Tudományról egyszerűen

Hírlevél

Szerkeszti: Ritz Ferenc (Feri papa) III. évfolyam, 10. szám hétfő, 2011. április 4.

*Mindentudó óriáspatkány: aknát szagol és angol vécére jár* ..... 1
*Atomenergia másképpen* ..... 2
*Magas hőmérsékletű tóriumos reaktor* ..... 3
*Obama egy tollvonással megoldhatná a világ energiaproblémáit* ..... 4
*Atomhulladékot tisztít az újgenerációs erőművek fűtőanyaga* ..... 5
*Már jobban értik, mi történt - a japán atombaleset folyamata képekben* ..... 7
*Nem kell félnünk a jódizotóptól* ..... 14
*Döbbenetes adatok: bolygónk a katasztrófa óta folyamatosan remeg* ..... 16
*Magyarország területe minden évben kisebb lesz* ..... 18
*Új csoportot rejthet a biológiai „sötét anyag”* ..... 19
*Egyre könnyebb a kilogramm etalonja* ..... 21
*Földönkívüli táj: gigantikus pókhálók borították be a lombokat* ..... 23
*Vége az aranykornak* ..... 23
*Meglepő felfedezést tettek az agyról* ..... 24

# Mindentudó óriáspatkány: aknát szagol és angol vécére jár

**Januárban arról írtunk, a tbc-baktériumok kimutatásában a legújabb műszercsodáknak igazi versenytársa egy afrikai rágcsáló, a termetes gambiai hörcsögpatkány, mely érzékeny orrával biztosan és pillanatok alatt kiszagolja az elébe rakott köpetmintákból, melyik a fertőzött. Most arról kaptunk hírt, Mozambikban ugyanezt az állatot földbe rejtett aknák felderítésénél használják.**

**Palugyai István| Népszabadság| 2011. március 29**



*APOPO aknamentesítő egység Angolában óriáspatkányokkal*

Bart Weetjens, belga kutató volt az első, aki a szó szoros értelmében kiaknázta az óriáspatkányokban rejlő lehetőséget. A robbanóanyagok felismerésére betanított hörcsögpatkányok egy falat banánért teljes biztonsággal

szúrják ki a föld mélyében rejtőző robbanószerkezeteket. Ráadásul a kutyákkal ellentétben a patkányok mintegy két-három kilós súlya nem aktiválja a gyutacsot, így nem repülnek cafatokra egy rossz mozdulattól.

Új technológiát is bevetettek: egy útról százméterenként vettek földmintákat és ezt a laboratóriumban az APOPO nevű holland szervezet patkányaival végigszagoltatták. Ha az állatok nem jeleztek, az utat megnyitották a lakosság előtt. Ezzel a módszerrel naponta 38 kilométer utat aknamentesítettek Mozambikban.

Az APOPO Morogoróban, Tanzániában is kiképzett patkányokat. Ez négyhetes korukban kezdődik: ekkor indul hozzászoktatásuk az emberekhez, hogy megszabadítsák őket természetes félelmüktől. Egyébként a természetben éjszakai életet élő hatalmas patkányt ugyancsak kiterjedt őshazájában, Szenegáltól és keleten Ugandától le egészen Dél-Afrikáig nem igazán kedvelik az őslakosok, mivel ugyanúgy felfal minden számukra fontos növényt, mint kisebb rokonai.

A fejlett világban viszont mindinkább keresettebb jószág lesz mint házikedvenc. A tekintélyes, kisebb macska méretű rágcsálót ugyanis kutya módra lehet nevelni, az állatok nem unják meg a monoton feladatokat sem és a YouTube-on fellelhető videók szerint még arra is be lehet őket tanítani, hogy a WC-re felmászva végezzék a dolgukat.

Az óriáspatkányok ára ugyan kissé borsos, átszámítva 20–50 ezer forint körül van, és az euró pai tenyésztőknél hónapokra előre le vannak kötve az születendő kölykök, ám mindez nem akadály. Az Egyesült Államokban ugyan betiltották a tartását, mert meggyanúsították egy lokális majomhimlőjárvány okozójaként, de az sem segített népszerűségének, hogy állítólag volt, aki fölösleges patkányait az idegen fajoktól már így is hemzsegő Floridában egyszerűen eleresztette.

Nagy vonzereje az élettartama, ugyanis ez a szokványos patkányokéval szemben 8–10 év, ami már valóságos csoda a rágcsálók között. A tartása viszont némi odafigyelést kíván, mert a meleg környezeten túl meglehetősen zsíros táplálékot kíván, amit szakértők szerint pálmaolajjal kell dúsítani, hogy megelőzhetők legyenek betegségei. Mindennek ellenére nem lennék meglepve, ha előbb-utóbb hazánkban is találkozhatunk majd velük az állatkereskedések kínálatában.

# Atomenergia másképpen

**A nukleáris energia előállítására nem az urán az egyetlen megoldás. Több helyütt szorgalmazzák a tórium alapú energiafejlesztést. Azonban ez a technológia is csak a jövőben terjedhet el világszerte. Hogy mennyivel jobb a tórium az uránnál? Most megtudhatjuk.**

2009. október 25. Kanizsai Ádám

**A tórium kínálta lehetőségek**

| **Urán** |
| --- |
| Az uránnak a természetben két izotópja van, az urán-235 és az urán-238, amiből az előbbi hasadó anyag, utóbbi pedig nem. De neutronbombázással keletkezik belőle-239, ami már hasznosítható. A tórium izotópjai között nincs alapvetően nincs hasadóanyag. De a tórium-232 nagyon hasonlít az urán 238-hoz, annyiból, hogyha neutron befogása után bétabomlással elbomlik, akkor urán-233 lesz belőle, tehát ugyanolyan jól felhasználható, mint akár az urán-235, akár a plutónium-239. |

A legfontosabb szerep akkor juthat a tóriumnak, ha a világ uránkészletei kifogynak. Már több nemzet képviselői kísérleteznek ezzel az anyaggal, mint a nukleáris energia jövőbeni forrásával.

„Nagy különbség nincs a tórium és az urán között. A felezési ideje azonban viszonylag rövid – a földtörténeti időhöz képest –, éppen ezért a Földön nem található meg. Tehát a tórium nem hasadóanyag, hanem alapanyag, amiből hasadóanyagot lehet csinálni vagy tenyészteni” – árulta el a HírExtrának Vidovszky István, a KFKI AEKI (Atomenergia Kutatóintézet) tudományos igazgatóhelyettese.

A tóriummal kapcsolatos energetikai lehetőségeket 1952-ben tett W.B. Lewis, kanadai tudós vetette fel. Később amerikai és szovjet tervekbe is bekerült. A nukleáris technológiák kombinációi eredményesebbek, mint egy-egy önmagában. Így szárnyra keltek különböző elképzelések a tórium hasznosításáról.

„Volt egy idő, amikor azt gondolták, hogy a tóriummal kapcsolatos kutatások azért nagyon fontosak, mert abból sokkal több van a földön, mint uránból. Jelenleg úgy tűnik, hogy ez nem igaz, és körülbelül ugyanannyi található belőle” – fűzte hozzá Vidovszky.

**Földrajzi eloszlás**



A természetben legnagyobb mennyiségben található a thorit és orangit nevü ásványban található meg. Ezek a bolygón teljesen szétszórtan helyezkednek el. Éppen ezért egyes nemzetek kiemelten foglalkozhatnak a témakörrel, mások kevésbé.

„Indiában nagyon sok van belőle, ezért az indiai programnak mindig része volt a tórium felhasználás. De világszinten ez még nem valósult meg, habár különösebb technikai akadálya nincs. Itt nem egy vágyálomról beszélünk, hanem egy lehetőségről. Biztos, hogy van jelentősége, de olyan nagyon nagy, mint ahogy régen gondolták. Hogy az urán meddig elegendő, az is nagyon sok mindentől függ. Ha olyan módon hasznosítjuk, ahogy most, akkor nem olyan sokáig, körülbelül száz évig tudjuk még használni” – mondta a szakember.

India már tudatosan él a tórium adta lehetőségekkel. Az Indiai Atomenergia Bizottság szerint a nyílt urán üzemanyagciklus alkalmazása mellett csupán pár évtizedre elegendő az uránkészlet. Ezért az ország nagy erőket mozgósított annak érdekében, hogy a tóriumot nagy hatásfokkal hasznosíthassa. Ma már a zárt üzemanyagciklust használva a teljes tórium készletet tudják hasznosítani. Az Indiai Atomenergia Bizottság elnöke, Anil Kakodkar korábban elmondta, hogy ez a technológia lényegesen kedvezőbb utat kínál még a gyorsreaktorok nyújtotta lehetőségeknél is. 2006-ban az indiai kormány felkérte az illetékes szerveket, hogy mindent tegyenek meg a maximális kiaknázás érdekében.

"Ez központi helyen van India elképzeléseiben az energiaellátás biztosítása terén. A kormányzat megbízást adott, hogy ezt teljes egészében kihasználjuk a teljes zárt nukleáris üzemanyagciklus minden technológiájának kifejlesztésével, illetve kiaknázásával" – nyilatkozta Kakodkar.

Egy október 6-i nemzetközi konferencián az indiai miniszterelnök, Manmohan Singh elmondta, hogy egy nemzetközi együttműködés megsokszorozná a békés célú atomenergia használatának előnyeit. Mivel India úttörő a téren, segítségét ajánlotta gyakorlatilag az egész világnak.



Példamutató a nukleáris programjuk, mely keretében 2050-re elérnék a 470 000 MW beépített teljesítményt. Ez növelné önállóságukat energiatéren és jócskán hozzájárulna a környezetszennyezés megfékezéséhez.

Mohamed el Baradei, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség vezetője is kalapot hajtott a tórium alapú üzemanyag-ciklus fejlesztésében végzett kutatásaiért.

Ugyan még nem tartanak ott, ahol az indiaiak, de az USA-ban (ahol kutatók szerint a tórium tartalékok több száz évre elegendőek), Kanadában és más országokban is próbálkoznak a tórium felhasználásával.

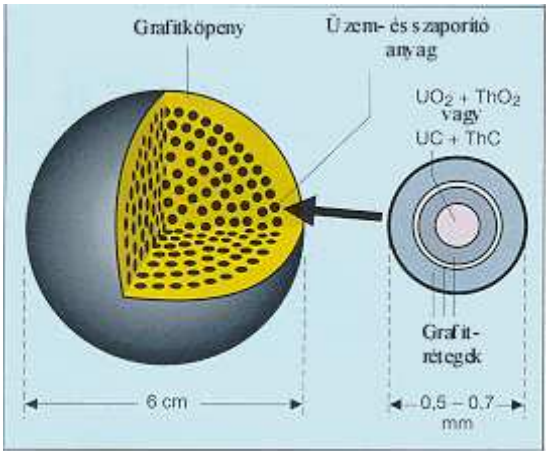
**Dupla energia**

Mint már korábban megírtuk, a jövő egyik kulcsa lehet a nukleáris energia. Hogy ennek is többféle válfaja létezik, tovább növeli a lehetőségek számát. A közeljövőben azonban konkrét gyakorlati megoldásokat kell találni. Ez nem egy fantazmagória, így a tettek mezejére kell lépni.

„A tórium megduplázza a lehetőségeket. Ezzel kapcsolatban azért még biztos lesznek kisebb technikai problémák. Igazán világszerte még nem használják a technológiát, tehát ilyen értelemben nem mai technológia – mint például az urán –, egy kicsit inkább a jövő zenéje. De elvi akadályok nincsenek” – zárja le Vidovszky.

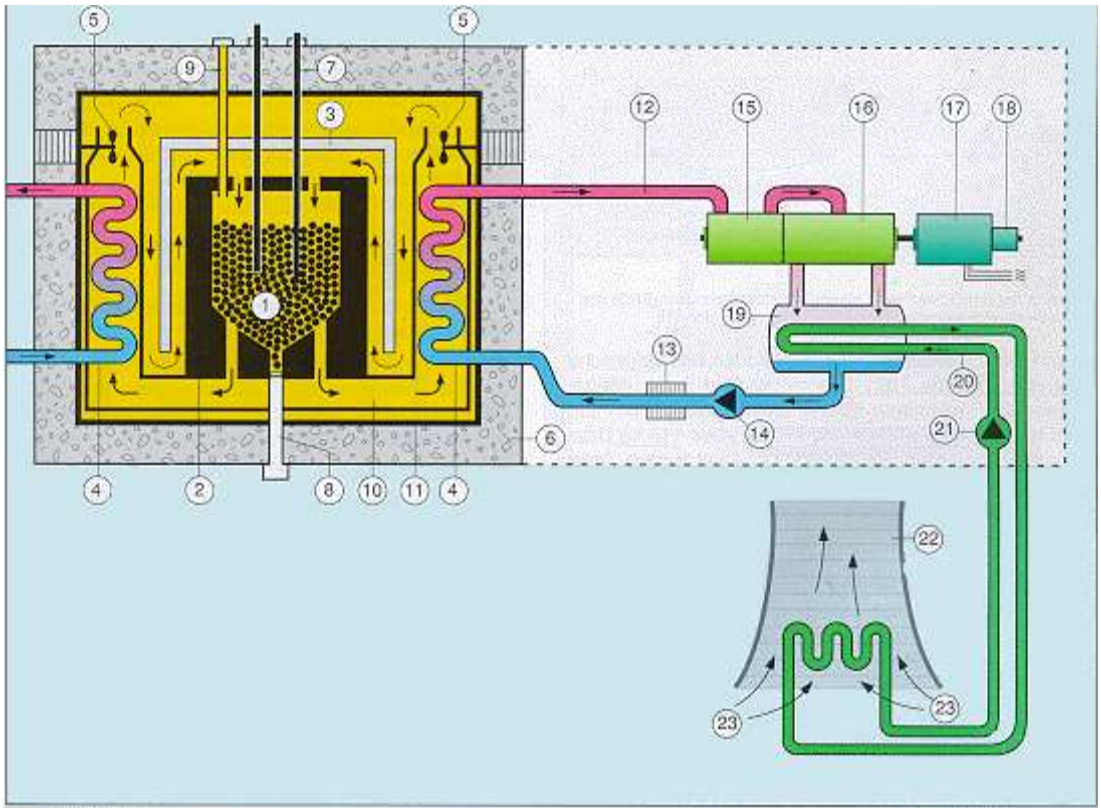
# Magas hőmérsékletű tóriumos reaktor

A magas hőmérsékletű tóriumos üzemanyagú reaktor a gázhűtésű reaktorok speciális fajtája. Mindössze egy ilyen reaktor üzemelt eddig, 1985 és 1989 között Németországban. A reaktor termikus teljesítménye 760 MW, elektromos teljesítménye 307 MW, hatásfoka pedig 40.5% volt. (Ez igen nagy szám, figyelembe véve a könnyűvizes reaktorok 32-33%-os hatásfokát!) Másik előnye ennek a típusnak a kiemelkedő biztonság. A THTR-300 fűtőelemei 6 cm átmérőjű golyók, amelyekben 35 000 darab kisebb, 0.5-0.7 mm átmérőjű golyó található. Egy-egy nagy grafitgolyó kb. 1 g U-235-öt tartalmaz hasadóanyagnak, és 10 g Th-232-t szaporítóanyagnak. A reaktorban összesen kb. 360 000 nagy üzemanyag golyó található. A reaktor moderátora grafit, amit az üzemanyag-golyóba rétegeztek az U-Th keverék köré, emellett még kb.



280 ezer tiszta grafitból készült moderátor golyó látja el a moderátor szerepét. Az U-235-öt leginkább a lassú neutronok hasítják. A Th-232-ből neutronbefogással U-233 keletkezik, amit szintén hasítanak a lassú neutronok. Az üzem során tehát a magas hőmérsékletű, tóriumos reaktor maga termelte meg hasadóanyaga egy részét.

A reaktorban felszabadult hőt He nemesgázzal vezették el (He-hűtőkör), amely a reaktorba 250 oC hőmérsékleten lépett be, és alul hagyta azt el 750 oC-on (ez a magas hőmérséklet indokolja a típus nevét és magas hatásfokát). A He hat gőzfejlesztőben (az ábrán csak kettő látható) adta át hőjét egy víz-gőz körnek. A reaktor szabályozásához és leállításához 51 szabályozó rudat lehetett felülről a golyók közé betolni.



| | | |
|---|---|---|
| 1 Reaktorzóna | 9 A golyók bevezetése | 17 Generátor |
| 2 Grafit neutronreflektor | 10 He hűtőgáz | 18 Gerjesztőgép |
| 3 Vaspajzs | 11 Gáztömör acélhéj | 19 Kondenzátor |
| 4 Gőzfejlesztő | 12 Frissgőz | 20 Hűtővíz |
| 5 Gázkeringtető | 13 Előmelegítő | 21 Hűtővízszivattyú |
| 6 Előfeszített betontartály | 14 Tápvíz szivattyú | 22 Száraz hűtőtorony |
| 7 Szabályozó rudak | 15 Nagynyomású turbina | 23 Légáram |
| 8 A golyók kivezetése | 16 Kisnyomású turbina | |

A reaktortartályba beépített átrakógép lehetővé teszi a fűtőelem-golyók üzem közbeni cseréjét. A THTR-300-nál egy nap átlagosan 3 700 golyót rakodtak át, és kb. 620 kiégett golyót cseréltek frissre. A fűtőelemek 3 évig voltak a reaktorban, és ezalatt hatszor haladtak rajta keresztül.

# Obama egy tollvonással megoldhatná a világ energiaproblémáit

2010. szeptember 1 Index

**Barack Obamának egyetlen szavába kerülne a világ energiaproblémáinak megoldása – mondja Dr. Carlo Rubbia CERN-ben dolgozó Nobel-díjas fizikus, a tóriummal kapcsolatos kutatások egyik legelismertebb szakértője.**

A nemzetközi energiahivatal becslése szerint a következő húsz évben 26 ezer milliárd dollárnyi befektetésre van szükség az energetikai iparban, hogy súlyosabb összeomlás nélkül megússzuk azt a sokkot, amikor a világ

energiafogyasztása túlnő a fosszilis energiahordozókra (szén, olaj, földgáz) épülő termelésen. Ezen a problémán segítene a tórium.

A viking viharistenről, Thorról elnevezett tórium egy aránylag ritka, radioaktív fém. A legtöbb tulajdonságában az uránra hasonlít, de annál azért jóval gyakrabban fordul elő a Földön, és nagyságrendekkel több energia nyerhető belőle. Egy tonna tórium ilyen szempontból 200 tonna uránnak, vagy 3,5 millió tonna szénnek felel meg, ráadásul nem marad utána veszélyes hulladék, és a tóriumalapú reaktorokat nem kell nagy nyomású vízzel hűteni, kisebbek és olcsóbbak lehetnek.

Rubbia (akit 1984-ben díjazták a W- és Z-bozonok felfedezéséért) vezetésével a világ vezető atomfizikusai próbálják meggyőzni Obamát, hogy állítsa át az amerikai atomerőműveket uránról tóriumra. A világ úgyis követni fogja, sőt India már el is kezdte. „Nagyon kevés időnk marad a fosszilis tüzelőanyagaink kifogyásáig. A megújuló energiaforrások nem képesek pótolni őket, a fúziós reaktor megalkotásától még legalább száz évre van a tudomány. A tóriumkészletünk viszont több ezer évig képes lenne a civilizációnk fenntartására” – nyilatkozta Rubbia a Daily Telegraphnak.



**Lobbik - tórium 2:0**

A terv előtt legnagyobb akadályként az energetikai lobbi áll, sőt valójában már több mint fél évszázada lobbiérdekek akadályozzák a tóriumos reaktorok elterjedését. A negyvenes években a Manhattan-terv fizikusai már felismerték a tórium kivételes tulajdonságait, és javasolták reaktorok megépítését. Csakhogy a tóriumos erőművekkel szemben az uránalapúaknak megvolt az a nagy előnyük, hogy az energiatermelés melléktermékeként plutóniumot is előállítottak, ami kellett az atombombák gyártásához. Tóriumból viszont nem lehet nukleáris fegyvert gyártani, ahhoz túl nagy sok gammasugárzást bocsát ki – ez a hidegháború éveiben fontosabb érv volt mint a kinyerhető energia mennyisége.

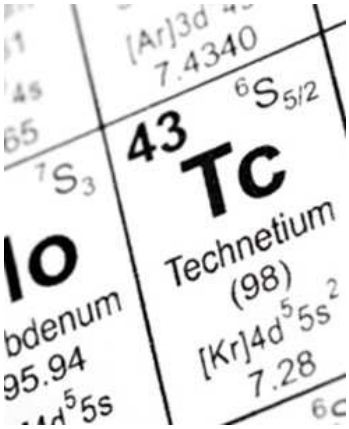
Európában 1999-ben merült fel a tóriumra való átállás, a CERN az EU-tól kért támogatást a prototípus reaktor megépítésére, amit Brüsszel szakértői véleményekre hivatkozva elutasított. A szakértők franciák voltak, Franciaország pedig Európa vezető atomhatalma, rengeteg pénzt ölt az uránalapú erőművekbe, és nem állt érdekében egy új technológiára átállni, ahol elvész a helyzeti előnye.

Az első, tóriummal működő kísérleti reaktorok már működnek Indiában és az USA-ban, de a teljes átállás nagyon drága lenne. Rubbia csapatának számításai szerint egy tóriumos erőmű felépítése nagyjából hárommilliárd dollárba kerül, viszont ha egyszer elindult, környezetbarát módon és olcsón üzemeltethető nagyon sokáig. A Föld tóriumtartalékait különböző kutatások 1,5 és 2 millió tonna közé teszik, a legjelentősebb lelőhelyek Ausztráliában, Indiában, Brazíliában és Törökországban találhatók.

# Atomhulladékot tisztít az újgenerációs erőművek fűtőanyaga

2010. 02. 11., 17:21 | [origo]

Tóriumkristályokkal tisztítottak meg a súlyosan sugárzó anyagoktól egy adag atomhulladékot az Egyesült Államokban. A kristályok nanopórusai kiválóan alkalmasak e célra, és valószínűleg a tórium a megoldás az atomtemetők biztonságosabbá tételére.




A technécium a legkisebb rendszámú, mesterségesen előállított kémiai elem, az uránhasadás melléktermék

Tóriumszemcsékkel vontak ki az atomerőművek használt hulladékából erősen sugárzó anyagokat, többek között technéciumot a Notre Dame Egyetem (UND) kutatói az Egyesült Államokban.

A tóriumszemcséket ugyanis az igényeknek megfelelően úgy lehet módosítani, hogy bizonyos ionokat mintegy felszívjanak. A tórium segítségével számos szennyező anyagtól lehet megtisztítani a környezetet. Az atomhulladék kevésbé szennyezővé tétele azonban az egyik leghasznosabb felhasználási terület, hiszen ez az egyik leginkább egészségre káros hulladék, melynek biztonságos tárolása rengeteg pénzbe kerül.

**A tórium olcsóbb fűtőanyag, mint az urán**

A tóriumot egyébként a jövő atomenergia-fűtőanyagaként is emlegetik: az atomerőművek következő generációja ezt az anyagot használná el. Eddig az Egyesült Államokban, Kanadában és Németországban épült olyan kísérleti reaktor, amivel bebizonyították a tórium alkalmasságát a célra. A várakozások szerint a tóriumos erőművek kevesebb hulladékot termelnének, és a fűtőanyaguk is olcsóbb az uránénál.

"Amikor az atomhulladékból a plutóniumot kivonják, több millió liter, szintén erősen szennyező radioaktív folyadék keletkezik. A tórium azon ritka anyagok közé tartozik, amelyekkel ki lehet szűrni és el lehet távolítani ezeket a veszélyes kémiai elemeket" - emelte ki a megoldás előnyeit Thomas Albrecht-Schmitt, az UND kutatója, a német kémiai társaság tudományos folyóiratában, az Angewande Chemie nemzetközi kiadásában megjelent tanulmány társszerzője.

Jelenleg az agyag számít a legjobb megoldásnak a radioaktív ionok kiszűrésére. A sugárzó ionoknak enyhén pozitív a töltése, míg az agyagnak enyhén negatív, így a radioaktív hulladékból ez utóbbiba áramlanak át az ionok. Az így felhasznált agyagot ezután biztonságosan el lehet temetni egy atomtemetőben, például egy már kimerült sóbányában.



*Javítják a Digueville-i atomtemetőt Franciaországban, Le Havre kikötője környékén.*

*A helyszínen mintegy 930 ezer tonna hulladékot tárolnak*

A módszer hátránya éppen az, hogy az agyaggal nagyon jó hatásfokon lehet atomhulladékot tisztítani: az erősen bétasugárzó uránium mellett az anyag magába építi a kevésbé káros nitrátionokat is. Hogyha viszont a hulladék kevésbé veszélyes és inkább veszélyes anyagait külön lehetne tárolni, az atomtemetőket fenntartó államoknak és általában az atomenergia-iparnak egyaránt jelentős összegeket spórolhatna meg.

Hogy mennyit lehetne spórolni, az még bizonytalan. A tóriumos hulladéktisztítást egyelőre csak ellenőrzött, laboratóriumi körülmények között tesztelték - így a mintából a technécium 70 százalékát sikerült kivonni.

**Tóriummal szigetelnék az eltemetett atomhulladékot**

A tóriumkristályok méretének, alakjának és töltésének optimizálásával Albrecht-Schmitt becslései szerint a technécium 90 százalékáig lehetne feltornászni a módszer hatékonyságát. A tesztelés újabb fordulóját a Savannah River Nemzeti Laboratórium (SRNL) fogja lefolytatni Dél-Karolinában, így remélhetőleg választ kapunk arra a kérdésre, mennyire gazdaságos a tóriumos hulladékkezelés. A SRNL az amerikai Energiaügyi Minisztérium alkalmazott kutatási laboratóriuma.

"A tóriumot tömítőanyagként lehet használni arra, hogy csökkentsük az esélyét a szivárgásnak az atomtemetőkben" - mondta a Discovery Newsnak David Hobbs, a SRNL kutatója. A tóriumos tisztítás hátránya, hogy jelenleg csak a folyadékban oldott ionokat lehet így kiszűrni.

A tóriumkristályok sószemcsékre emlékeztetnek. Mikor egy pohárnyit beleöntenek a folyékony halmazállapotú radioaktív hulladékba, a kristályok színe a "begyűjtött" ionoknak megfelelően változik meg. A krotmát sárgás-

narancssárgára színezi a kristályokat, de a legszebb a mérgező pertechnetát, ami a lila egyik különösen tetszetős árnyalatára színezi át a tóriumot.

A kutatók tóriumborát kristályokat használtak a kísérletben. A kristálynak nyolc lapja van, úgy néz ki, mint két piramis, a talpuknál egymáshoz ragasztva. A kristály mind a nyolc oldalát több milliárd, ovális alakú pórus borítja, melyek nyílása egy nanométernél is szűkebb (vagyis egy milliméter egymilliomod részénél kisebb).

Pontosan a pórusok apró mérete miatt szűri ki a veszélyes, pozitív ionokat a tóriumkristály. A módszer azért is működik, mert a kristály pórusainak gyenge negatív töltése vonzza a kismértékben pozitív töltésű fémionokat - pontosan ez teszi az anyagot olyan különlegessé.

A Notre Dame kutatói a periódusos rendszerben egyedül a tóriumot találták ilyennek. A kristály előállításának folyamata úgy zajlott, hogy a kutatók 220 Celsius-fokra hevítettek tóriumot és bórsavat, majd vízzel távolították el a fölösleges savat, és összegyűjtötték a lombik alján keletkezett kristályokat.

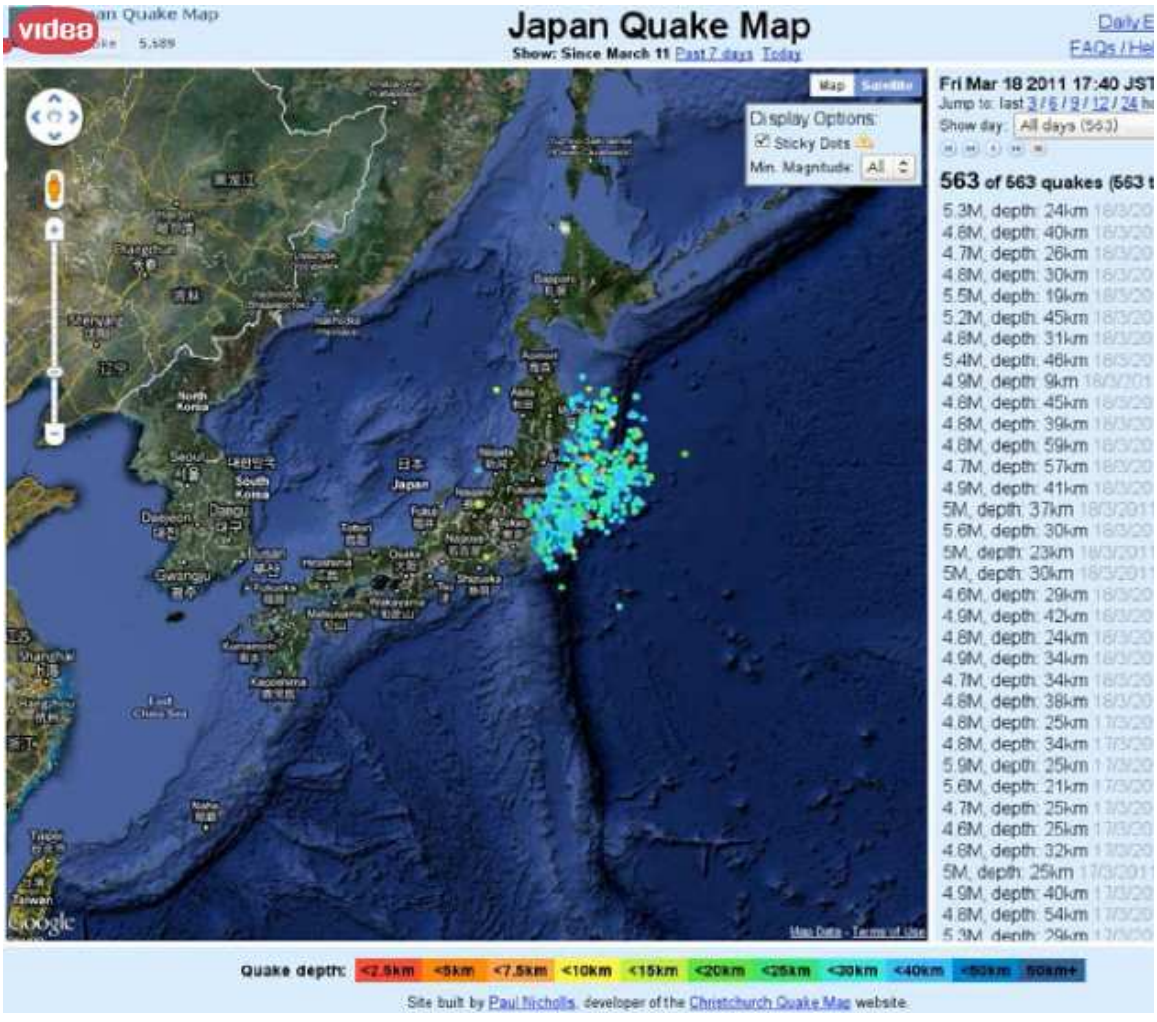
[origo]

# Már jobban értik, mi történt - a japán atombaleset folyamata képekben

Simon Tamás 2011. 03. 26

A hatalmas földrengés, a tizennégy méteres vízfal, a felforrósodás és a robbanások ellenére egyben maradt a Fukushima Daiichi atomerőmű Japánban. Az események pontos forgatókönyvét dr. Aszódi Attila, a BME Nukleáris Technikai Intézetének igazgatója mutatta be rengeteg kép és egy fizikai bemutató kíséretében. A szakember szerint a paksi üzemidő-hosszabbítás és az új blokkok építése nem szenvedhet késedelmet a japán események miatt.

Két héttel a nagy japán földrengés után is meghökkentő végignézni az alábbi animációt, amelyen néhány előrengést és körülbelül félezer utórengést láthatunk. A Richter-skála szerint 9-es erősségű földmozgás március 11-én, helyi idő szerint 14.46-kor történt. Figyeljük az órát!

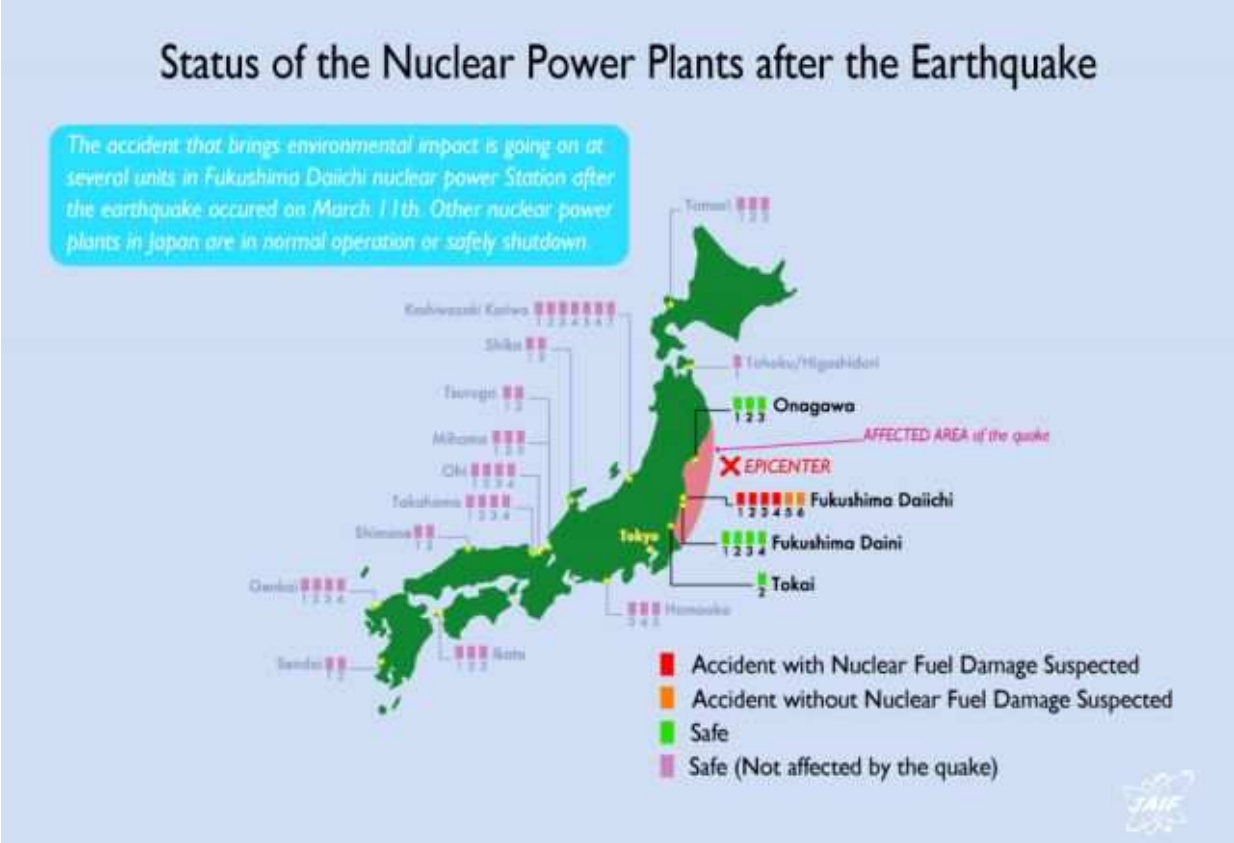


Az utórengések közül körülbelül ötven önmagában is igen nagy rengésnek számított volna Európában (6-6,5-es erősségűek voltak). Japánban ezek nem szokatlanok, de a legnagyobb esemény 9-es értéke még itt is rendkívüli: az ország történelmének legnagyobb földmozgása volt.

A Fukushima Daiichi atomerőművet (Fukushima I.) sem tervezték ekkora földrengésre: a vízszintes talajelmozdulás néhol meghaladta a tervezési értéket. Az erőmű 3. blokkjánál például 0,517 g-s maximális talajgyorsulást mértek a beépített érzékelők, míg a tervezési érték 0,45 g volt (Pakson ez 0,25 g, és az erőmű a legutóbbi közlés szerint is biztonságos a földrengések szempontjából).

Ennek ellenére a japán erőmű része kibírta a földrengést, nem sérült meg a hat reaktorblokk sem. Megszűnt viszont az erőmű áramellátása a nagyfeszültségű hálózatról, mivel a vezetékek leszakadtak, a villanyoszlopok részben kidőltek. Ekkor - annak rendje és módja szerint - a reaktorblokkok leálltak, és működésbe lépett a biztonsági hűtővízrendszer (hogy elvezesse a leállás után egy ideig még termelődő hőt). A biztonsági hűtővízrendszer áramellátását dízelgenerátorok biztosították, amelyek rendben be is indultak. Az erőmű egyik darukezelője meghalt a földrengésben.

Két közeli erőmű, Onagawa és Fukushima Daiini automatikusan leállt a földrengés után, és jelenleg is áll:




*A japán atomerőművek helyzete (részletes leírás itt olvasható)*

Ha "csak" ennyi történt volna, akkor lehetséges, hogy az erőmű egy-két napnál tovább nem is szerepel a sajtóban. A földrengés után azonban Japán északkeleti partjai felé rohant az a hatalmas víztömeg, amely szökőárt (cunamit) okozott, az alábbi módon:




A cunami egész településeket sodort el, a halottak száma több tízezer is lehet. A cunami okozta a Fukushima Daiichi atomerőmű vesztét is. Múltbéli nagy cunamik alapján az atomerőművet úgy tervezték, hogy a maximális vízszint 5,7 méterrel emelkedhessen az üzemi vízszint fölé. Az épületek földszintje még ennél is magasabban volt (10-13 méterrel az üzemi vízszint felett). Mindez nem volt elég: a legutóbbi adatok alapján 14 méteres vízfal érkezett az erőműhöz.

Nézzük meg az alábbi képet! A földrengés előtti felvételen láthatjuk a reaktorblokkok kocka alakú épületeit. Az 1-4-es blokkok közül az 1-es, 2-es és a 3-as működött. A 4-es, illetve a kissé távolabb álló 5-ös és 6-os blokkok leállított állapotban voltak. Ezeken karbantartás folyt, a 4-es blokknál nemrég fűtőelem-csere történt. Előttük, a tengerparton a vízkivételi művek vannak: ezek nyerik a reaktorblokkok hűtéséhez szükséges vizet. Felhívjuk a figyelmet a kép középpontjában lévő két kisebb fehér tartályra.



A cunami utáni képen azt láthatjuk, hogy a vízkivételi művek helyén csak törmelék van. A szivattyútelepek elpusztultak, tönkrementek a dízelgenerátorok. Mindezek miatt teljesen megszűnt a hűtés. Az előbb említett két tartálynak már csak hűlt helyét látjuk - ezekben volt a dízelgenerátorok működtetéséhez szükséges gázolaj. Két ember eltűnt a cunami alatt az erőműben. Láthatjuk azt is, hogy három épület romokban áll (az 5-ös és 6-os blokkok ezen a képen nem láthatók, és épek maradtak). Az épületek később robbantak fel. Miért?



Aszódi Attila egy helyben elvégzett kísérletsorozattal mutatta be, mi történik, ha egy fűtőelem, azaz egy üzemanyagpálca hűtés nélkül marad (természetesen már nem sugárzó fűtőelemet mutatott be, és egy elektromos árammal fűtött fémrúddal demonstrált). Vízhűtés hiányában a fém 1300 Celsius-fokig melegedhet (akárcsak a bemutatón bekapcsolt hősugárzó fémszálai). Hogyan vezetett ez robbanásokhoz az erőműben?



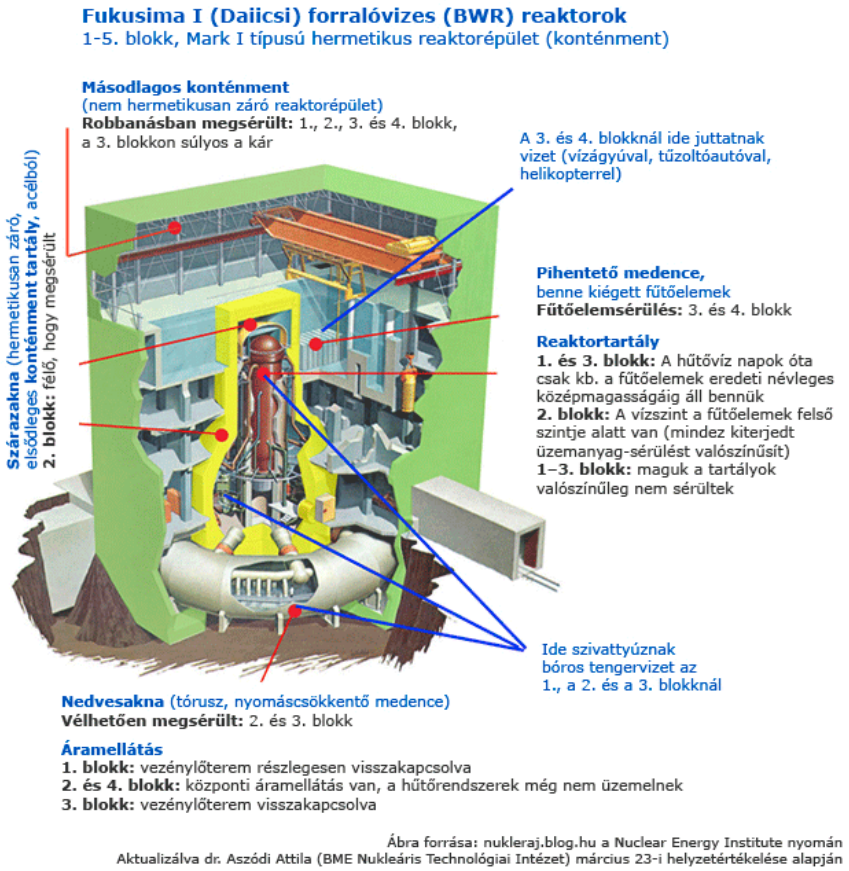
Az üzemanyagpálcák felülete cirkóniumból készült. Ez 1200 Celsius-fok felett cirkónium-dioxiddá alakul, miközben hidrogén keletkezik. A hűtés nélkül maradt reaktortartályokban beindult ez a folyamat, és a felgyűlő hidrogén túlnyomást okozott. A blokkokat 4 bar túlnyomásra tervezték, de csak ennek duplájánál, 8 baros nyomásnál döntöttek úgy a japán szakemberek, hogy lefúvatják a gázt, azaz kiengedik a reaktortartályon kívülre. Ám ha a hidrogén megfelelő mennyiségű oxigénnel elegyedik, fel tud robbanni. Ez történt Fukushima Daiichi atomerőmű két blokkjában is.

Március 12-én az 1-es, egy nappal később a 3-as blokkban történt robbanás. A 2-es blokk azért maradt ép, mert időben megbontották a falát, ahol a hidrogén el tudott távozni. A 4-es blokknál a kiégett fűtőelemeket tároló pihentető medence okozta a problémát. Mivel ezekben frissen kiégett üzemanyagpálcák voltak, a hűtés hiányában gyorsan elpárologtatták magukról a tízméteres vízoszlopot, és megindult a hidrogén keletkezése, ami itt is robbanáshoz vezetett.



A blokkok felépítése és pár nappal korábban valószínűsített állapota az alábbi ábrán látható. A nukleáris üzemanyagot tartalmazó reaktortartályt egy hermetikus védőépület, más néven szárazakna vagy konténment veszi körül. Ennek belső falát acél, külső falát beton alkotja. Ez alatt egy tórusz alakú nedves akna helyezkedik el, ahová le lehet buborékoltatni a vízgőzt túlnyomás esetén. A Fukushima Daiichi ugyanis egy forralóvizes reaktor, ahol a melegítendő víz közvetlenül érintkezik a fűtőelemekkel (a paksi erőmű esetében, amely úgynevezett nyomottvizes reaktor, egy szekunder körben adódik tovább az energia a turbinákhoz). Az egész rendszert kocka alakú épületek

veszik körül, ezek robbantak fel három blokknál is. A robbanások során tizenöt ember sérült meg, ketten pedig infarktust kaptak az erőműben.




Ábra forrása: nukleraj.blog.hu a Nuclear Energy Institute nyomán
Aktualizálva dr. Aszódi Attila (BME Nukleáris Technológiai Intézet) március 23-i helyzetértékelése alapján

A robbanásokkal radioaktív gázok jutottak a környezetbe, és megkezdődött a lakosok kitelepítése egy 20 kilométeres körzetben. Négy óra alatt 160 ezer embert telepítettek ki. A japán szakemberek megkezdték a reaktorok tengervízzel való hűtését.




"A tengervizes hűtésből vált világossá számunkra, hogy nagy a baj" - mondta Aszódi. "Ez már egy elkeseredett lépés volt." A tengervízben lévő só kirakódik a hűtendő felületeken, és rontja a hőátadást. Március 25-i hírek szerint az 1. és a 3. blokkot már újra édesvízzel hűtik.

Az első napokban nem sok értékelhető információ érkezett a mentési munkákról, de utólag világossá vált, hogy milyen elképesztő nehézségekkel kellett megküzdenie a japán szakembereknek. Bekövetkezett ugyanis az

atomerőművek "nagy mumusa", a teljes feszültségvesztés. Megdöbbentőek azok a felvételek, amelyeken zseblámpák fényében próbálják kiolvasni az erőmű vezérlőtermében, hogy mit mért néhány, akkumulátorról még működő műszer.



Egy-egy ember ráadásul nem is tartózkodhat sokáig az erőműben. Ehhez tudni kell, hogy a blokkok környékén a sugárterhelés jelenleg a magyarországinak húszezerszerese. Vagyis egy-egy munkás körülbelül egy óra alatt kap akkora sugárterhelést, mint mi egy év alatt. A rendkívüli helyzet miatt felemelték a munkások dóziskorlátját, akik így körülbelül egy hetet tudnak dolgozni (az ezalatt kapott kb. 250 milliSievert korábbi tapasztalatok szerint még nem okoz komolyabb egészségügyi problémákat).

Az áramellátás most már minden blokkban kezd helyreállni, ami alapvető a hűtés visszaállításához. Aszódi elmondta: ha víz alatt tudják tartani a reaktorblokkokat és pihentető medencéket, akkor nagyobb katasztrófa már nem várható. Eddig viszonylag korlátozott volt a radioaktív anyagok kikerülése, azonban nem jelenthetjük ki, hogy az események végén vagyunk.




Március 25-én hivatalos bejelentés hangzott el arról, hogy a 3. blokk reaktortartálya esetleg megsérülhetett, és ez lehetett az oka annak, hogy a turbinacsarnokban radioaktív szennyeződést tartalmazó víz jelent meg. Később ezt a lehetőséget cáfolták, mert a tartály továbbra is tartja túlnyomását.



Aszódi elmondta: a japán esemény úgynevezett tervezési alapon túli, igen ritka és súlyos baleset volt, de az atomerőmű jól vizsgázott. A reaktortartályokat övező szárazaknák acélfalai kibírták a hatalmas földrengést és cunamit, a felmelegedést, a hideg tengervíz befecskendezését és a külső robbanásokat.

Aszódi szerint a japán atombaleset után tovább kell majd erősíteni a védelmi rendszereket, de alapvetően nem fog megváltozni az atomerőművek biztonsági filozófiája. Ami Magyarországot illeti: Aszódi véleménye szerint a nukleáris energiát a jövőben sem nélkülözhetjük. A paksi üzemidő-hosszabbítás és az új blokkok építése nem szenvedhet késedelmet a japán események miatt - mondta.

**Magyarországi sugárterhelés**

Az Országos Atomenergia Hivatal honlapján olvasható március 25-ei bejegyzés szerint: "A magyarországi sugárzásmérő rendszereket a szakemberek fokozott figyelemmel kísérik. A paksi atomerőmű környezetellenőrző mérőrendszerén sűrített levegőminta-vételt folytatnak. Ennek keretében március 22.-e és 24. között vett mintákban a kimutatási határt alig meghaladó, annak értékével összemérhető mérési hibával rendelkező I-131 aktivitásértékeket mértek (91 mikroBq/$m^3$ mért érték 21 mikroBq/$m^3$ hibával, a kimutatási határ 48 mikroBq/$m^3$). Ilyen nagyságrendű mért jódtartalmat más alkalmakkal is mértek, tehát nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a mérések Japánból érkezett részecskéket mutattak volna ki. Feltétlenül ki kell emelni, hogy a mért értékekből következtethető dózisteljesítmények a természetes háttérsugárzás egy százmilliomod részét teszik ki, tehát semmiféle élettani jelentőségük nincsen." Extra jód fogyasztása nem indokolt, sőt veszélyes lehet.

# Nem kell félnünk a jódizotóptól

2011. március 30. Stöckert Gábor INDEX

A cunamipánik és az atompánik után a jódizotóppánik a japán földrengés legújabb fejleménye. Semmi okunk nincs arra, hogy a patikákban kapható jódtablettákat faljunk, egyébként sem lenne sok haszna.

A március 11-i, a Richter-skála szerinti 9-es erősségű földrengés után a Fukusima Dai Icsi erőműben kialakult krízis hetek óta tart, még mindig nem sikerült elhárítani a vészhelyzetet. Bár Japán nagy részét nem fenyegeti egészségre veszélyes nukleáris szennyeződés, egyre valószínűbb, hogy az erőmű környezete évekre vagy akár évtizedekre megsínyli a katasztrófát. Ennek újabb jele, hogy az elmúlt napokban megnőtt a sérült reaktoroknál a radioaktív izotópok koncentrációja, a jód-131 pedig nagy mennyiségben a tengerbe került.

**A fűtőelemekből a tengerbe**

Az elszabadult jód-131-ről egyre ijesztőbb hírek érkeztek múlt héten. A hét első felében végzett méréseken az izotóp megszokott értékének 126-szorosát találták az erőmű közvetlen közelében a tengervízben, de hétvégén már a természetes háttérsugárzás 1250-szereséről, majd 1850-szereséről tájékoztattak a japán hírügynökségek és az erőműveket üzemeltető Tepco.

A hét második felére az is kiderült, hogy a jód-131 a kínai és dél-koreai partokhoz is eljutott, Dél-Koreában a fővárosban, Szöulban is megtalálták a jódizotóp nyomait. A vonatkozó jelentés ugyanakkor hangsúlyozta, hogy az

anyagból csak igen kis mennyiséget találtak, ami nagyjából egy százezred része az egészségügyi határértéknek. Ennek ellenére vizsgálják a térség vizeiben élő halakat, de eddig még nem találtak sugárterhelt állatokat.




*Gőz csap fel az erőmű sérült reaktorából*

A jód-131 üzemi körülmények között a reaktor üzemanyag-kazettáiban keletkezik, tehát a környezetbe kerülése egyértelmű jele a fűtőelemek sérülésének. Hogy hogyan jutott a környezetbe, arra nincs még pontos magyarázat, de valószínűleg többféle úton. Egy kis mennyiség az első napokban az irányított nyomáscsökkentő lefúvatások során távozhatott a levegőbe, a tengervízben megtalált, megnövekedett koncentrációja azonban arra utal, hogy az elmúlt napokban maga a radioaktív hűtővíz szivárgott be a tengerbe – a Tepco szerint a kettes reaktornál ez előfordulhatott. Az izotóp egyébként igen illékony, ezért könnyen kiszökik, ha van egy kis repedés a konténmenten.

**Half-life 8**

A jód 131-es izotópja a maghasadásos láncreakció egyik radioaktív bomlásterméke. Az ilyen anyagok fontos jellemzője a felezési idő, aki megadja, hogy adott számú radioaktív atom fele mennyi idő alatt bomlik el. A radioaktív bomlás során a radioaktív izotópból általában stabil izotópok keletkeznek, nagy energiájú sugárzás kíséretében.

A jód-131 felezési ideje rövid, körülbelül nyolc nap, azaz ezer darab 131-es jódizotópból ötszáz bomlik el nyolc nap alatt, újabb nyolc nap alatt a maradék fele (250), újabb nyolc nap alatt megint a fele (125), és így tovább. 24 nap alatt tehát ezer jód-131 izotópból csak 125 marad. A fukusimai üzemzavar több mint két hete tart, tehát ennyi idő alatt inkább csökkennie kellett volna a környéken a jód-131-koncentrációnak – az, hogy mégis növekedett, újabb komoly problémára utal.




*Japán katonák műanyagpalackokba töltik a radioaktív szennyezéstől mentes ivóvizet*

A rövid felezési idő viszont egyben azt is jelenti, hogy a távolabb élőknek nincs félnivalójuk. Lehetséges, hogy a tengeri áramlatok az Egyesült Államok partjaihoz is elviszik a fukusimai jód-131-et (sőt, Kanadában már észlelték is), de ehhez hetek kellenek, és ennyi idő alatt egyrészt a jódizotóp felhígul, nagy területen oszlik szét a vízben, másrészt a rövid felezési idő miatt erősen megfogyatkozik. Hétfői tájékoztatóján a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség is kitért arra, hogy a jód-131 elérheti a Csendes-óceán távoli partjait, de igen csekély és veszélytelen mértékben.

A légtérbe került jód-131-re ugyanez vonatkozik: ahogy szétterjed, ritkul, majd elfogy. A médiában mostanában népszerűek azok a hírek, amik arról szólnak, hogy a világ másik felén is észlelték a fukusimai szennyező anyagokat, de ezek kivétel nélkül elenyésző sugárzó anyagról szóltak, így ezek a hírek leginkább a nukleáris méréstechnika fejlettségét bizonyítják.

„Az intézetünkben harminc éve folyamatosan mérjük a levegő radioaktivitását, napi 24 órán keresztül szívatunk át levegőt szűrőkön, amiket a japán földrengés óta naponta cserélünk és ellenőrzünk” – mondja dr. Turai István, az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet [1] (OSSKI) megbízott főigazgató főorvosa. „A napi mérési eredmények az elmúlt hetekben nem mutattak változást a korábbi hetekhez vagy akár évekhez képest, tehát Japánból nem jutottak el Budapestre sugárzó anyagok.”




**Nem kell jódot enni**

A jód és a cézium a szervezetben is megtalálható. A cézium a kálium biológiai analógja, minden lágy szövetben halmozódik, ahol a kálium képes feldúsulni. A jód pedig a pajzsmirigy normális működésének elengedhetetlen feltétele, a súlyos jódhiány szellemi és testi fogyatékossághoz vezethet. „Ezt a veszélyt ma már jódos só fogyasztásával kiküszöböltük, a kórosan jódhiányos emberek pedig tabletta formájában juthatnak hozzá a szükséges jódhoz. A felnőtt szervezet jódigénye napi kétszáz mikrogramm, egy tízéves gyereké száz mikrogramm, ennek megfelelően a gyógyszertárakban kaphat jódtabletták kétszáz, illetve száz mikrogrammosak” – magyarázza a főigazgató.

Ezek a tabletták csak a jódhiány enyhítésére alkalmasak, az a jódmennyiség, ami a pajzsmirigy olyan mértékű telítéséhez szükséges, hogy a szerv már ne legyen képes radioaktív jódot felvenni, milligrammokban mérhető. Egy felnőttnek napi száz milligramm jódot kellene fogyasztania pajzsmirigye blokkolásához (tehát a gyógyszertári felnőtt jódtabletta adagjának ötszázszorosát), egy gyereknek ötven milligrammot, egy csecsemőnek pedig 12,5 milligrammot.

Turai főigazgató szerint a japán baleset semmilyen egészségkárosodást nem fog okozni Magyarországon. „Még olyan személyeknél sem feltételezem ezt, akik a normális háttérsugárzás néhányszorosát megkapták Tokiótól északnyugatra, ha éppen ott tartózkodtak” – mondja. „Eddig húsz olyan turistát ellenőriztünk, akik Tokióból vagy onnan délre eső területekről tértek vissza, vizsgáltuk a sugárzást a testfelületükön, hajukon, ruházatukon, illetve testükben is egy speciális mérőberendezéssel, ami a kozmikus sugárzást kiszűrve képes detektálni a testben levő radioaktív izotópok mennyiségét. Senkinél nem tapasztaltunk sugárszennyezettséget.”

A jód-131-et egyébként használják az egészségügyben, ha pajzsmirigyműtét után egy nehezen eltávolítható maradványt vagy a környező nyirokcsomókba átterjedt daganatos áttétet kell elpusztítani. Az ilyen beavatkozásokra igen nagy aktivitású jódizotópot alkalmaznak, amelynek sugárzása sok milliárdszor nagyobb annál, mint ami a Csernobili katasztrófa után Magyarország légterében mérhető volt.

# Döbbenetes adatok: bolygónk a katasztrófa óta folyamatosan remeg

2011. április 2. Tolcsvai L. László

**A napok rövidebbek lettek, a Föld tengelye elmozdult, az Antarktiszon pedig gleccserek szakadtak le: a japán földrengés nem csak az országot tolta közelebb Amerikához, de az egész földgolyót megrengette.**

A Der Spiegel úgy véli, arra természetesen számítottak a japánok, hogy földrengés lesz, de ilyen mértékűvel nem számolt senki. Az ország partjai előtt fut egy törésvonal, ahol az óceáni lemez az ázsiai kontinens alá csúszik be, körülbelül hetenként két milliméter sebességgel. A várt katasztrófa bekövetkezett március 11-én helyi idő szerint 14 óra 46 perc 23 másodperckor: a tengerfenék kőzete nem bírta tovább a kontinens nyomását és eltört.

**Ez volt a negyedik legnagyobb**

A mérések kezdete óta ez volt a negyedik legnagyobb földrengés és hatása az egész bolygóra kiterjedt. A rengés 129 kilométernyire indult a japán Szendai városától, ott keletkezett törés 32 kilométeres mélységben: a tengerfenék olyan

gyorsan tört szét, mint egy gleccser. Három és fél percen keresztül haladt a törés a kőzetben. Végezetül a hasadék 400 kilométer hosszan húzódott egészen a tengerszinttől 60 kilométeres mélységig. A fent fekvő lemez 27 méterrel előrébb csúszott keletre, és hét métert felfelé. Ez egyike volt a legerősebb lemezmozgásoknak, amelyet valaha is rögzítettek.

A rengés az Egyesült Államok geológiai szolgálatának adatai szerint 9-es erősségű volt. Az ütközés olyan mennyiségű energiát szabadított fel, mint amennyit egy több száz méter átmérőjű meteorit becsapódása jelentett volna. Még a 376 kilométernyire fekvő Tokióban is omlottak össze épületek és remegtek a házak. Az Antarktiszon is megfigyelhető volt a hatás, a gleccserek gyorsabban szakadtak le, írta a New Scientist magazin hasábjain Jake Walter glaciológus. A méréseket azoknak a GPS-készülékeknek a segítségével tudták elvégezni, amelyeket a gleccserekre telepítettek.

**15 méteres hullámok száguldottak a part felé**

A kontinenslemezek mozgása szokatlanul heves cunamikat váltott ki. Az óriáshullámok a japánok számára további pusztítást jelentettek, de az óceán többi térsége megmenekült. A hullámok több száz kilométer per órás sebességgel rohantak Honsú partjai felé és néhány perccel keletkezésüket követően elérték a szárazföldet. A tengerfenék egyenetlenségei felfelé nyomták a hullámokat, mígnem azok a 15 méteres magasságot is elérték. A szőkőárak jellegzetessége, hogy míg a hullámok a tenger felszínén haladnak, addig a cunamik egészen a tengerfenékről indulnak, az egész tenger mozgásban van, és ennek megfelelően nagyon sok vizet juttat a szárazföldre.

Japán meredek partjai még inkább felkorbácsolták a vizet, kilométeres távolságra jutott be a tengervíz a szárazföldre. Az óceáni térségben fekvő országok szerencséje az volt, hogy a cunami a japán partok melletti relatív sekély vizekben keletkezett, ezért túl kevés víz mozdult meg ahhoz, hogy máshol is pusztítson. Amikor a hullámok a mélyebb vizekre értek, akkor elvesztették magasságukat. A szigetek a formájuk miatt úszták meg a veszélyt: a vulkáni eredetű szárazföldek úgy állnak a tengerben, mint a ceruzák és nincs olyan talapzatuk, amin a hullámok megerősödhetnének.

**A hajók néha csak átkelnek a cunamin**

Mivel a cunamikat a nyílt tengeren alig lehet észrevenni, a hajósok gyakran gyanútlanul haladnak át rajtuk. A Hawaii-szigetek ezzel szemben hegyvonulatként magasodik az útban, ahol néhány méter magas cunamik okoztak csekély mértékű kárt. Japánban 1200 GPS-állomás található, amelyek műholdon keresztül mutatják az ország helyzetét. Ezeket azért helyezték ki, mert a földmozgások előjelei lehetnek egy vulkánkitörésnek. Most ezek a szenzorok azt is jelzik, hogy milyen hatása volt a földrengésnek: Japán egycsapásra négy és fél méterrel közelebb került az Egyesült Államokhoz, de az ország nem egyforma mértékben csúszott. Délnyugaton csak kilenc millimétert haladt kelet felé, de a tengerfenéken négy és fél méternél nagyobb mértékű is lehet az elcsúszás, csak ott nincs GPS, ami mérje.

A szárazföldi eszközök másféle mozgást is észleltek. Északkeleten Japán 75 centimétert süllyedt, amelynek végzetes következményei lehetnek, mert a cunamik így még mélyebben juthatnak be a szárazföld belsejébe.

**Hat és fél percenként megremeg a föld**

A hatás nemcsak az embereket érintette: a földgolyó még mindig remeg, mióta a földrengés megrázta – úgy leng, mint egy harang: az egész bolygó hat és fél perces periódusidővel leng ki, derítették ki a bonni egyetemen. Az egész Földön hullámzik a talaj, de csak néhány tizedmilliméternyit. Mivel az egész bolygó remeg, ezek óriási energiát keltenek. Ha az embereknek jobb lenne a füle, akkor hallanák az egész Földet morogni, de ezek a zajok tizenegy oktávval lejjebb vannak annál, mint amit az emberi fül észlelni képes.

**A bolygó szinte megcsavarodott**, **megrövidültek a nappalok**

A Föld tengelye 17 centiméterrel mozdult el a NASA szerint. A rengés szinte megcsavarta a bolygót és ezzel megrövidült a nappalok hossza, bár ennek a mértéke igen csekély. A kutatókat megrázták a történtek, úgy vélték, hogy ilyesmi sohasem történhet meg. Egy 9-es erősségű földrengés Japán partjai előtt szerintük sohasem következhetett volna be. Ehhez hasonló nyomokat sem a tengerfenéken, sem a szárazföldön nem találtak. Az elmúlt évszázadokban nem volt olyan rengés, ami ilyen erős lett volna, a cunamik ellen pedig méteres magasságú falakat építettek, amelyek Japán északkeleti részét veszik körbe.

A tektonikus lemezek ütközésének módja is egy megarengés ellen szólt: az óceáni lemez szokatlanul meredeken csúszik az ázsiai kontinens alá. Ez azért van így, mert a kőzet nagyon régi, hideg és nehéz, ezért az elmélet szerint kevésbé erősen súrlódnak egymáson, és nem is renghet olyan sűrűn. Az élet rácáfolt erre, a cunami a falak felett pedig egyszerűen átcsapott.

**Tévedtek a kutatók**

Most a kutatóknak be kellett ismerniük, hogy az elméleteik tévesek voltak és azt is, hogy nem vették figyelembe a veszélyre figyelmeztető jeleket. A lemezek kora miatti feltételes biztonságot a 2004 karácsonyán Szumátrán történt cunami és földrengés már meg kellett volna, hogy cáfolja, ismerte el Emile Okal, az Evangston Egyetem geofizikusa. Ráadásul Japán északkeleti része egyre inkább meghajolt, és a keletkező nyomás levezetésére csak egy igen erős földrengés lehetett képes. Okal szerint a történtek figyelmeztetésként kell, hogy szolgáljanak más régióknak is: Tonga és a Karib-szigetek térségének északkeleti része hasonlókkal kell, hogy szembenézzen. Minél pontosabban vizsgálják a kutatók az altalajt, annál több katasztrófa nyomára lesznek figyelmesek.

**Pontosan megjósolta a cunamit a szakértő**

Japán északkeleti részén volt már néhány cunami, erről árulkodnak a történelmi feljegyzések és a geológiai térképek is, de épp a legsúlyosabbról feledkezett el mindenki. 2001-ben Koji Minoura, a szendaji egyetem geológusa felfedezte, hogy a most érintett régiót 869-ben egy megacunami árasztotta el. Mivel az esemény olyan régen történt, írta Minoura, „egy nagy cunami valószínűsége egyértelműen magas”. A prognózis döbbenetesen pontos volt, de a tanulmány csak most, a történtek után lett híres.

(Der Spiegel)

# Magyarország területe minden évben kisebb lesz

2011. március 5., szombat 12:13 InfoRádió / Földrengés.hu

**A földkéreg mozgásának űrgeodéziai feltérképezésével fontos információt kapunk arról is, hogy miért, hol és mekkora földrengések várhatóak. A szomszédos lemezek közeledése miatt a Pannon-medence folyamatosan összenyomódik, és ez azt is jelenti, hogy Magyarország területe közel 800 négyzetméterrel lesz kisebb évente.**

Hihetetlennek tűnhet, hogy a Földtől több mint 20 ezer kilométerre lévő és közel 14 ezer kilométer/óra sebességgel száguldó műholdak azok, amelyekkel közvetlenül a talpunk alatt lévő földkéreg számunkra érzékelhetetlenül lassú mozgásai kimutathatók és feltérképezhetők, de így van - **írja tanulmányában** Grenerczy Gyula, a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) Kozmikus Geodéziai Obszervatóriumának munkatársa. Mivel a földkéreg mozgása, deformációja okozza a földrengéseket, ennek a mozgásnak az űrgeodéziai feltérképezésével fontos információt kapunk arról is, hogy miért, hol és mekkora földrengések várhatók.

**Űrgeodézia**

Az űrgeodézia - a globális navigációs műholdrendszerek megjelenésével - lehetővé tette a földkéreg jelenkori mozgásának közvetlen mérését és feltérképezését. Az 1990-es évek elején, az amerikai Global Positioning System (GPS) kiépítésével egyidőben a legtöbb ország, így Magyarország is - felismerve a módszer kínálta rendkívüli lehetőségeket - elindította a GPS technikára alapozott nemzeti mozgásvizsgálati programját a Földmérési és Távérzékelési Intézet Kozmikus Geodéziai Obszervatóriuma koordinálásában.

Néhány évvel később több országgal való együttműködés kezdeményezése után, széles nemzetközi kooperációban elindult a Közép-Európa jelenlegi geodinamikájának megismerését célzó GPS kutatási program is. A módszer egy dologban hasonló a hétköznapi életben egyre népszerűbb, ma már telefonokba is beépített kis kézi GPS-ek helymeghatározásához: ugyanazt a műholdrendszert használja.

A kéregmozgás-vizsgálathoz viszont a méréseket kétfrekvenciás geodéziai GPS antennákkal és vevő-berendezéssekkel, több napon keresztül, a nap 24 órájában kell végezni ideális környezetben. Ennek eredményeképp egymáshoz képest akár több száz kilométerre lévő pontok relatív pozícióját néhány milliméter pontosan meg tudjuk határozni. Az időről időre elvégzett mérésekkel pedig évek, évtizedek múltán kirajzolódik a lassú felszínmozgás, így annak sebessége pontról pontra meghatározható.

**Adria és Eurázsia ölelésében**

GPS mozgásvizsgálati hálózatok segítségével ma már egyre nagyobb részletességgel ismerjük a jelenkori kéregmozgásokat. Pontosan, számszerűen tudjuk, hogy az Afrika tektonikus lemez (valójában Nubia-lemez, figyelembe véve, hogy Afrika kettészakad a Nubia- és Szomáliai-lemezre) tőlünk délre 6-6,5 mm/év északnyugati irányú relatív sebességgel rendelkezik Eurázsiához képest. Közeledik, ütközik, és széles deformációs zóna alakult ki a két rideg, merev lemezbelső között. Ennek része többek között az Alpok, Dinaridák és a Pannon-medence, valamint több, szintén merevnek tekinthető mikrolemez is.

Magyarország jelenkori tektonikus mozgásaira közvetve az Adriai-mikrolemez van a legnagyobb hatással. Ez gyűri fel a Dinaridák és az Alpok hegyláncait is. A Pannon-medencét az ellentétes oldalról viszont a merevnek tekinthető eurázsiai lemezbelső veszi körül, így ez a mozgás folyamatosan nyomja össze a Pannon-medencét.

**Magyarország egyre kisebb lesz**

Közvetlen környezetünk, a Pannon-medence jelenkori összenyomódásának mértéke 1-1,5 mm/év. Ez itthon azt jelenti, hogy az ország nyugati és északkeleti része 1,2 mm-rel közelebb kerül egymáshoz évente, azaz az elmúlt száz évben már egy átlagos toll hosszával kisebb a távolság például Sopron és Sátoraljaújhely meghatározott pontjai között. Ehhez óriási, 400-500 km széles, közel 30 km vastag közettömeget kell a tektonikus erőknek öszenyomni. Ehhez képest az oroszlányi földrengésben felszabadult energia eltörpül. Ez az energia sok földrengésben - többek között az oroszlányiban - és még ennél is nagyobb képlékenyebb, nem töréses deformációban szabadul fel. Ez a közeledés, a Pannon-medence összenyomódása azt is jelenti, hogy az ország területe közel 800 négyzetméterrel lesz kisebb évente.

A medencét összenyomó mechanizmus alapvetően két részből áll. Egyrészt a Dinaridák hegyvonulata részben ugyan elnyeli, de részben továbbközvetíti az Adria északkeleti mozgását. Ez többnyire a medence déli részeire van északkeleti irányú nyomóhatással. Másrészt az Adriai mikrolemez a Keleti-Alpok területén ütközik a merev Eurázsiai-lemezzel, s az ütköző zónából kelet felé a vékony, relatíve képlékenyebb anyagú Pannon-medence felé kipréseli a földkéreg ezen részét. A medence északi területein ez keleti irányú mozgásban jelentkezik.

Még kisebb léptékben az Alpi-Észak-Pannon szerkezeti egységen belül, az oroszlányi földrengés környezetében különösen érdekes jelenség zajlik. Ebben a térségben, itt a medence közepén nyelődik el a mozgás energiája egy körülbelül 200 kilométer széles zónában. Az itt felhalmozódó kőzetfeszültségek egy részének felszabadulása jelenik meg földrengésekben (komáromi M=~6.3, dunaharaszti M=~5.6, berhidai M=~4.9, móri M=~5.4), többek között az oroszlányi eseményben. Emiatt nagyobb itt, Közép-Magyarország északi részén a szeizmicitás, melynek része volt a 2011. január végi oroszlányi rengéssorozat is. Az oroszlányi két-három évtizedenként bekövetkező esemény, de nem zárható ki a 2011. február 22-i új-zélandi pusztító rengéshez hasonló nagyságú földrengés sem ebben a zónában. Ennek valószínűsége a közeljövőben azonban igen kicsi, az előfordulás gyakoriságát tekintve pedig rendkívül ritkán bekövetkező esemény.

**Megrázó események a Pannon-medencében**

Az űrgeodézia lehetővé tette a jelenkori kéregmozgások detektálását, feltérképezését. Megismertük a nagy tektonikai lemezek egymáshoz viszonyított mozgását, így Eurázsia és Afrika (Nubia) nagy tektonikus lemezeinek sebességét, azok pontos irányát és nagyságát. Ezek széles ütközőzónájában többé-kevésbé merev mikrolmezek és kéregblokkok helyezkednek el, s köztük deformációs zónák. Az Adriai-mikrolemez a térségünk jelenkori mozgásait meghatározó fő tektonikai elem. Ennek 2,5-4,1 mm/év nagyságú észak-északkeleti irányú mozgása nyomóhatást gyakorol a Pannon-medencére.

A medencét viszont észak-északkeleti irányban az Eurázsiai-lemez vastag, stabil belseje öleli át. Így a medence folyamatosan összenyomódik, melynek mértéke 1,2 mm/év. Ennyivel kerülnek közelebb egymáshoz a két végében lévő pontok. Ez a medencét összenyomó mechanizmus alapvetően két részből áll. Egyrészt a Dinaridák hegyvonulata részben ugyan elnyeli, de részben továbbközvetíti az Adria északkeleti mozgását. Ez többnyire a medence déli részeire van északkeleti irányú nyomóhatással. Másrészt az Adriai-mikrolemez a Keleti-Alpok területén ütközik Eurázsiai lemezbelsővel, s az ütközőzónából kelet felé a vékony, relatíve képlékenyebb anyagú Pannon-medence felé kipréseli a földkéreg ezen részét. A medence északi területein ez keleti irányú mozgásban jelentkezik.

Amint azt a GPS mérések mutatják, ennek az utóbbi, kelet felé mozgó kéregblokknak a mozgása fékeződik le a medence északi, középső területein. Ehhez a kéregmozgáshoz és deformációhoz köthetőek a komáromi M=~6.3, dunaharaszti M=~5.6, berhidai M=~4.9, móri M=~5.4, és a 2011. január 28-án bekövetkezett, Oroszlány térségében kipattant M=~4.7 rengések is. Ez a számunkra "megrázó" esemény egy kicsiny része a medence energia-elnyelő mechanizmusának, amit a kelet felé mozgó Adria ütközőzónájából kipréselt kéregblokkra fejt ki.

Az utóbbi időben azt is sikerült már meghatározni a GPS és földrengés adatok összehasonlításával, hogy ennek az energiának hány százaléka szabadul fel földrengésekben, és milyen arányú az aszeizmikus, azaz képlékeny deformáció, értékes következtetéseket levonva Közép-Magyarország földrengés-veszélyeztetettségére.

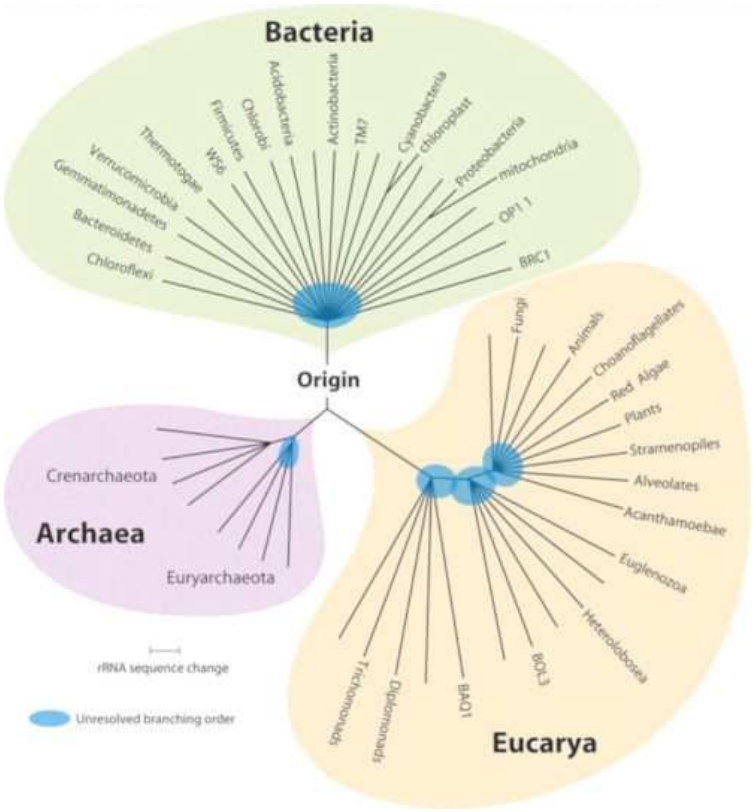
# Új csoportot rejthet a biológiai „sötét anyag”

2011. március 20.

Kellő távolságból szemlélve az élet fája nem tűnik túl bonyolultnak, három nagy ág nyúlik ki a középpontjából, az élet három doménje: baktériumok, archeák és eukarióták. Egy biológus csoport szerint a kép mégsem ilyen egyszerű, hamarosan felfedezhetjük az élet negyedik doménjét.

A merész kijelentés a világ óceánjaiból begyűjtött vízminták elemzéseinek az eredménye. Jonathan Eisen Davisben, a Kalifornia Egyetem Genom Központjában olyan génszekvenciákat azonosított a mintákban, amik szokatlanságukból kifolyóan az általunk ismert celluláris élettel csak igen távolról rokonítható, olyannyira távolról, hogy a hozzá tartozó organizmus egy teljesen új csoport tagja lehet. Bolygónkon a legtöbb faj parányi egysejtű, ahhoz pedig, hogy megtalálják hol a helyük az élet fáján, a biológusoknak laboratóriumban is ki kellene tenyészteni

ezeket, hogy elegendő DNS álljon rendelkezésre a genetikai elemzések elvégzéséhez. A gond az, hogy ezeknek a sejt fajoknak a többsége, megközelítőleg 99 százaléka nem tenyészthető laboratóriumi körülmények között. "Ezek alkotják a biológiai univerzum sötét anyagát" - mondta Eisen.




Ennek a "sötét anyagnak" a vizsgálatához Eisen Craig Venter és munkatársai segítségével a J. Craig Venter Intézetben egy viszonylag új módszerhez, a metagenomikához folyamodtak, amivel bármilyen DNS mintát szekvenálhatnak, származzon az a környezetből, vagy egy laboratóriumi tenyészettől, magyarázta Eisen.

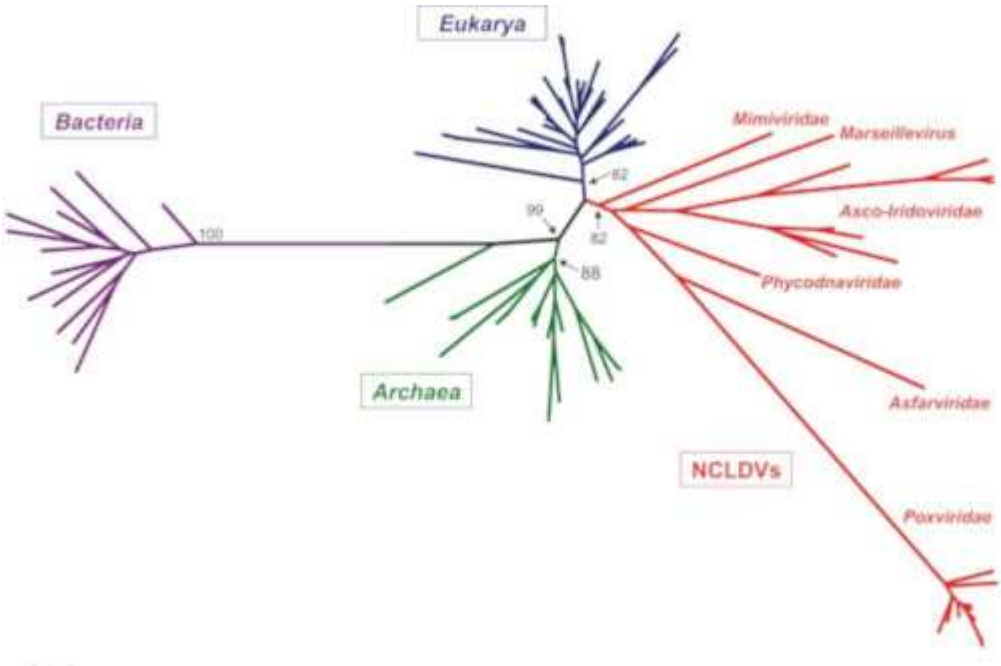
Eisen és Venter meglepve észlelte, hogy a Globális Óceán Mintavételi Expedíció által begyűjtött mintákban egyes, két gén szuper-családhoz (recA és rpoB) tartozó szekvenciák egyetlen korábban látotthoz sem hasonlítanak. "A kérdés, honnan származnak?" - mondta Eisen. Mivel a kutatók még nem tudják mely organizmusokhoz tartoznak a gének, a kérdés megválaszolatlan marad. Eisen szerint két lehetőség van. "Képviselhetnek egy szokatlan vírust, ami elég érdekes. Ennél is érdekesebb azonban az a lehetőség, hogy az élet fájának egy teljesen új ágáról van szó"

Az izgalmas, ugyanakkor vitatható elmélet vegyes reakciókat váltott ki. "Kitűnő, körültekintő munka" - értékelte Eugene Koonin, a bethesdai Nemzeti Biotechnológiai Információs Központ munkatársa. Mások szerint azonban még túl korai a sejtekből álló élet negyedik doménjéről beszélni. Radhey Gupta, a kanadai McMaster Egyetemen a felfedezést "nagyon izgalmasnak" nevezte, ugyanakkor felhívja a figyelmet más magyarázatok létezésére is.

Például a szekvenciák származhatnak egyedi környezetben élő celluláris organizmusoktól, melyek génjeiben a speciális közeg gyors evolúciót váltott ki. Ebben az esetben a szekvenciák hamis képet festhetnek, könnyen elképzelhető, hogy az "új" életformák nem is olyan régen ágaztak el a többitől. "Még mindig vitatott, hogyan különböztessük meg egyértelműen az élet három doménjét, és hogyan hozhatók kapcsolatba egymással" - mondta Gupta. "Egy negyedik domén csak tovább fokozná ezt a zavart"

Eric Baptiste, a párizsi Pierre és Marie Curie Egyetemen fogékonyabb Eisen és Venter munkájára. "Tény, hogy rengeteg genetikai különbözőség létezik, és megkérdőjelezhetetlen, hogy a legtöbb ismeretlen számunkra" - mondta. "Úgy vélem jogos a felvetés, hogy valami teljesen új dolog lehet a vizekben"

A minták további elemzéseiből kiderülhet, hogy a két tanulmányozott géncsalád fejlődése szokatlan gyorsasággal ment végbe, vagy egy általánosan bizarr génállománnyal rendelkező celluláris organizmustól ered. A mintákból az is ki fog derülni, hogy a különös genetikai szekvenciák pontosan mely organizmusokhoz tartoznak, tette hozzá Eisen.




A tudósoknak nem először kellene újra rajzolniuk az élet fáját, ha bizonyosságot nyer egy új domén létezése. Az 1990-es évekig mindössze két nagy ág létezett, az eukariótáké, amibe az állatok, a növények és a gombák mellett még néhány különös faj, többek közt a nyálkagombák tartoztak, míg a másik ágon helyezkedett el minden más, ami nem sorolható az eukariótákhoz. Idővel egy génelemzés azonban rávilágított, hogy a "minden más" ág két doménre, baktériumokra és archeákra osztható.



Eisenék munkájától függetlenül azonban már jelenleg is vannak olyan hangok, amik szerint a legnagyobb ismert vírus, a mimivírus ugyancsak egy új domént képvisel. Annak ellenére, hogy egy vírusról van szó, sok olyan gént is tartalmaz, amik a celluláris organizmusok sajátjai. "Többen úgy vélik, hogy ezek önmagukban egy negyedik ágat alkothatnak" - mondta Eisen. „Ha a mimivírusokra egy negyedik ágként tekintünk, akkor elképzelhető, hogy szekvenciáink az ötödiket testesítik meg - ezt még nem tudjuk" - összegzett.

# Egyre könnyebb a kilogramm etalonja



*Az etalonnak számító platina-iridium darab*

Senki se tudja pontosan, hogy a kilogramm prototípusa - a valaha volt legdédelgetettebb platina-iridium darab - miért könnyebb most, mint amikor a XIX. század végén előállították.

"Ugyanúgy csak találgatni tudok, mint maga" - húzza alá Terry Quinn, a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal (BIPM) nyugalmazott igazgatója a The New York Times tudósítójának az intézmény székhelyén, Párizs Sevres nevű elővárosában. Ott őrzik a kilogrammot - azt a hiteles mintapéldányt, amelyhez világszerte a kilogrammot mérik - 1889 óta egy föld alatti helyiségben, amelybe három különböző embernél lévő három különböző kulcs segítségével lehet csak bejutni.

A változás, amelyre akkor derült fény, amikor az etalont összehasonlították hivatalos kópiáival, mindössze csak 50 mikrogramm, ami egy kisebb homokszem súlyának felel meg. Bármilyen csekély is azonban, jelzi, hogy az etalon többé nem látja el elsődleges feladatát, azt, hogy a bizonytalanságokkal teli világban az állandóság megtestesítője legyen. Sőt azt is jelenti - állítják a tudósok -, hogy ideje új módszert találni a kilogrammszámításra, amelynek ma a következő elbűvölően zavarba ejtő meghatározása érvényes: "az a tömeg, amely megegyezik a kilogramm nemzetközi etalonjának tömegével".

"Az elképzelés az, hogy a leendő kilogrammot egy alapvető fizikai állandóval határozzák meg, nem pedig egy változékony tárggyal - fedi fel Peter J. Mohr, a marylandi Gaithersburgben működő amerikai Országos

Szabványügyi és Technológiai Intézet elméleti fizikusa. - Olyasmire van szükségünk, ami nem változik, hogy stabil mértékegységrendszerünk legyen."

**Utolsó mohikán**

A kilogramm az utolsó alapmértékegység, amelyet egy mesterségesen előállított tárgy fejez ki. (Unokatestvére, a méter nemzetközi etalonja 1960-ban vonult nyugalomba, amikor a tudósok újraértelmezték a métert. Később, 1983-ban újabb meghatározást alkottak, amely - azok kedvéért, akik esetleg szeretnének pontosan lemérni egy métert odahaza - így hangzik: "annak az útnak a hossza, amelyet a fény légüres térben, a másodper 1/299 792 458-ad része alatt megtesz".

A tudósoknak hasonlóan merész terveik vannak a kilogrammal és néhány más alapvető mértékegységgel kapcsolatban is. Az októberben esedékes Súly- és Mértékügyi Általános Konferencián megvitatandó meghatározások között szerepel az amperé, a mólé és a kelviné. "Ez lesz a mérésügy legnagyobb változása azóta, hogy a nagy francia forradalom idején bevezették a metrikus rendszert" - magyarázza Quinn.

Ez kétségtelenül nagyon izgalmas és forradalmi, de könnyebb beszélni róla, mint megcsinálni. A kilogramm javasolt új meghatározása a kvantumfizikusok által nagyon kedvelt, de még nem lehetséges legnagyobb pontossággal kifejezett, Planck-állandó néven ismert fizikai mennyiségen alapszik. Világszerte fél tucat tudóscsoport dolgozik keményen azon, hogy a Planck-állandóra még elfogadható bizonytalansági szintű értelmezést adjon. "A feladat megoldása még 5-10 évet igényel, de lehet, hogy nem - latolgat Michael Kühne professzor, a mértékügyi hivatal igazgatója. - Mindenki azt reméli, hogy a kísérletek ragyogó eredményeket hoznak, de nekem nincs a kezemben csodatévő kristálygömb."

**Platóni ideál**

Mindez nem azt jelenti, hogy a három üvegbúra alatt őrzött kilogramm etalon tekintélyét veszti. Amíg az új meghatározás meg nem születik, megmarad plátói ideálnak, amely olyan értékes, hogy elkészítése óta mindössze háromszor mozdították el a helyéről (hogy a másolatait ellenőrizzék vele), olyan egyedi, hogy a franciák csak Nagy K néven emlegetik, és annyira ikonszerű, hogy tudományos publikációkban egyszerűen csak egy gótikus K betűvel jelölik.

"Minden fogyatékossága ellenére a kilogrammot azért nem definiálták még újra, mert senki sem tudott jobbat találni nála" - mutat rá Kühne professzor, akinek az irodájában van egy másolat az etalonból. (Nála van a három, az etalonhoz való bejutást lehetővé tevő kulcs egyike is, amelyet egy külön széfben tart. A második kulcsot a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal elnöke őrzi, a harmadik pedig a Francia Nemzeti Archívumban van.)

Az etalonnak mintegy száz másolata van világszerte. Ezeket időnként elviszik Sevres-be, hogy összehasonlítsák az eredetivel. Ez bonyolult, kényes feladat. Azóta a szörnyű eset óta, amikor egy vámos kirántotta dobozából az egyik nemzeti kilogrammot és az légszennyeződéssel teli ártalmas közegbe került - a vámos érintésétől rákerült szerves anyagról már nem is beszélve -, az érintett országoknak azt tanácsolják, hogy diplomáciai postába tegyék be ellenőrizni kívánt kilóikat. Nemrégiben Peter J. Mohrnak kellett kollégájával, David Newell-lel Sevres-be kísérnie az amerikai kilogrammot: ők egy hátizsák és egy hivatalos, a szabványügyi és technológiai intézet által kiadott, Ne Nyúljanak a Kilogrammunkhoz! szövegű hivatalos figyelmeztetés mellett döntöttek. Néhány kellemetlen pillanatot leszámítva sikerrel megoldották a feladatukat.

"Volt egy pillanat, amikor körülbelül tucatnyian álltak a repülőtéri csomagvizsgáló képernyője körül - meséli Mohr. - Ugyanis kilogramm-mintánk platinából készült, következésképpen a röntgensugarak nem hatolnak át rajta, úgyhogy nem lehet belelátni".

**Más kilogrammok válnak nehezebbé**

Annak, hogy az etalont előbb-utóbb elavultnak kell tekinteni, a legfőbb oka tautológiával felérő definíciója. Mivel a kilogrammot úgy határozták meg, hogy az egyenlő az etalon tömegével, a definíció szempontjából lényegtelen, hogy az etalon veszít-e súlyából, vagy szabad idejében csokoládés fánkot falatozva felszed magára valamennyit: bármelyik eset következzen is be, attól még egy kilogramm marad. Mint Norma Desmond Billy Wilder Sunset Boulevard című filmjében, az etalon is nyugodtan állíthatja, hogy nem ő lett könnyebb, hanem más kilogrammok váltak nehezebbé. Tudósok szerint ez elméletileg lehetséges, de amúgy fölöttébb valószínűtlen

Az új meghatározás feladata, hogy feleslegessé tegye az ilyen kellemetlen szellemi gyakorlatokat. Ezzel együtt az ember egy kicsit szomorúan gondol a hosszú éveken át derekasan szolgáló etalon trónvesztésére, és arra, hogy dicsősége elmúltával valahol egy polcon fogja tölteni hátralévő napjait. Quinn kevésbé szentimentálisan ítéli meg a jövőt. "A régi kilogramm továbbra is létezni fog, de egy alapvető állandó mégiscsak biztosabb, mint egy tárolóban őrzött tárgy."

# Földönkívüli táj: gigantikus pókhálók borították be a lombokat

2011. április 01., péntek, 09:35 **Szerző:** hvg.hu

**A tavalyi példátlan esőzések és áradások, amelyek Pakisztánt sújtották, húszmillió ember életét tették tönkre. A dél-ázsiai országban azonban a természeti károk is jelentősek.**

A pókokat is érintette a 2010-es katasztrófa, miután az országnak csaknem az egyötöde víz alá került. Az áradás elől a pókok a fákra menekültek, és a folyók olyan sokáig álltak magasan, hogy a pókok sűrű és hatalmas hálókat fontak a lombokra.

Mindez szinte földönkívüli tájat eredményezett, ám nemcsak a látvány volt érdekes, hanem a pókhálók jótékony hatása is: a magas vízállás után sok szakértő a maláriát terjesztő szúnyogok elszaporodásától tartott, de ezek a pókhálók sokat segítettek abban, hogy végül is a betegség nem okozott még súlyosabb katasztrófát.



***Fotó:*** *UK Department for international development*

A nemzetközi fejlesztésért felelős brit szervezet (DFID) beszámolójából derül ki mindez, amelyet a wired.co.uk idéz. A DFID a pakisztániaknak segít a katasztrófa után. Ivóvizet igyekeznek biztosítani és egészségügyi ellátást is nyújtanak, élelmiszerszállítmányok mellett.

# Vége az aranykornak

Az úgynevezett jóléti társadalmak ma már nem jóléti társadalmak valójában, csupán tobzódva tengődnek még a korábban felhalmozott javakban, mintha éreznék, hogy az utolsó békeéveket élik, s az ő „boldog békeidőik” maradékát élveznék még egy kicsit. A jelek szerint a liberális kapitalizmus „aranykorának” vége, mert amit a nyugati hatalmak felhalmoztak a gyarmatok révén, azt a fogyasztói társadalom nagyrészt felemésztette. Ebben a társadalomban a nép egy része betegre zabálta magát, más része attól beteg, hogyha megfeszül sem érheti el azokat a javakat, amelyekkel mások már nem is tudnak mit kezdeni. A fiatalok önfeledten „buliznak”, fogy a kábítószer, s ha halnak vagy sérülnek, nem a hazájukért, nem eszmékért áldozzák ifjúságukat, hanem a semmiért. Csak élnek bele a világba, vagy ész nélkül csörtetve rohannak felfelé a karrierek létráin egymást taposva, vagy zsoldosok lesznek idegenben. A szülők pedig tanácstalanul tipródnak, és bár érzik a bajt, nem látnak megoldást, mert gyermekeikben a saját zavarodott életük egy másik változatával szembesülnek. Sötét ez a kép – és nem is egészen igazságos? Valóban sötét, és nem olyan általános, ha a jó, a biztató példákat is számba vesszük. Mégis igaz, ha arra gondolunk, hogy mára az emberiség kilátástalan harcba keveredett a természettel is, a társadalmakkal is. Az eladósított és korrumpált nyugati civilizáció utat keres, és folyton olyan csapásokra téved, amelyek nem jelentenek kiutat, nem vezetnek sehová, ha csak nem az önpusztításhoz. A nyugati kormányok és politikusok újra meg újra más országokra próbálják

rátelepíteni a maguk bajait, és onnan pótolni azt, amit ők már elfogyasztottak. Ezt, ha lehet, a gazdasági behatolással és a bankok révén igyekeznek elérni, ha nem lehet, akkor valamilyen ürüggyel katonai beavatkozás következik, majd folytatják gazdasági eszközökkel.

Most éppen Líbián a sor, Irak és más országok után. Eddig sehol semmi sem rendeződött el, és jól látszik, hogy a katonai megszállás mindenütt csak a halottak számával és az anyagi pusztítással mérhető, semmi esetre sem az eredménnyel – már amennyire bármiféle eredményről szó lehetne. A palesztinok és Izrael állam szembenállása évtizedek után is változatlan. A palesztinoknak ma sincs saját önálló államuk, és Izrael – minden közvetítés és ENSZ-igyekezet ellenére – továbbra is terjeszkedik, az Egyesült Államokkal a hátterében fütyül a világra és a világ közvéleményére. Afganisztánban állóháború van. Legújabban az arab országok egész során áramütésként futott végig a lázadás szelleme a nyomor és a diktatúrák ellen, s nem tudni, mennyi külső háttértámogatással és kiknek a közreműködésével, milyen külső érdekek közbejöttével. Eddig a nagyhatalmak mindig a demokráciára, a szörnyű diktátorok és terroristák elleni fellépésre hivatkozva indítottak katonai akciókat, és eleinte az emberek egy része ezt talán el is hitte. Ma már nem hiszi. Mert sem azt nem hiheti, hogy a nyugati liberális demokráciát lehetne és kellene ilyen módon exportálni, sem azt, hogy erőszakkal, katonák és civilek halálával kívülről lehet jobb létet vinni más történelmű és más kultúrájú országokba. Az 1956-os magyar forradalom idején a felkelt nép mindaddig, amíg csak a hazai diktátorokkal kellett harcolnia, nem kért nyugati beavatkozást. Amikor a szovjet hadsereg elözönlötte az országot, akkor a nyugati hatalmak nem mozdultak, pedig az már egy idegen nagyhatalommal vívott szabadságharc volt Európa közepén. Akkor Szuez volt a fontos, és a nagyhatalmi paktumok érvényessége. Most „humanitárius” megfontolásból bombáznak Libanonban. Olyan diktatúra ugyanis nem maradhat egy olajban gazdag országban, amely nyugati érdekek szerint bizonytalanná vált. A fogyatkozóban lévő olaj, a fogyasztói lét fenntartásának az igénye és a hatalmi érdek egy ilyen diktatúrát nem engedhet fennmaradni. Csak azt nem tudja senki, hogyha Kadhafi ezredes megbukik, mi következik az után. Jobb lesz-e a líbiaiaknak, ha saját diktátorukat felváltja egy arctalanabb és idegen diktatúrára az atlanti térség irányából, amely nyilván „civilizáltabb” lesz, de más formában semmivel sem kíméletesebb? Nem kéne rájuk bízni? Ezt már korábban kipróbálták, nem vált be, megszabadultak tőle. Most kezdhetik elölről?

Hazánk – bölcs kormányzati döntés nyomán – kimaradt ezúttal ebből a légi csapásokkal fűszerezett, állítólag humanitárius szomorújátékból. Annyira humanitárius ez, amennyire az volt a második világháború idején a liberátorok szőnyegbombázása. Úgy hozták a „szabadságot”, hogy civilek haltak tőle, hogy az országot odalökték a szovjeteknek, azután ők szabadítottak fel bennünket, megszállva évtizedekre az országot, ezernyi szenvedést, nyomorúságot és megaláztatást hozva az ország népére. Líbiát most a globális tőke vezéreinek fogják odalökni, ha a nyugati hatalmak logikájának megfelelően történik minden – és abból valamit profitálnak majd a politikusok is.

**Bíró Zoltán**

# Meglepő felfedezést tettek az agyról

**Meglepő felfedezést tettek a Lausanne-i Egyetem neurobiológusai: felismerték, hogy fontos szerepet játszik az agy emlékezésért felelős területén egy olyan molekula, amelyet eddig csupán az immunrendszerben végzett természetes ölési feladatáról ismertek.**

Andrea Volterra és csapata, az intézmény sejtbiológiával és morfológiával foglalkozó részlegének munkatársai az úgynevezett tumornekrózis-faktor-alfát vizsgálták. Ez a molekula vesz részt a gyulladásokban és egyéb immunválaszokban, amelyek során a test megöli a betegség okozóit.

A kutatások során kiderült, hogy a molekula az agyban, pontosabban a hipokampuszban, azaz az emlékezetért felelős központi agyi régióban is feladatot lát el: biztosítja, hogy az idegszövetben az egyes idegsejteket más sejtekkel kommunikálni tudjanak.

A svájci kutatók felfedezése az első, amely bizonyítja a közvetlen összeköttetést az immunrendszer és az agy funkciói között. Ez az információ különböző betegségek kutatásánál is nagy segítséget jelenthet: az Alzheimer-kóros betegeknél például nagy mennyiségű tumornekrózis-faktor-alfára bukkanhatnak. (lm)

MTI