1954 után világszerte sorra épültek az atomerőművek. Különösen jelentős szerephez jutottak azokban az országokban, amelyek hiányt szenvedtek a szénben, olajban, gázban, netán vízi energiában. Tovább nőtt megbecsülésük azután, hogy az 1970-es években erősödött a fosszilis anyagokat használó erőművek környezetszennyezése ellen a környezetvédelem. Nem utolsósorban a környezetvédő civil mozgalmak aktivitása. (Az atomerőmű ugyanis „tisztá energiát” termel, CO₂-, metánkibocsátása elhanyagolható, szemben a szén-erőművekkel.) Igaz, hogy hamarosan megkezdődnek az atomerőmű elleni tiltakozások is. (Érvek az atom ellen: az uránbányászat környezetkárosító, az esetleges erőmű-meghibásodás több generációt sújtó tragédiához vezethet, a sugárzó anyag tárolását évezredekre kell megoldani.) De a környezetvédők elsőszámú célpontjai ekkor még a fosszilis energiahordozókat égető erőművek voltak.

Ugyanekkor – az első energiaválság hatására – kezdett arról gondolkodni a világ, hogy a fosszilis energiahordozók bányái-mezői kimerülhetnek.

A környezetvédelem azután beépült a tudományos gondolkodásba és a kormányzati politikába. Gyorsabban, mint bármely más világszemlélet a történelem során. Tényszerűségében is riasztó kimutatások születtek arról, hogy a szén, az olaj, a földgáz milyen mértékben bocsát ki szén-dioxidot, egyéb szennyezést, sőt a szén-erőművek füstjében található részecskék radioaktív sugárzó elemeket. És kimutatták azt is: az olaj mindössze 30-40 évre lesz elegendő a mostanihoz hasonló energiafelhasználás esetén.



A fosszilis üzemanyag-készletek várható időtartama, Kr. u. 3000-ig

Az atomenergia viszont tisztaságban vetekszik a vízenergiával, és jóval olcsóbb. Ahogy rapid módon nőtt az 1950–70-es években az atomipar általában, vagy az atomfizika aránya a kutatásban, úgy az atomerőmű az energetikai problémák „mindent megoldó” eszközének tűnt.

Az 1980-as évek végén azonban megtorpant az atomipar fejlesztése. A környezetvédelem mind pontosabban tudta – éppen a nukleáris műszerek segítségével – mérni az atomenergia-előállítás környezetkárosító voltát. 1986, a csernobili katasztrófa után pedig a világ is megrettent az atomerőmű-balesetek következményeitől. (Az elsőkre – 1978–85 között Nyugat-Európában, Amerikában – alig figyeltek még.) A szakmai „kijózanodást” heves politikai mozgalmak is támogatták. Az ember és a természeti környezet élete – úgy látszott – nagyobb értékkel bír, mint az anyagi-ellátási színvonal biztosítása. Az 1990-es években az atomerőmű-építések a fejlett országok egy részében megálltak. Sőt, az atomipar általában – az új lézer- és ultrahangos mérési technikák felfutása következtében is – visszaesett.

Az utóbbi évtizedben azonban ismét változni látszik az emberiség energiátörténelme. Az új Gaia-szemlélet a felmelegedés tényét igazolni látszik, amiért sokan a fosszilis energiahordozók felhasználását teszik felelőssé. Mondván: igazolható, hogy az 1850-es évektől máig fokozatos, majd ugrásszerű felmelegedés következik be, amely egyértelműen a szén-

tüzelés és a robbanómotorok széles körű elterjedésével függ össze. (Igaz: fizikusok és energetikusok vitatják ezt, mondván: a természetben „kitermelt” CO₂-nek csak 2%-a emberi eredetű; a Föld történelmének „természetes” melegedési periódusáról van csak szó; egyébként is oly keveset tudunk a Föld „önkiigazító szerepéről” – például az óceánok CO₂-t elnyelő erejéről –, hogy túlzás pusztán a fosszilis energiahordozók elégetését tenni felelőssé a felmelegedésért.) A vita folyik. De a vágy ma még erősebb, mint valaha, a „tiszt” energia iránt. És – bárhogy érveljenek is a fosszilis energiahordozókat védő fizikusok, mérnökök: egyre közelebb a szénhidrogénkészletek kimerü-

1984: a félszáz éves példányszámú História a környezetvédelemért



lésének jóslt időpontja. Tehát új energiahordozókat kell találni. És itt lép be ismét az atom...

Napjaink jelenkortörténete mindez.

A szakértők elismerik: az energiahordozók közül sohasem lesz olyan, amelyik egyedül képes biztosítani az emberiség energiaszükségletét. És főként nem a mai energiaforrások, és nem a mai műszaki technológia mellett. (A megújuló energiaforrások felhasználása külön történeti tanulmány tárgya.) Akármilyen gyorsan fejlődik is a víz-, a szél-, a napenergia, sőt a biomassza (fa, fű, alkohol stb.) felhasználása a következő évtizedekben, az atomenergiára szükség van – vonják le a következtést a tudósok. És ezt megfogalmazzák a politikusok is. (Vö. Bush elnök beszédével 2005. június 22-én az újból beinduló amerikai atomerőmű-építésekről.)

A megoldás egyik útjának a fúziós energianyerés technológiájának kifejlesztése látszik. Szakemberek állítják: a termonukleáris fúzióval az emberiség az atomenergia hasznosításának új korszakába léphet. (A Napban lejátszódó folyamatokra épül a termonukleáris fúzió közben keletkező energia, s nem marad vissza bizonytalan kihatású hulladék.) A szakemberek ennek megvalósítását 40-45 év múlt látják lehetségesnek...

*

Az emberiség – és a történészek is – gyakran elfeledkeznek: a jelen és a jövő minden pillanata történelemmé válik és a múlt minden pillanata valamikor jelen volt. Ahogy egy angol fizikus mondotta 1999. évi debreceni előadásában: az emberiség különleges periódusa az elmúlt 150 év, „de ez a különleges periódus rövidesen véget ér”.

Ajánlatos volna, ha a társadalom – köztük a történészek is – végre többet foglalkoznának az emberiség sorsát hosszú távon befolyásoló témakörökkel.

GLATZ FERENC

Ajánló irodalom

Peter E. Hodgson: Globális felmelegedés és atomenergia. Fizikai Szemle, 1999/6

Vajda György: Energiaellátás ma és holnap. Bp. 2004.

Glatz Ferenc: Gaia-szemlélet a történetírásban. História, 2005/1–2. szám