

# ***Nukleáris energia békés felhasználása***

Atomerőművek

# ***Nukleáris energia szükségessége***

- Az 1950-es években egy magyar lakásban néhány villanyégő, egy néprádió, egy mosógép és a tehetősebb családoknál még egy vagy két egyéb elektromos háztartási eszköz volt a jellemző. **Ma szinte minden eszköz elektromos energiával működik.**
- A mai technikai ismeretek szintjén szükség van a nukleáris energia hasznosítására. Hiba lenne csak nukleáris energiában gondolkodni, de be kell látni, hogy nélküle **nem lennénk képesek kielégíteni az energiaigényeket.**

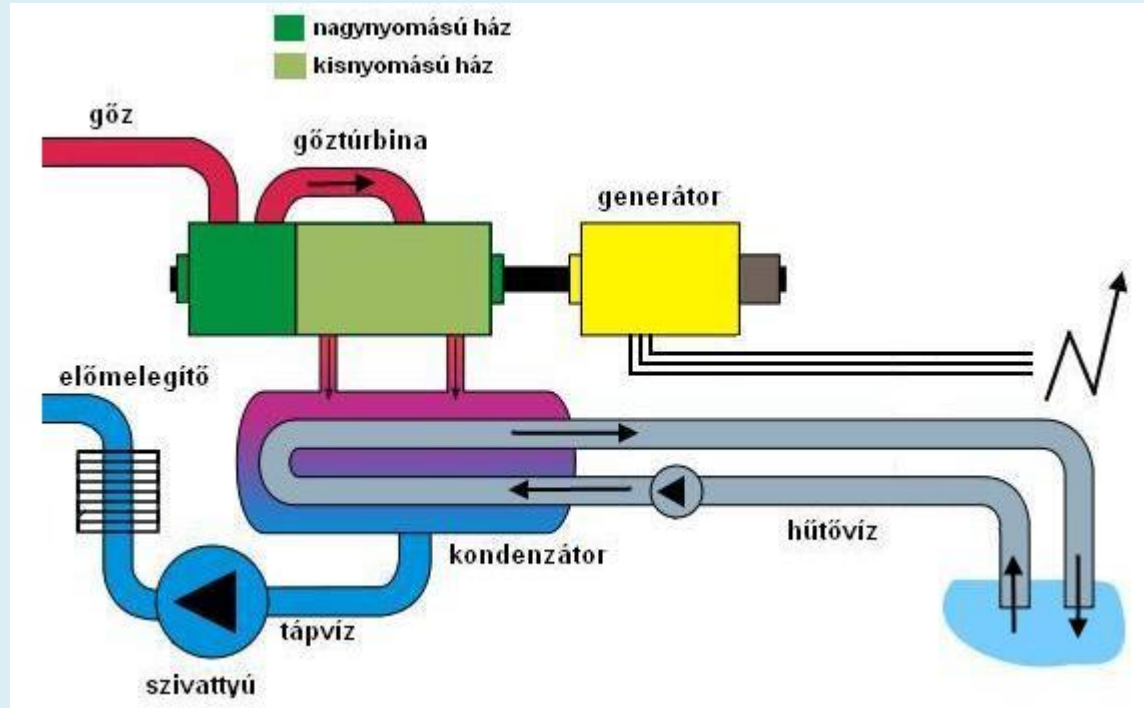
# ***Reaktortörténelem***

- A nukleáris energetika születésnapját többféleképpen is megadhatjuk. **Az első reaktor, amellyel elektromos áramot is termeltek** az USA-beli EBR (Experimental Breeder Reactor) volt, ezt 1951-ben helyezték üzembe.
- A világ **első atomerőműve 1954. július 27-én kapcsolódott a szovjet villamos hálózatra**. Az Obnyinszki Atomerőmű grafitmoderálású, vízhűtésű reaktorról üzemelt, villamos teljesítménye 5 megawatt volt.
- A békés, kereskedelmi célú nukleáris energetika kezdetét legtöbbször 1953. december 8-ára teszik. Ekkor hangzott el Eisenhower elnök híres "**Atoms for Peace**" beszéde, ami után a kongresszus elfogadta az atomenergia-törvényt.
- A világ **első kereskedelmi atomerőművének építését 1954 szeptemberében kezdték el Shippingportban, az USA-ban**.

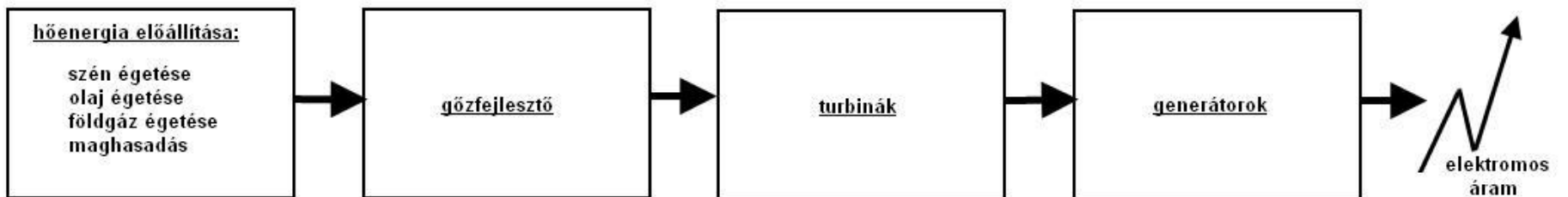
# ***Alap- és csúcserőművek***

- **Alaperőművek** (pl. az atomerőművek) azok az erőművek, amelyek az év legnagyobb részében, akár 300 napig is, lehetőleg maximális teljesítményen üzemelnek.
- **Csúcserőművek** (pl. olaj- és földgáz tüzelésű erőművek), amelyek csúcsenergia-igények esetén, úgynevezett csúcsráhajtással elégítik ki a megnövekedett energiaigényeket. Teljesítményük változtatása egyszerűbb, mint egy atomerőműé.

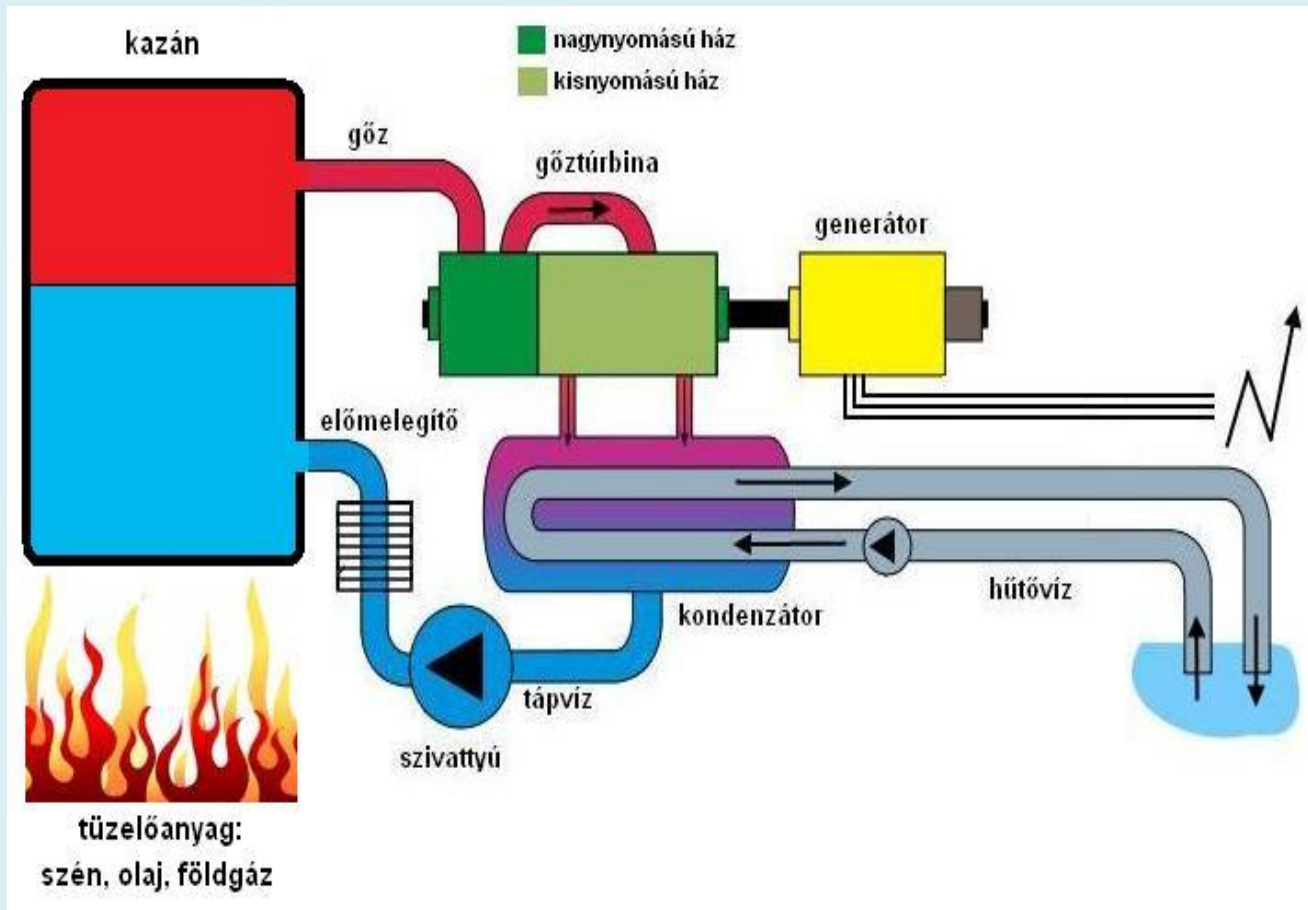
# Hőerőművek



A hőerőművek víz melegítésével gőzt állítanak elő, amely segítségével meghajtják a gőzturbinákat, ezek adják át az energiájukat az áramtermelő generátoroknak. A hőerőművek a **gőz előállításának módjában** térnek el egymástól.

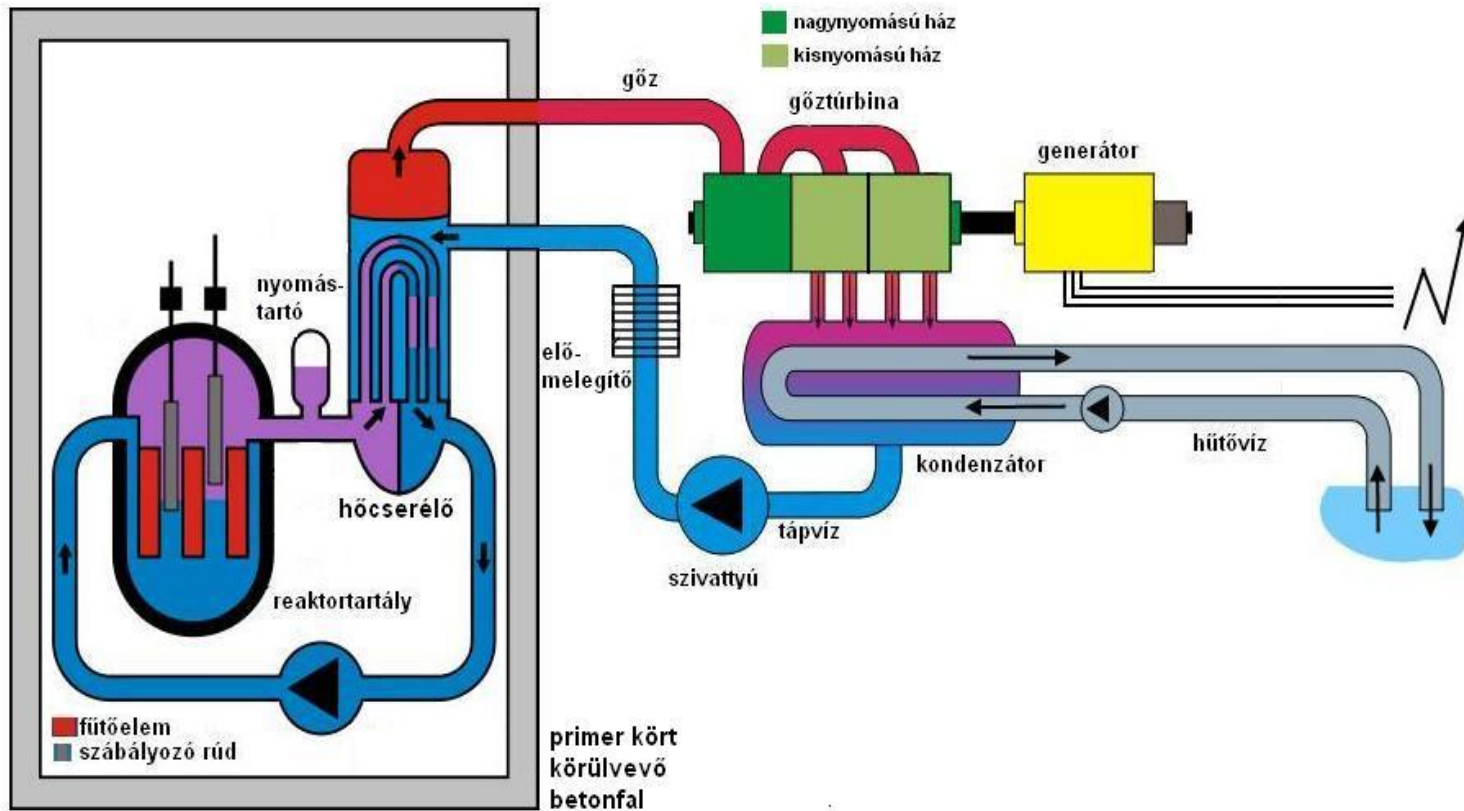


# Hagyományos fosszilis erőművek



A hagyományos hőerőművek fosszilis energiahordozók (szén, gáz, olaj) elégetésével oldják meg a **turbinák meghajtásához szükséges gőz előállítását**. Az atomerőművek esetében a gőz előállítása nukleáris energiával működő atomreaktorokkal történik.

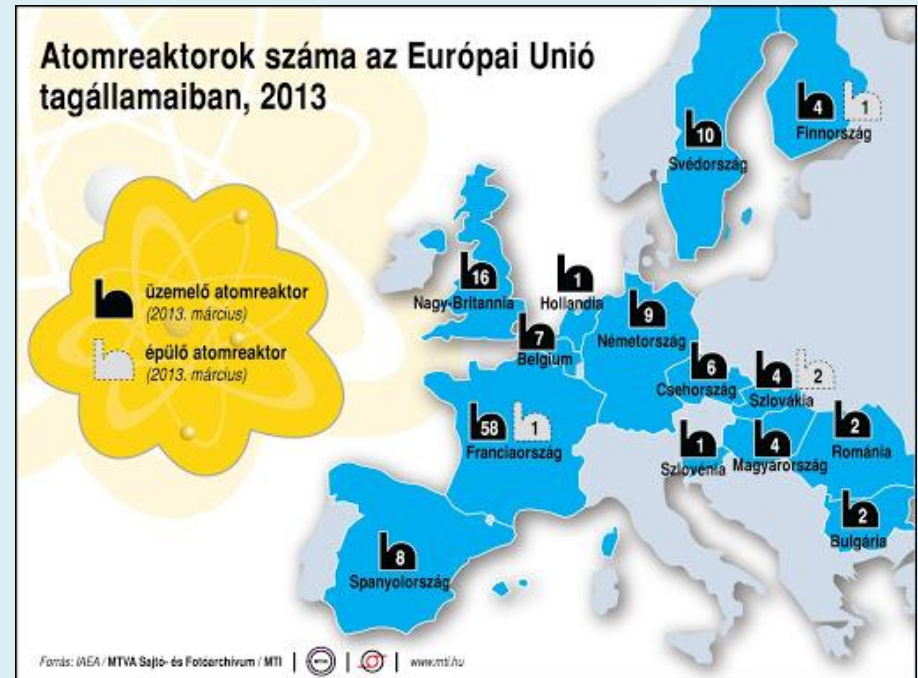
# Atomerőművek



Az atomerőművekben a **víz** melegítéséhez nukleáris (atom) energiát használnak fel.

# Maghasadáson alapuló erőművek

- Nukleáris téren napjainkban a **hasadóanyag készletek hasznosítása folyik** a fúziós energia hasznosítása még várat magára.
- A világon jelenleg több mint 450 atomerőművi blokk üzemel ezeknek kb. a fele olyan típusú, mint a paksi négy blokk.





# ***Nukleáris energia előállítása maghasadás, láncreakció segítségével***

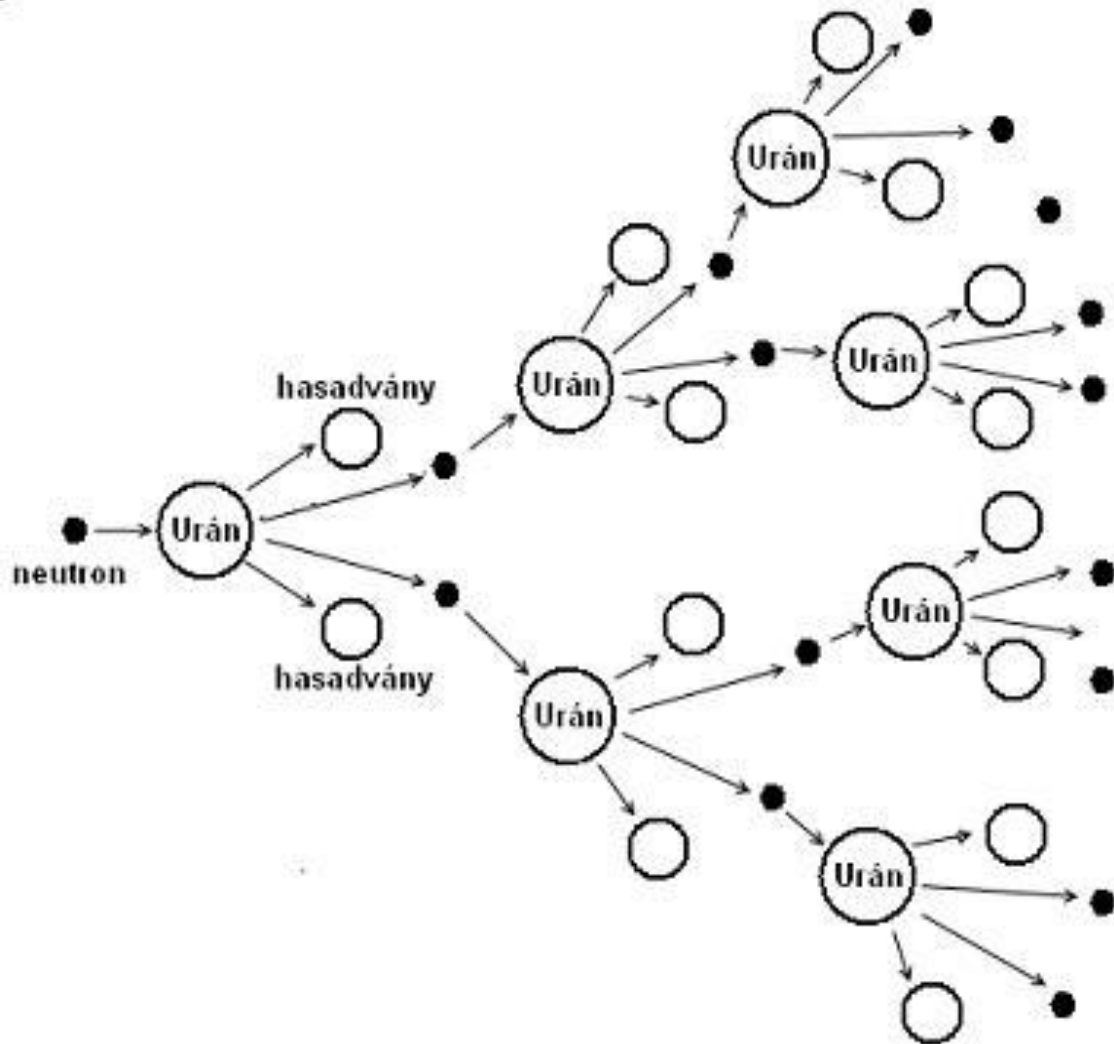
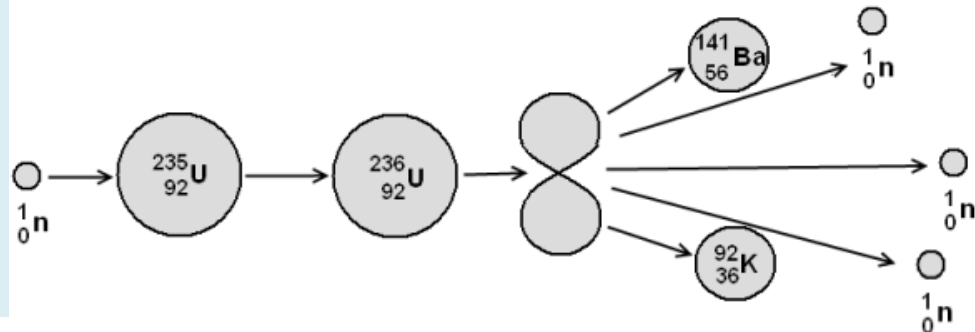


**Szilárd Leó** jósolta meg a maghasadásban rejlő energia felhasználását. Gondolatai a jobboldalon olvashatók.



*„Vártam, hogy a lámpa átváltson. Amikor zöld lett és az úton haladtam át, hirtelen az jutott az eszembe, hogy ha találnánk egy olyan elemet, amelyik a **neutronok hatására felhasad**, és közben két **neutront bocsát ki**, de csak egy neutront nyel el, és ha még azt is megtehetnénk, hogy ebből az elemből elegendően nagy mennyiséget gyűjtsünk össze egy darabban, akkor létrejönnének a nukleáris láncreakció feltételei.”*

# Lánreakció



Az 235-ös izotópja (lassú:  $v = 2 \text{ km/s}$  !) **neutronok hatására hasad.**

Keletkezik két új elem (pl. bárium és kálium) és 2-3 neutron.

Ezek a neutronok **lassítás után újabb urán magokat hasíthatnak.** Ezen folyamatok sokasága a lánreakció.

# ***A keletkező neutronokat le kell „lassítani”***

Az urán hasadásakor keletkező neutronokat le kell lassítani, (kb. 2 km/s – ra) hogy képesek legyenek újabb hasadásokat kiváltani. Ez az óriási sebesség a reaktorokban már lassúnak számít.

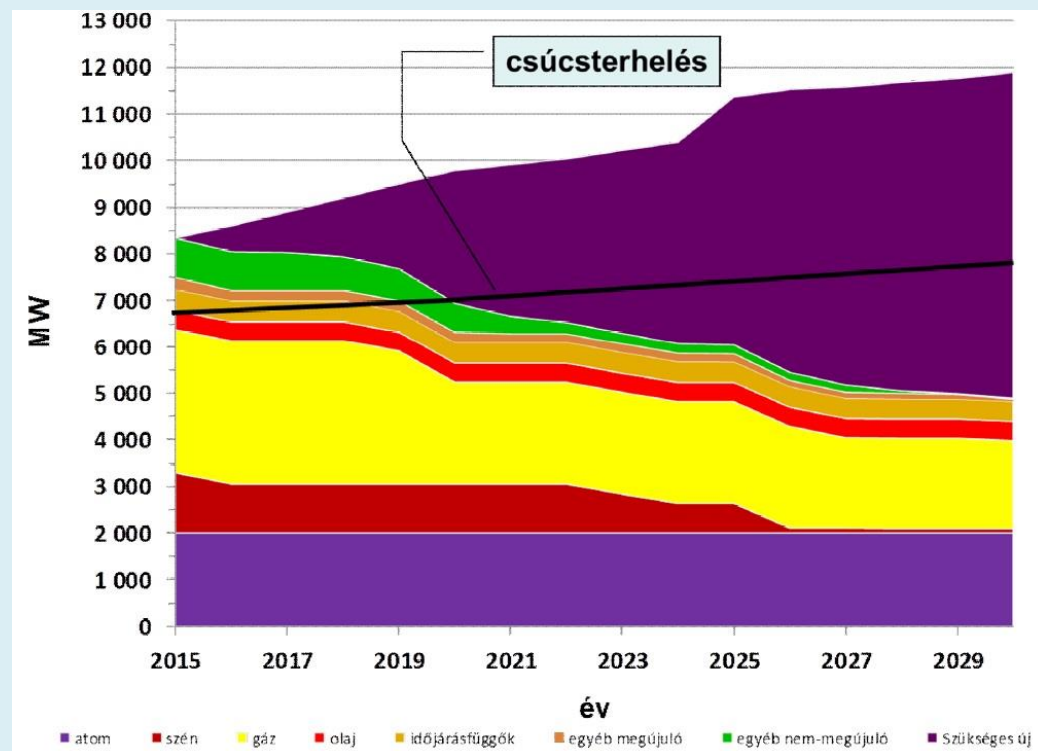
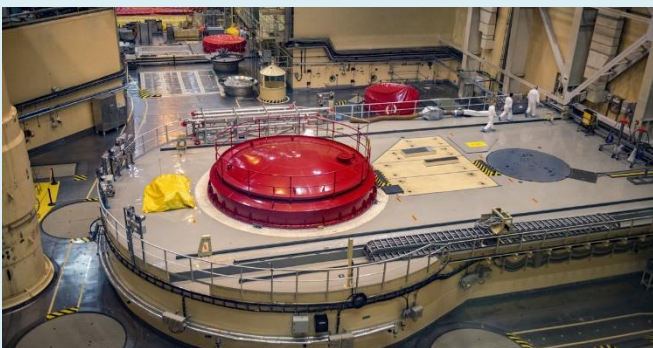
**Pakson** a moderátor (lassító) közeg víz.

**Csernobilben** a moderátor szén volt.

**Lényeges különbség!**

# A villamosenergia iránti igény a jövőben jelentősen nőni fog

A jövőben a nukleáris energia szerepe növekedni fog a várható energiaigény növekedés miatt.



Forrás: MAVIR (2015): A magyar villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése, p. 22.