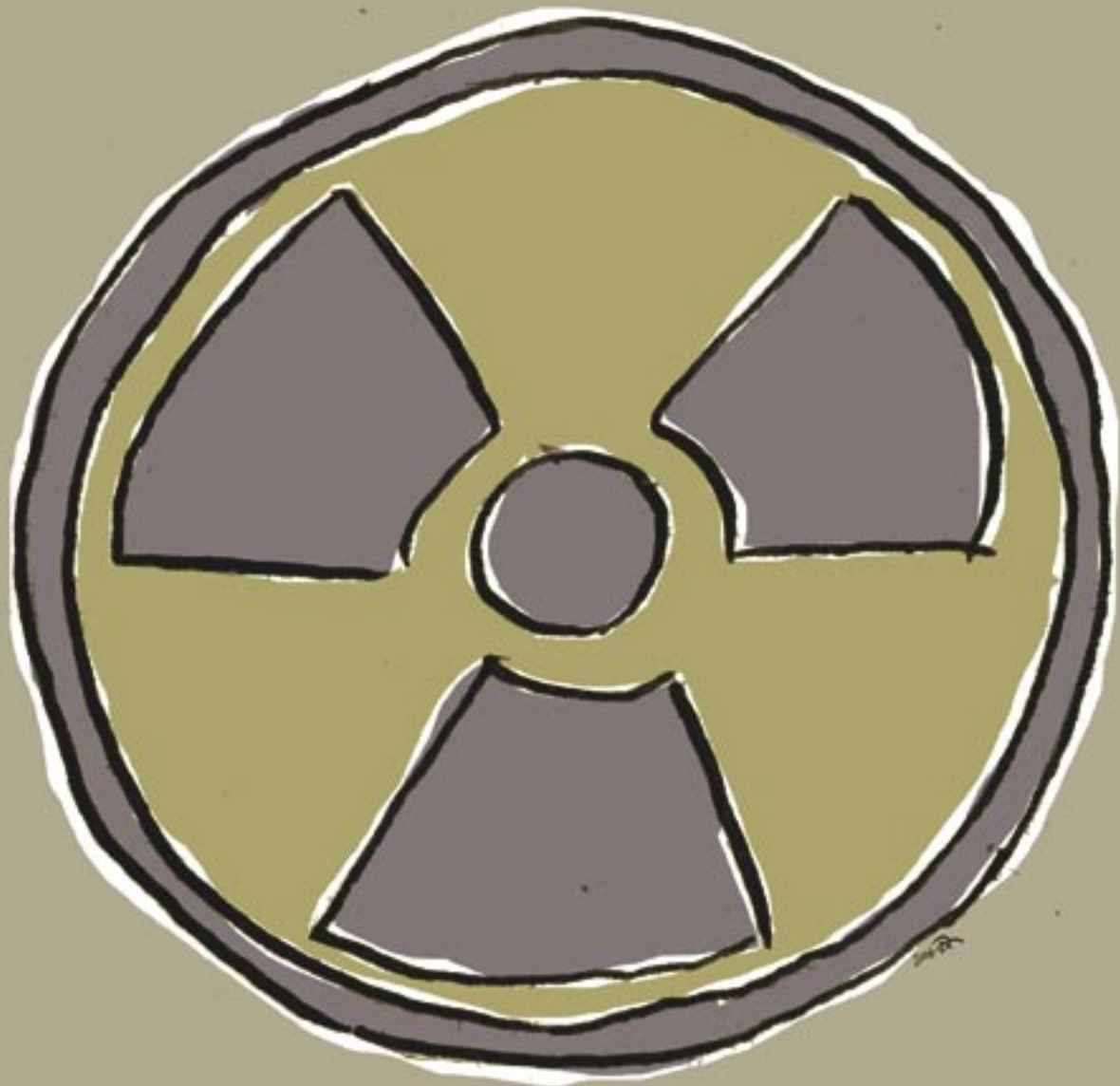


# Csernobil 1986





18/1

## PESTI VICCEK 1986-BÓL

### CSOPORTALKOTÓ KÁRTYÁK

- Hallotta a hírt?
- Miért, tán igaz?
- Nem tudom, de tagadják.

- Ki a legújabb csernobili tv-tudósító?
- Sugár András.

- Mi a Danubius rádió és a csernobili erőmű új, közös jelmondata?
- Sugározzunk együtt!

*(A Danubius rádió adása 1986. június 24-én indult.)*

- Mit mondanak a csernobili Head & Shoulders-reklámban?
- Judit egyik fejét hagyományos samponnal mostuk...

- Hogy hívják a féllábú kalózt?
- Bill.
- És a két lábút?
- Stabil.
- Hát a három lábút?
- Csernobil.

18/2A

## A BALESET KRÓNIKÁJA

### ESEMÉNYKÁRTYÁK

**1986. április 25.** 01 óra 00 perc

Megkezdődik a 4-es reaktor leállítása, és a tesztre való felkészülés. Elkezdik a teljesítmény csökkentését.

**1986. április 25.** 13 óra 05 perc

50 százalékos teljesítménynél lekapcsolják az egyik (a 7-es számú) turbógenerátort.

**1986. április 25.** 14 óra 00 perc

Kikapcsolják az üzemzavari hűtőrendszert, hogy az a kísérlet során ne léphessen működésképesbe. Minden készen áll a teszthez.

**1986. április 25.** 14 óra 05 perc

A kijevi rendszerirányító az energiaigény miatt nem engedélyezi a blokk teljesítményének további csökkentését. A tesztet el kell halasztani. A reaktor a következő 9 órában kikapcsolt vészűtő-rendszerrel tovább üzemel.

**1986. április 25.** 23 óra 10 perc

A rendszerirányító engedélyezi a kísérlet lefolytatását, a további teljesítménycsökkentést.

**1986. április 25.** 23 óra 14 perc

Folytatják a kísérletet, tovább csökkentik a teljesítményt. Kikapcsolják az automata szabályozórendszert, és kézi vezérlésre állnak át. A hőteljesítmény 30 MW-ra esik. A helyzet a reaktor leállításával fenyeget, ezért szabályozó rudakat húznak ki a reaktorból. A minimálisan előírt 30 szabályozórúdnál kevesebbet hagynak a reaktorban.

**1986. április 26.** 01 óra 00 perc

Sikerül 200 MW-on stabilizálni a teljesítményt. A reaktort nem lenne szabad 700 MW alatt üzemeltetni, mivel ekkor a reaktor instabillá, nehezen szabályozhatóvá válik, de erre vonatkozó előírás nincs.

**1986. április 26.** 01 óra 03 perc

Újabb szabályozórudakat húznak ki a reaktorból.

18/2B

## A BALESET KRÓNIKÁJA

### ESEMÉNYKÁRTYÁK

**1986. április 26.** 01 óra 22 perc 30 másodperc

Az irányítórendszer által kinyomtatott üzemi napló szerint a reaktivitás szintje miatt azonnal le kellett volna állítani a reaktort. Ennek ellenére folytatják a kísérletet.

**1986. április 26.** 01 óra 23 perc 04 másodperc

Megkezdődik a tesztelés, a 8-as számú turbógenerátorral tervezett kísérlet: elzárják a hűtőrendszer turbinájához vezető szelepet, és kikapcsolják a vészleállító automatikát. A reaktor konstrukciós hibája miatt öngerjesztő folyamatok indulnak be, a reaktor teljesítménye először lassan, majd gyors ütemben nőni kezd.

**1986. április 26.** 01 óra 23 perc 40 másodperc

Az operátor a növekedést látva megnyomja a vészleállító gombot. A gyors hőmérsékletnövekedéstől azonban a rudak csatornáit eldeformálódnak, és a rudak így elakadnak, nem lehet visszatolni azokat a helyükre. A teljesítmény másodpercek alatt százszorosára növekszik, ami robbanásszerű gőzfejlődéshez vezet.

**1986. április 26.** 01 óra 24 perc 00 másodperc

Az első robbanás: a hirtelen fejlődő nagy mennyiségű gőz szétveti a reaktort.

**1986. április 26.** 01 óra 24 perc 02 másodperc

Kémiai folyamatok eredményeképp hidrogén és szén-monoxid gáz keletkezik, amely a hőmérséklet hatására berobban. A második robbanás szétveti a reaktorépületet, és több száz tonnányi üzemanyag-, grafit- és reaktordarab repül a levegőbe. Ezek többsége a reaktor közelében ér földet. A reaktorban lévő 25 ezer tonna grafit kigyullad, tűzcsóvája körülbelül 750 méteres magasságba viszi fel a radioaktív darabkákat.

**1986. április 26.** 01 óra 28 perc  
Az erőmű tűzoltói elhagyják laktanyájukat.

**1986. április 26.** 01 óra 35 perc körül  
Megkezdik a turbinacsarnok tetején a tűzoltást, de az oltáshoz használt víz a grafit égését táplálja. A tűzoltók végül megakadályozzák, hogy a grafitűz átterjedjen a hármas blokkra és a turbinacsarnokra.

**1986. április 26.** 02 óra körül  
Értesítik az erőmű vezérigazgatóját, aki a helyszínre érkezése után értesíti a felettes hatóságokat, a kijevi pártvezetést és a pripjatyi tanácselnököt.

18/2C

## A BALESET KRÓNIKÁJA

### ESEMÉNYKÁRTYÁK

**1986. április 26.** 02 óra 30 perc körül  
Értesítik a Hadügyminisztériumot.

**1986. április 26.** 03 óra  
Értesítik a moszkvai Energiaipari Minisztériumot és a polgári védelmet.

**1986. április 26.** 03 óra 30 perc  
Ahromejev marsall összehívja a minisztérium vezetését. Sugárzásmérő és reaktorbalesetekre kiképzett egységeket rendelnek a térségbe.

**1986. április 26.** 06 óra  
Értesítik Nyilkolaj Rizskov miniszterelnököt.

**1986. április 26.** 10 óra  
Megérkezik a pripjatyi kórházba a moszkvai sugárbetegség-szakértőkből álló orvoscsoport. Moszkvából elindulnak az Energiaipari Minisztérium és a Kurcsatov Intézet szakértői.

**1986. április 26.** 11 óra  
A miniszterelnök kormánybizottság felállítását rendeli el. Vezetőjéül az energiatermelésért felelős miniszterelnök-helyettest, Borisz Scserbinát jelöli ki.

**1986. április 26.** 20 óra  
A Scserbina vezette kormánybizottság megérkezik a pripjatyi pártközpontba.



**1986. április 27. 10 óra**

Megkezdik az elpusztult reaktor helyén a grafittűz oltását. Helikopterekről ólommal és bórvegyületekkel kevert dolomittal és homokkal teli zsákokat dobnak le. A következő két hét alatt 1800 helikopteres repülés során legalább ötezer tonna anyagot dobnak a reaktorra.

Elrendelik Pripjaty 55 ezres lakosságának kitelepítését. Az akciót még aznap végre is hajtják.

18/2D

## A BALESET KRÓNIKÁJA

### ESEMÉNYKÁRTYÁK

**1986. április 28.** reggel

Svédországban rájönnek, hogy a Szovjetunióban atomerőmű-baleset történhetett. Diplomáciai úton felvilágosítást kérnek Moszkvától. A szovjet kormányservek nem ismerik el, hogy bármi probléma lenne.

**1986. április 28.** 21 óra

A TASSZ szovjet hírügynökség kiadja az első jelentést a balesetről. A Magyar Rádió esti hírei között szintén beszámolnak a balesetről.

**1986. május 2.**

Nyikolaj Rizskov kormányfő a baleset helyszínére látogat. Döntés születik arról, hogy az erőmű 30 km-es körzetéből mindenkit kitelepítenek. Kér nap alatt további, mintegy 90 ezer embert evakuálnak. Új munkabizottság jön létre Ivan Szilajev vezetésével. Bányászok és metróépítő munkások alagútúrásba kezdenek a 3. blokk alatt, hogy hőcserélőt építhessenek a 4. reaktor alá. Az alagút építését június végén fejezik be.

**1986. május 6–7.**

Erősen csökken a reaktor radinuklid-kibocsátása. Kiszivattyúzzák a vizet a reaktor alatti tartályból, megszüntetve a robbanásveszélyt.

**1986. május 8.**

Az EGK brüsszeli bizottsága a csernobili sugárzás miatt felfüggeszti az európai szocialista országokból származó friss hús, élő marha és sertés behozatalát. Ez a rendelkezés Magyarországot is érzékenyen érinti. Az import tilalmát néhány nappal később más élelmiszerekre is kiterjesztik.

**1986. május 10.**

Ledobják az utolsó zsákokat, a grafittüzet elfojtották.  
Elkezdik a tervek kidolgozását a reaktor környékének megtisztítására és a reaktor betemetésére.

**1986. május 14.**

Mihail Gorbacsov, a Szovjetunió elnöke első ízben beszél a nyilvánosság előtt, a televízióban a balesetről a Vremja című hírműsorban.

18/2E

## A BALESET KRÓNIKÁJA

### ESEMÉNYKÁRTYÁK

**1986. június vége**

Elkészül a reaktort körülvevő védőfal, megkezdődhet a szarkofág építése.

**1986. augusztus 25–27.**

Bécsben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség konferenciáján a szovjet tudósok beszámolnak a baleset okairól.

**1986. október 1.**

Újraindítják Csernobilban az egyik épen maradt reaktort.

**1986. november 5.**

Újraindítják Csernobilban a másik épen maradt reaktort.

**1986. november 15.**

Befejeződik a felrobbant reaktorblokkot beborító szarkofág építése.

**1986. december vége**

Újraindítják Csernobilban a harmadik épen maradt reaktort.

**1987. július 27.**

Elítélik a baleset okozásában felelősséggel vádolt 5 embert.

**1989.**

Újabb 100 ezer embert telepítenek ki a súlyosabban szennyezett területekről.

**1991. október 12.**

Tűz üt ki a kettes blokkban, amit ezután be kell zárni.

**2000. december 15.**

Bezárják az utolsó reaktorblokkot is Csernobilban.



18/4

## TITKOS KÜLÜGYI JELENTÉSEK

### SZEMELVÉNYEK

Aláírás nélküli feljegyzés a Külügyminisztérium archívumából:

„**Április 29-én 14 órakor** Barabás János követtanácsos VCS telefonon [ez egy különleges vonal volt] az alábbiakat jelentette: a Szovjetunióban a hírközlő eszközök rövid TASSZ-jelentést ismertettek a Csernobilban történt atomreaktor-sérülésről. A hírhez tájékoztatásként a következő kiegészítéseket tette Barabás elvtárs: A szerencsétlenségnek kisszámú sérültje van. Az atomerőműben tovább tart a sugárzás. A sugárszennyezés viszonylag kis körzetet, mintegy 15–20 kilométer átmérőjű területet érint, ahonnan 50 ezer embert telepítenek ki. Kijevben nincs szennyeződés.”

Április 29-én 16.35-kor rejtjeltávirat érkezett a Külügyminisztériumba:

„Nem hivatalos, de megbízható információ szerint, a Kijevtől légvonalban száz kilométerre lévő, kb. 30 ezer lelket számoló Pripjatyban április 26-án az 1978 óta működő atomerőmű egyik blokkja felrobbant, a másik megsérült. Az áldozatok száma jelentős. A mentési munkálatokat viszonylag gyorsan elkezdték. A környezetből sok tízezer ember kitelepítése folyik, Kijevtől délre, 100–200 kilométerre. Tegnap Kijevben több nagyüzemben és az egyetemen zártkörű aktívaértekezleten jelentették be a tényt, és önkénteseket toboroztak, a fővárosi kórházakból nagy számban mozgósítottak orvosokat, ápolónőket. Kijevet nem nyilvánították veszélyzónának, bár tegnap... innen 20 kilométerre veszélyesen magas sugárzást mértek.”

A főkonzul **három órával később** újabb titkosított táviratot küldött:

„A Fővárosi Tanács elnöke kérésemre tájékoztatott: A pripjatyi erőmű negyedik, egymilliós blokkjának kazánja a reaktor leállítási üzemfázisában ismeretlen okok miatt felrobbant. A reaktor megsérült, »elszállt a fedőszerkezete«, tönkrement az uránrudak kiemelésére szolgáló berendezés is. A fúziós folyamat a reaktor megmaradt részében is folytatódik, nem sikerült megszakítani. A helikopterről tervezett akciót a nagy sugárzás miatt nem tudták kivitelezni. Remélik, ma vagy holnap, más megoldással célt érnek. A vízszennyeződést és terjedését kizárták, itt a biztonsági rendszer jól működik, tehát a Dnyeperbe szennyezett víz nem kerül. A robbanás térségében életveszélyesnek 1 km-es, veszélyesnek 15 km-es körzetet jelöltek ki. Innen 50 ezer embert telepítettek ki. A robbanás következtében egy ember meghalt, kórházban mintegy 90 súlyos állapotban lévő embert kezelnek. Kijevben nincs sugárveszély, ezért intézkedésre nincs szükség. Megjegyzem, a városban nyugalom van.”



18/5A

## SUTTOGÓ PROPAGANDA

### SZEMELVÉNYEK

**1986. április 27.**

A KFKI néhány munkatársa a katasztrófát követő délelőttön egy utcai telefonfülkéből több budapesti és megyeközponti óvodát, bölcsődét hívott fel telefonon, figyelmeztetve a pedagógusokat, hogy „olyan erős a nap sugárzása, hogy az veszélyes lehet a gyerekekre”. Az óvodákból terjedt aztán tovább suttogva a figyelmeztetés.

**1986. április 28.**

Bedő Iván, a Magyar Rádió hírszerkesztőségének turnusvezetője a BBC híre alapján bejelentette a katasztrófát a Rádió 21 órás híradásában. Az adást a felsőbb vezetés letiltotta, Bedő pedig büntetésben részesült.

**A Kijevben tartózkodó magyar főkonzul feljegyzése 1986. május 6-án:**

„Tegnap az itteni »Kútvölgyi«-jogosultak [azok a politikai szempontból fontos emberek, akik kiemelt orvosi ellátást kaphattak], nagy számban jelentkeztek surágellenőrzésre. A lakosság csak tegnap este kapott először tájékoztatást bizonyos védekezési szükségességről. A suttogó propaganda, a félelem folyamatosan erősödik. Széles körben tapasztaljuk, aki teheti, utazik vidékre, vagy gyermekét küldi el. Az óvodákból, iskolákból hiányzók száma egyre nagyobb.”

**Napi Operatív Jelentés, Budapest, 1986. május 14.**

A szerv munkatársa f. hó 13-án személyesen tapasztalta, hogy a Budapest, V. Március 15-e téren lévő nyilvános illemhely oldalán, jól látható, kb. 20–25 cm-es piros betűkkel festve Csernobil = (halálfej rajza) szöveg olvasható.

Intézkedés: tájékoztatták a BRFK áb [állambiztonsági] szervét.

(III/IV)

**Napi Operatív Jelentés, Budapest, 1986. május 16.**

K. L. hadnagy, 26 éves, MSZMP-tag, a Kilián György Repülő Műszaki Főiskola egyik technikai tanszékének tanára április 28-án, egy foglalkozáson, 20 hallgató előtt kijelentette, hogy a csernobili katasztrófát követő magyar sajtóreagálás »az elavult Kádár János-féle öreg politika következménye, amin csak annak változtatásával lehetne segíteni...«

Az információ ellenőrzött.

Intézkedés: a kijelentéseket dokumentálják, és tájékoztatják a főiskola parancsnokát.

(III/IV)

18/5B

## SUTTOGÓ PROPAGANDA

### SZEMELVÉNYEK

#### **Napi Operatív Jelentés, Budapest, 1986. május 26.**

A BRFK áb szervének jelentése szerint f. hó 25-én, a késő esti órákban 20 db, írógéppel írt, ellenséges röplapot találtak a Dob u. 27. szám alatti lakóház levélszekrényében, valamint a ház előtt lévő nyilvános telefonfülkében.

A magyar nyelvű röplapok szerzője – mint osztrák környezetvédő – felhívja a figyelmet az atomerőművekben rejlő potenciális veszélyre, majd így fejezi be a röplapot: „A csernobili katasztrófa láttán mi, osztrákok, férfiak és nők, arra kérjük Önöket, szomszédainkat, hogy ismételten foglalkozzanak a környezetvédelem kérdésével, utasítsák el az atomenergia bármiféle felhasználását, meglévő és kiszámíthatatlan veszélye miatt.”

(III/III)

Megjegyzés: A BM III/3-as osztálya jelentette, hogy a budapesti postaládák ürítése során 33 db ugyanilyen röpcédula került a birtokukba.

#### **Napi Operatív Jelentés, Budapest, 1986. május 29.**

F. hó 26-án a déli órákban a Budapest, V. kerületi Vörösmarty téren röplapokat osztogatott egy kb. 25 év körüli szőke, hosszú hajú nő. A magyar nyelven írt, nyomdai eljárással készült, kb. 15 x 10 cm nagyságú iromány a csernobili atomerőmű robbanásával és annak hatásával kapcsolatos felhívást tartalmaz...

Az információ ellenőrzött.

Intézkedés: tájékoztatják a BM III/III. Csoportfőnökségét.

(III/II.)

*Forrás: Rubicon, 2006/4. szám és Wikipédia szabad lexikon.*

18/6

## CSERNOBIL A SZÁMOK TÜKRÉBEN

### CÉDULÁK

<p>Több millió ember volt kitéve sugárzásnak Fehéroroszországban, Ukrajnában és Oroszországban. <i>Rubicon, 2006</i></p>	<p>30 ezer ember idő előtti halála hozható közvetlen összefüggésbe az atomerőmű-balesettel. <i>Rubicon, 2006.</i></p>
<p>150 ezer km<sup>2</sup>-nyi terület szennyeződött el. <i>Rubicon, 2006</i></p>	<p>50 ezer km<sup>2</sup>-nyi mezőgazdasági terület ment tönkre. <i>Rubicon, 2006.</i></p>
<p>A katasztrófa hivatalos adatok szerint 32 ember halálát követelte, ám ukrán tudósok szerint a jelenlegi szám már meghaladta a 250-et, és az áldozatok száma hosszabb távon elérheti a tízezret is. <i>Népszava, 1992</i></p>	<p>Több mint 14 milliárd rubeljébe került a szovjet államnak a katasztrófával összefüggő feladatok finanszírozása 1986-ban. <i>Rubicon, 2006.</i></p>
<p>A három közvetlenül érintett ország azóta milliárd dollárokat költ arra, hogy megbirkózzon a csernobili katasztrófa hosszú távú hatásaival. Ezek közül a legsúlyosabbak a krónikus, különösen gyerekeket sújtó egészségi problémák. <i>Rubicon, 2006</i></p>	<p>400 ezer ember elepedett le máshol, de milliók maradtak olyan környezetben, ahol a visszamaradó folyamatos sugárzás káros hatásokat okozott. <i>Rubicon, 2006.</i></p>
<p>Mintegy 200 millió curie sugárzó energia van a burkolat alatt, 200 ezer magában a zónában szétterítve, és további 200 ezer a kijelölt lerakóhelyeken, raktárakban, tárolókban. Ebből évente 70–300 curie jut ki a zónán kívülre. Ennek 85–95%-a a vizekkel, a többi a széllel. <i>Népszabadság, 2000.</i></p>	<p>Húsz év sem volt elég ahhoz, hogy kiderüljön, pontosan mennyi sugárzó anyag szabadult ki a robbanás során. Becslések szerint négyszázszor több radioaktivitás került a környezetbe, mint Hirosimában. Az áldozatok száma négyezertől százezerig terjed. <i>Népszabadság, 2000.</i></p>

A katasztrófa hatására a légkörbe került sugárzó gázok és anyagok Európa területének kb. 40 százalékát megfertőzték.

Az EP zöld frakciója, 2006.

A zóna még 240 évig sugározni fog.  
*Népszabadság, 2006.*

18/7

## AZ ATOMREAKTOROK JÖVŐJE

*Teller Ede előadása – ELTE, 1996. (részlet)*

A háború alatt reaktorokat építettünk, amelyek plutóniumot termeltek, és amiből a végén atomfegyvereket csináltak. De a háború alatt még nem voltunk egészen biztosak, hogy mi hogyan fog működni. Azt mondtuk, hogy annak a plutóniumgyártó reaktornak a közelébe közember ne jöjjön... Ez a reaktor egy nagy grafittömb volt, és a grafitban voltak uránrudak, és a vízűtés csövekben cirkulált... [Ezekről megállapították, hogy nem biztonságosak.] Az eredmény az volt, hogy minden ilyen grafitral lassító reaktort leállítottak Amerikában. A világon sehol nem építettek ilyeneket, kivéve a Szovjetunióban. 40 évvel azután, hogy mi erről így döntöttünk, Csernobil az általunk előre látott okból felrobbant. Amitől féltünk, az 40 év után Csernobilban bekövetkezett...

Voltak más balesetek is, például Windscale-ben, 1957-ben Angliában... Amerikában is volt egy baleset egy pár évvel később. A hely neve Three Mile Island... [De az] egyetlen eset, ahol egy energiatermelő reaktorból olyan baj lett, hogy az emberek meghaltak, az Csernobil volt...

És most a fantázia, a jövő. Valami, amiről én álmodom. El akarom mesélni azt, hogy mi az új reaktorokat hogy akarjuk megcsinálni. Olyan biztonságosra, ahogy csak lehet. De nem az az első szempont, hogy a biztonságot megnöveljük, mert az már most is nagyon-nagyon nagy. Egy fontos feladatunk, hogy a reaktort és a biztonságot könnyebben megérthetővé tegyük..., hogy senki ne legyen félrevezetve és senki ne féljen. Ugyanakkor elérhetjük azt is, hogy ne csak biztonságosabb legyen, hanem olcsó is...

Elsősorban: én egy működő reaktorhoz nem engednék embert, mert minden ember csinál hibát. Az atomreaktoroknál a hibákat mindig emberek csinálták. És hogy milyen hibákat lehet elkövetni, az hihetetlen. Mint Three Mile Islandben, ahol miután az automatikusan beindult biztonsági hűtés egy kis zajt csinált, az operátor leállította. Ha aludt volna, nem lett volna semmi baj. Mint Csernobilban, ahová Moszkva leküldött egy csomó operátort, akik a reaktorral 24 órán át játszottak, amíg az végre a reaktornak túl sok volt és felrobbant. Jó olyan reaktort csinálni, ami nagyon jól meg van konstruálva, azután ne nyúljunk hozzá. Én a reaktort száz méterrel a föld alatt akarom, laza földbe. Ilyen mélységekben Nevadában magrobbanásokat csináltak, és a reaktivitás lent maradt. Ha a reaktor elhatározná, hogy túl sok energiát akar termelni... a föld elég ahhoz, hogy a radioaktivitást ott tartsa a mélyben. Csak lehetőleg ne legyen a közelben víz, mert az azután felforr és a gázok kijönnek. Száraz vidéket kell keresni.

Mi arról beszélünk, hogy egy reaktort csinálunk, ami talán nem is nagyon különbözik attól, amit mi eredetileg és amit az oroszok csináltak. De mi a reaktor mellé további reaktorokat akarunk tenni. Az eredeti reaktor egy ritka és költséges fűtőanyaggal működik. Azon fajta uránon, amiben kevés a neutron, amiről hallottak, és amit úgy neveznek  $^{235}\text{U}$ . Mert abban, mint minden uránban 92 proton van és  $235 - 92 = 143$  neutron. Ezzel kezdjük, azután mellé teszünk egy nagyon olcsó anyagból álló reaktort, aminek a fő erénye, hogy nem működik. Ez a kezdetben nem működő reaktor tóriumot tartalmaz. A tórium az atomok periódusos táblájában két lépéssel az urán előtt van. A  $^{232}\text{Th}$  főleg azt csinálja, hogy elnyel egy neutront és  $^{233}\text{Th}$  lesz belőle. De az radioaktív, és abból két lépés után  $^{233}\text{U}$  lesz. Ez eltart egy kis ideig, egy pár napig és aztán, ha ez az  $^{233}\text{U}$  elnyel egy neutront, szét-

hasad, jó csomó energiát ad és egy kicsit többet, mint két neutron. Azután ezt a két neutron fel lehet használni. Az egyiket, hogy elnyelje a tórium, a másikat, hogy felhasítsa az uránt, így még több lesz a neutron, ebből lehet veszteni. Ez a reaktor működhethet addig, amíg a tórium egy jó része, 60–70%-a elégett. A tórium olcsóbb, elég van a világon, akár milyen előrelátható körülmények között több ezer évig elég lesz. Az a jelenség, amit leírtam, azt angolul *ügy* hívják, hogy tenyésztés, breeding. A radioaktivitást nem, mint eredeti jelenséget, hanem mint tenyészthető jóságot tesszük oda bele. Mi *ügy* akarjuk ezt intézni, hogy az eredeti uránreaktor működjön egy pár hónapig, talán egy évig, és közben elég hasadóanyagot csináljon a tenyészthető tóriumban, *hogya* a közelfekvő tóriumreaktorok elkezdjenek működni, azután egy további év múlva két további reaktor, amíg az egész reaktorsorozat elég. Ez eltart talán 30 évig.

Kérem, értsék meg, mennyire különbözik ez attól, amit ma csinálunk. Ma uránreaktorral dolgozunk, és ez a reaktor termel mindenféle hasadási termékeket, amik neutronokat nyelnek. Egy ilyen reaktor egy évig működik, aztán leáll. Hogy tovább működjön, mert még van benne fűtőanyag, ki kell venni, ki kell vonni a hasadási termékeket, és aztán visszatenni az uránt. Mindeközben hiba történhet. Pénzbe kerül, és veszély van arra, hogy valaki valahogy hibát csinál, és radioaktivitást terjeszt. Én ehelyett azt mondom, tegyünk mindent a föld alá, mihelyt a reaktor megindult és reaktivitás lett. Akkor azután ne nyúljunk többé hozzá. Nem kerül többé, és nincs több veszély.

Egy borzasztó fontos további körülmény: a legnagyobb... veszély az, hogy vannak olyanok, akik hatalmat akarnak maguknak. A veszély az, hogy reaktorokból fegyvereket akarnak csinálni. De ha a kitenyésztett hasadóanyag ott lent marad, és nagyon radioaktív, annak a közelébe senki sem mehet anélkül, hogy borzasztó költséges eljárásokat alkalmaznának és olyan eljárásokat, hogy az egész világ előtt világosak legyenek. Akkor az ilyen reaktort nem lehet majd arra felhasználni, hogy abból atomfegyvereket csináljanak...

És aztán jön az utolsó lépés... Mi a reaktorokat héliummal akarjuk hűteni, mert akkor a reaktor magasabb hőmérsékleten működhethet, az energiának nagyobb részét ki lehet használni – több mint 50%-át –, és a hélium soha nem reagál semmivel. Biztonságos...

Ha most már a reaktor elégette, amit el tudott égetni, mit lehet csinálni? Ma veszik az anyagot, elszállítják a központba, ott jól elássák és vigyáznak rá. Ez rossz, mert ebben egy nagyon veszélyes lépés is van. Az anyagot szállítani kell, és szállítási balesetek léteznek. Mi a szállítási balesetet elkerüljük, mert mi otthagyjuk a hasadási terméket, nem fizetünk a szállításért, nem tesszük lehetővé a baleseteket. Ott marad. A radioaktivitás pedig szépen lassan, nagyon lassan ezer évek után eltűnik.

De mi lesz akkor, ha közben földrengés van? A földkéregben eltolódások vannak. Mi a reaktort nem akárhová tesszük, hanem egy száraz helyre, laza földbe. Egy földrengés, egy vulkanikus akció sziklát meg tud repeszteni, de a laza földet ott hagyja, ahol van. Ez a föld forró lesz. Az is legyen. Ha oda víz akar befolyjni, mielőtt a reaktor közelébe érhetne, elpárolog és a föld száraz marad...

Én most tárgyilag befejeztem, de egyet még hozzá akarok fűzni. Ez egy nagyon fontos kérdés. Különböző okoknál fogva az emberek félnek. Félnek nem csak az atommagoktól, nem csak az urántól, hanem a haladástól. Félnek, hogy a fűtőanyagok melléktermékeket csinálnak, amelyek elpusztítják az ózont, amelyek megváltoztatják az ultraibolya sugárzást a Földön. Félnek attól, hogy alkalmazzuk, amit a biokémiában nyertünk. Az új tudás az élet kémiájáról a mezőgazdaságnak nagyon sokat használhat. De az alkalmazások majdnem teljesen megálltak. Mert az emberek inkább és inkább félnek attól, hogy mi lesz. Egy amerikai elnök mondta a depresszió alatt: Ne féljünk semmitől, kivéve a félelemtől. Haladás nem lehet veszély nélkül, de okos haladás lehet a régi veszélyeknek és az új veszélyek-

nek az elkerülésével. Addig, amíg a haladást titokban tartjuk, mindez nehézkes, bizonytalan és bizalmatlan, mert ha a haladás Amerikában van, akkor abban a japánok nem fognak megbízni, ha Kínában van, az oroszok nem fognak megbízni. Szükséges, hogy ami új van, azt igyekezzünk köztudomásra hozni, azt igyekezzünk nemcsak, hogy fejleszteni, de igyekezzünk mindenütt fejleszteni, mindenkinek a javára. A legnagyobb veszély az, hogy nem értjük: ami egynek jó, az mindenkinek jó lehet, ha együtt csináljuk. Az internacionális közreműködés az új dolgoknak a legnagyobb mértékű kihasználásához szükséges. Ezt akarom látni a félelem helyett. Ehhez minden ország – kis ország és nagy ország – hozzájárulhat.

*Fizikai Szemle, 1997/1.*

