

működő, több szinten szervezett rendszert képeznek, ezek egy része az aktív zónába, másik része azon kívül van elhelyezve és különböző típusú részecske-számlálók, doziméterek és termikus szenzorok rendszeréből áll, a nemzetközi szabványoknak megfelelően.

Általában a reaktoroknál bekövetkező katasztrófákat sohasem az ellenőrzőberendezések meghibásodása okozza, mert azok sokszorosan túlbiztosítottak. A nagy reaktor katasztrófákat mindig a védelem meghibásodása vagy a védelmi rendszerek nem jól összehangolt működése esetleg éppen a hibás emberi beavatkozás váltja ki.

A cernavodai atomerőmű építkezési munkálatait 13 évvel ezelőtt kezdték el és ha a nemzetközi gyakorlatot vesszük alapul akkor már rég be kellett volna fejezni. Az ilyen típusú erőművek esetében az eddigi leghosszabb építkezési időtartam mintegy 10 év (*Pickering-1-600 MW*), a legrövidebb időtartam viszont 5 év (*wolsung-i erőmű — Dél-Korea*). Általában a szakértők jelenleg 7-8 évre becsülik egy ilyen típusú erőmű építkezési idejét.

Ami a cernavodai építkezések mostani helyzetét illeti a beszámolókból kitűnik, hogy jelenleg csak az 1-es számú egységen folynak munkálatok a többi erőmű egységen a munkálatok már hosszabb ideje szünetelnek.

Az 1-es egységen a becslések szerint az építkezési munkálatok mintegy 95 %-át, a mechanikai szerelések 45 %-át, az elektromos és szabályozó berendezések beszerelésének 10 %-át végezték el. Jelenleg is folynak munkálatok ezen az egységen, bár a munkálatok üteme jóval a lehetőségek alatt van. A munkálatoknak a lassú előrehaladása elsősorban a gyenge anyagi támogatás következménye — nincsen elegendő pénz a beruházások folytatásához —, de ugyanakkor igen sok tennivaló lenne a jobb munkaszervezés és az ellenőrzés területén is.

A szakértői becslések szerint az 1-es számú erőművet 1994-re be lehetne fejezni és beindulhatna a próbaüzemeltetés, ha a hátralévő időben a munkálatokat a lehetséges maximális hatékonysággal folytatnák.

(Az atomerőműre vonatkozó technikai adatokat a "Revista Energia Nucleară" közleményeiből vettük át.)

dr. Puskás Ferenc

## Tudod-e milyen nagy az Avogadro szám?

Milyen nagy egy nagy szám? Például az Avogadro szám: egy mól anyagban levő molekulák száma.

$$N = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

(jegyezzük meg: a mól jele mol).

Hogy fogalmat alkothassunk a  $10^{23}$  nagyságáról, tegyük fel (amerikai észjárással), hogy a Föld keletkezésekor, mintegy 4,5 milliárd évvel ezelőtt 1 mól, vagyis  $6,022 \times 10^{23}$  dollárt nyomtak. Ha az azóta eltelt idő alatt minden másodpercben 1 millió dollárt költöttek el, kérdés, hogy a mai napig az eredeti összeg hányad részét költötték el?

$$1 \text{ óra} = 3600 \text{ s}; 1 \text{ nap } 24 \times 3600 = 86\,400 \text{ s}; 1 \text{ év } 86\,400 \times 365 = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$$

$$1 \text{ milliárd, azaz } 10^9 \text{ év} = 3,15 \times 10^{16} \text{ s}; \text{ és } 4,5 \times 10^9 \text{ év pedig } 1,42 \times 10^{17} \text{ s.}$$

$$\text{Minden szekundum alatt } 10^6 \text{ dollár} = 1,42 \times 10^{23} \text{ dollár}$$

$$\text{Ha } 6,022 \times 10^{23} \dots 100\%$$

$$\text{akkor } 1,42 \times 10^{23} \dots \times \%$$

$$x = 0,235 \times 100 = 23,5\%$$

Tehát ilyen költségek mellett is az eredeti összeg negyedét sem költötték el. A 10 hatványaival igen nagy számokat lehet kifejezni, olykor nem árt képet alkotni a szám nagyságáról.

(A Journal of Chemical Education-ból)  
dr. Kékedy László