

## Nukleáris energia a békéért: a nukleáris energetika születése

A nukleáris energetika születésnapját többféleképpen is megadhatjuk. Az első reaktor, amellyel elektromos áramot is termeltek az USA-beli EBR (Experimental Breeder Reactor) reaktor volt.

Az EBR reaktor az eddigi fejezetekben említett típusokkal ellentétben úgynevezett gyorsreaktor volt. Az üzemanyaga 94 %-os dúsítottóságú uránium, hűtőközege folyékony nátrium és kálium keveréke. 1951-ben helyezték üzembe. 1400 kW-os hőteljesítményéből 200 kW-ot hasznosítottak: az Idaho-beli National Reactor Testing Station egy épületének világítását látták el vele.

1953. augusztus 12-én a Szovjetunióban - az USA-t is megelőzve - robbantották fel az első implóziós hidrogénbombát. Ekkor mondta Kurcsatov: *"Az atomkard már a kezünkben van. Eljött az ideje, hogy gondolkodni kezdjünk az atomenergia békés felhasználásáról."* Sztálinhoz fordult egy békés célú, villamos áram termelését végző reaktor, egyszóval egy atomerőmű létesítésének engedélyezése érdekében. Sztálin jóváhagyta a tervet, de megvalósulását már nem érte meg. Végre 1954. július 27-én, a világ első atomerőműve rákapcsolódott a szovjet villamos hálózatra.

Az Obnyinszki Atomerőmű grafitmoderálású, vízhűtésű reaktorral üzemelt, villamos teljesítménye 5 MW volt.

A nyugati irodalomban nem szívesen említik az obnyinszki erőművet, mint a világ első békés célú atomerőművét. Ennek több oka is van. Egyrészt nehezen felejthető el, hogy építését - ha Kurcsatov ösztönzésére is, de - Sztálin rendelte el. Másrészt az is tagadhatatlan, hogy az ez atomerőmű - lévén grafitmoderálású és vízhűtésű - adott esetben plutónium termelésére is átállítható volt. Végül a döntő érv, hogy nem egy általános, nagyszabású, energetikai reaktorok fejlesztését, a nukleáris technológia békés célú alkalmazásának széles körben történő elterjesztését célzó program részeként épült fel.

A békés, kereskedelmi célú nukleáris energetika születésnapját legtöbbször 1953. december 8-ára teszik. Ekkor hangzott el Eisenhower elnök híres *"Atoms for Peace"* beszéde. Az elnök beszédében javasolta a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség létrehozását, amely szervezet feladatát úgy jelölte meg, hogy dolgozzon ki *"módszereket, melyek segítségével a hasadóképes anyagokat az emberiség békés céljainak szolgálatába lehet állítani. Szakértőket kell megbízni, hogy az atomenergiát a mezőgazdaság, orvostudomány és más békés tevékenységek számára felhasználhatóvá tegyék. Kiemelt cél lehet a világ energiaínségben szenvedő területeinek bőséges elektromos energiával történő ellátása."*

Nem sokkal Eisenhower elnök beszéde után a kongresszus elfogadta az atomenergia törvényt. Az új törvény véget vetett a kormány nukleáris technikai ismeretek feletti monopóliumának. Az atomenergia törvénnyel három fő célt próbáltak meg elérni: folytatni a fegyverfejlesztéseket, felfejleszteni a nukleáris energia békés célú alkalmazási területeit, végül a lakosság egészségét és biztonságát biztosítani a kereskedelmi nukleáris technológiák esetleges veszélyeivel szemben.

1954 szeptemberében kezdték el a világ első kereskedelmi atomerőművének építését Shippingportban, az USA-ban. Elektromos áramot Pittsburgh városnak szolgáltatott először 1957. december 23-án. A Shippingport reaktor nyomottvizes típus volt, 230 MW termikus teljesítménnyel. Az elektromos hálózatra 60 MW-ot szolgáltatott. A nyomottvizes reaktortípust eredetileg Rickover admirális ösztönzésére a haditengerészet részére, anyahajók meghajtására fejlesztették ki. Ma ez a legelfogadottabb, legbiztonságosabbnak tekintett atomreaktor koncepció.

## Reaktorok Magyarországon

Magyarországon az első reaktor 1959-ben épült a KFKI-ban\*. A Budapest Reaktor 2 MW hőteljesítményű *kutatóreaktor* volt, és fizikai kutatások céljaira szolgált. A reaktort kétszer átépítették, névleges teljesítménye jelenleg 10 MW, de ezt sem használják villamosenergia-termelésre. Az itt folyó kutatások tárgya nem maga a reaktor, hanem izotópgyártás, szilárdtestfizikai, kémiai és magfizikai kutatások.

1971-ben helyezték üzembe a Budapesti Műszaki Egyetem oktatóreaktorát, amely jelenleg is működik. Hőteljesítménye 100 kW. Az oktatóreaktorban az oktatás mellett nukleáris technikai, radiokémiai, régészeti és orvosi kutatások is folynak.

A reaktorfizikai kutatások az 1961-ben épült ZR-1 jelű kritikus rendszeren indultak, amelyet öt további kritikus rendszer építése követett. Közülük az utolsó, a ZR-6 jelű rendszer 18 évig (1972-1990) volt üzemben, és rajta folytak a paksi atomerőmű reaktortípusának fizikáját megalapozó mérések. A ZR-6 mérési program a reaktorfizika történetének világszinten is egyik legnagyobb léptékű kísérleti vállalkozása volt.

Magyarországon 1982 és 1987 között Pakson négy darab VVER-440/213 típusú reaktor kezdte meg működését. A paksi atomerőmű az ország villamosenergia-termelésének körülbelül 38%-át adja, és az országban a legolcsóbban állítja elő a villamos energiát.

\*A Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutató Intézete.