



Országos Atomenergia Hivatal

# Atomerőművek biztonsága

Atomenergiáról – mindenkinek

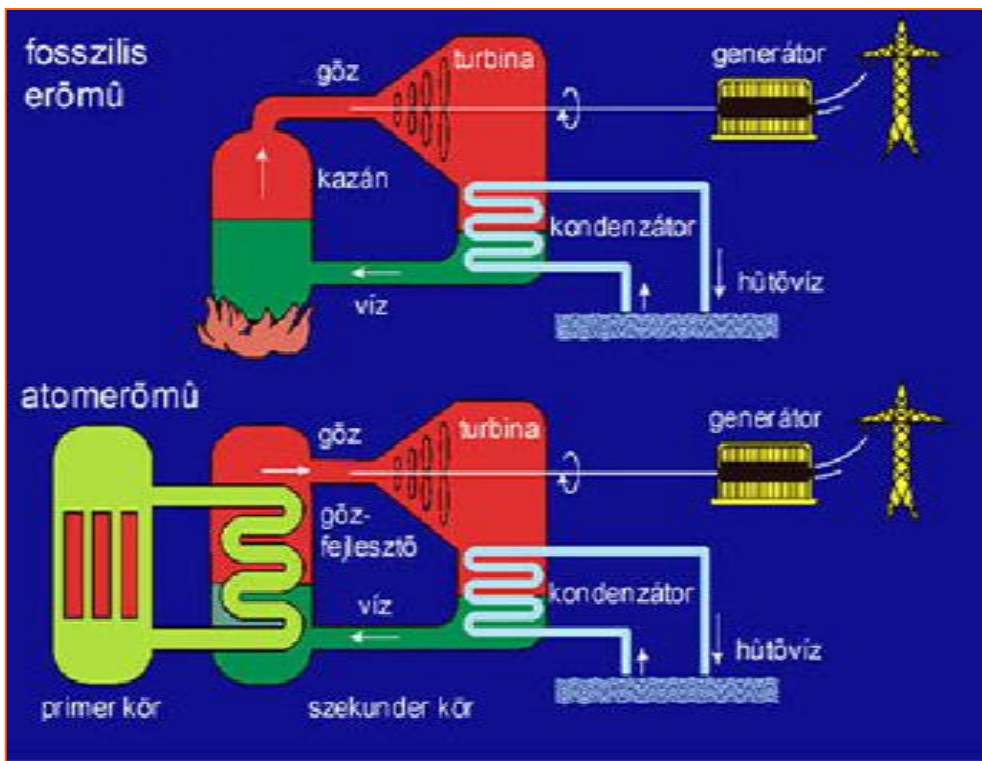
2014. május 20.

Hullán Szabolcs

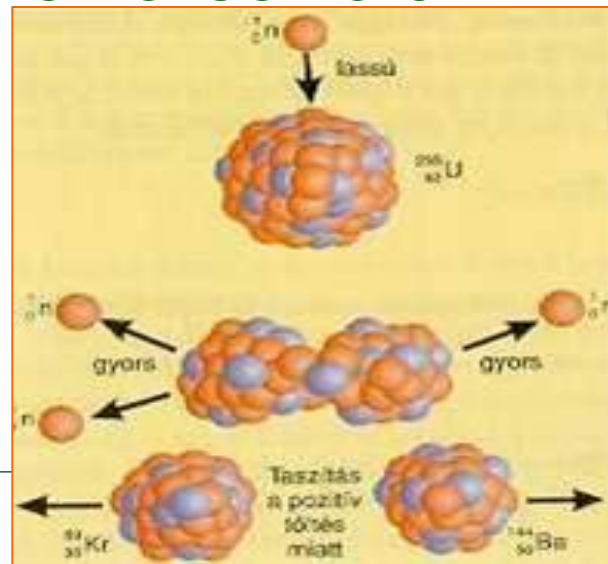
# Villamos energia termelés

Országos Atomenergia Hivatal

hő ⇒ gőz ⇒ villanyáram



$n \Rightarrow$  maghasadás  $\Rightarrow$   
**hő +  $\gamma$  sugárzás +  $n$**   
 $\Rightarrow$  újabb maghasadás  
 $\Rightarrow$  **láncreakció**





Országos Atomenergia Hivatal

# Nukleáris biztonság

## **Nukleáris biztonság:**

megfelelő üzemeltetési feltételek megvalósítása, balesetek megelőzése, illetve a balesetek következményeinek enyhítése a nukleáris létesítmény életciklusának valamennyi fázisában, amelyek eredményeként megvalósul a munkavállalóknak és a lakosságnak a nukleáris létesítmények ionizáló sugárzásából származó veszélyekkel szembeni védelme;



Országos Atomenergia Hivatal

# Nukleáris létesítményeink I. Paksi Atomerőmű





# Nukleáris létesítményeink II. Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója



# Nukleáris létesítményeink III. Budapesti Kutatóreaktor







Országos Atomenergia Hivatal

# Nukleáris létesítményeink IV. Budapesti Műszaki Egyetem Oktatóreaktor





Országos Atomenergia Hivatal

# A nukleáris biztonság alapelemei

- 1. Hűtés biztosítása**
- 2. Szabályozatlan láncreakció megakadályozása**
- 3. Radioaktív sugárzás elleni védelem**





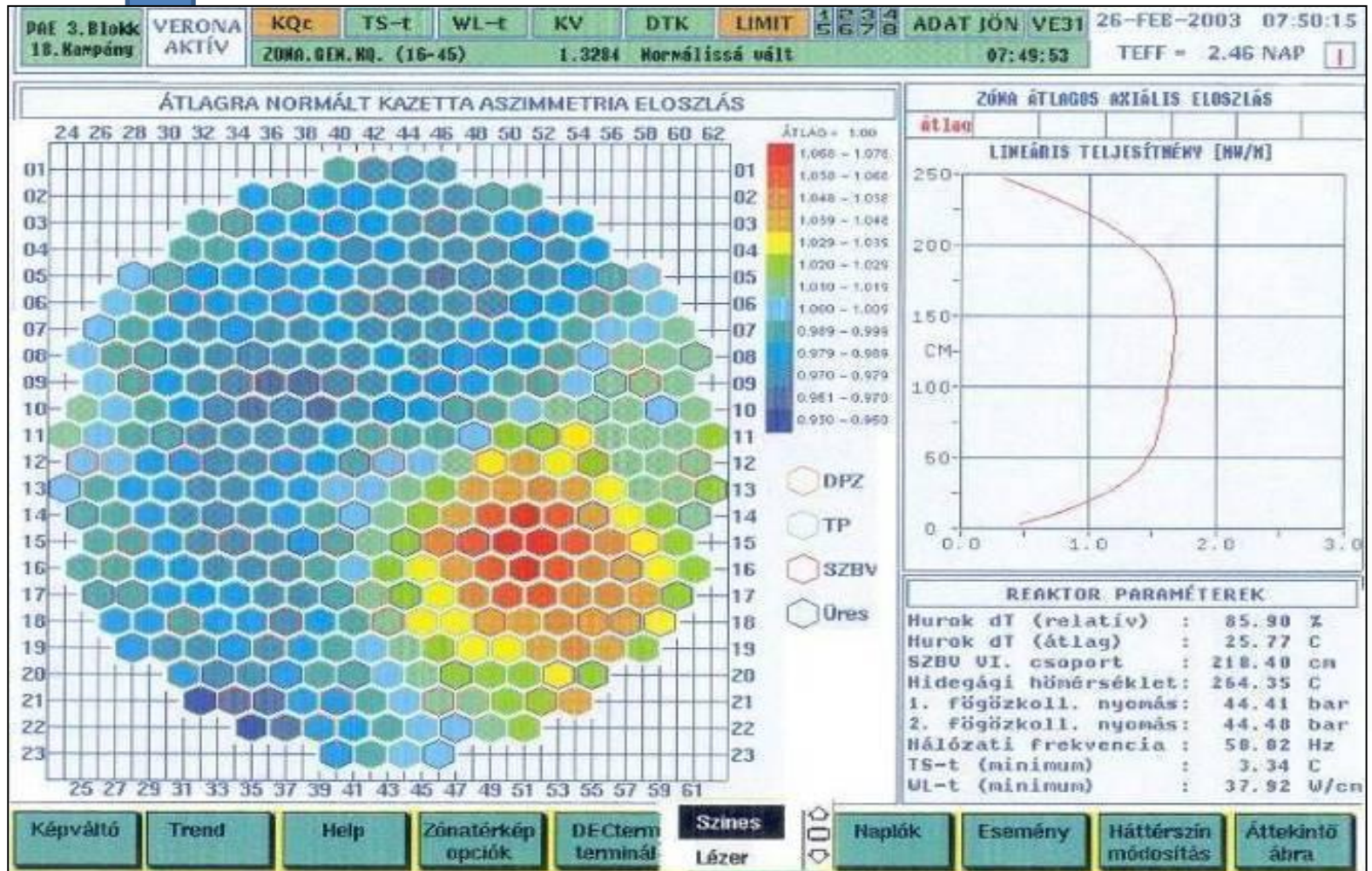
Országos Atomenergia Hivatal

# Hűtés



# Láncreakció

Országos Atomenergia Hivatal





# Sugárzás elleni védekezés



védőeszközök



távolság



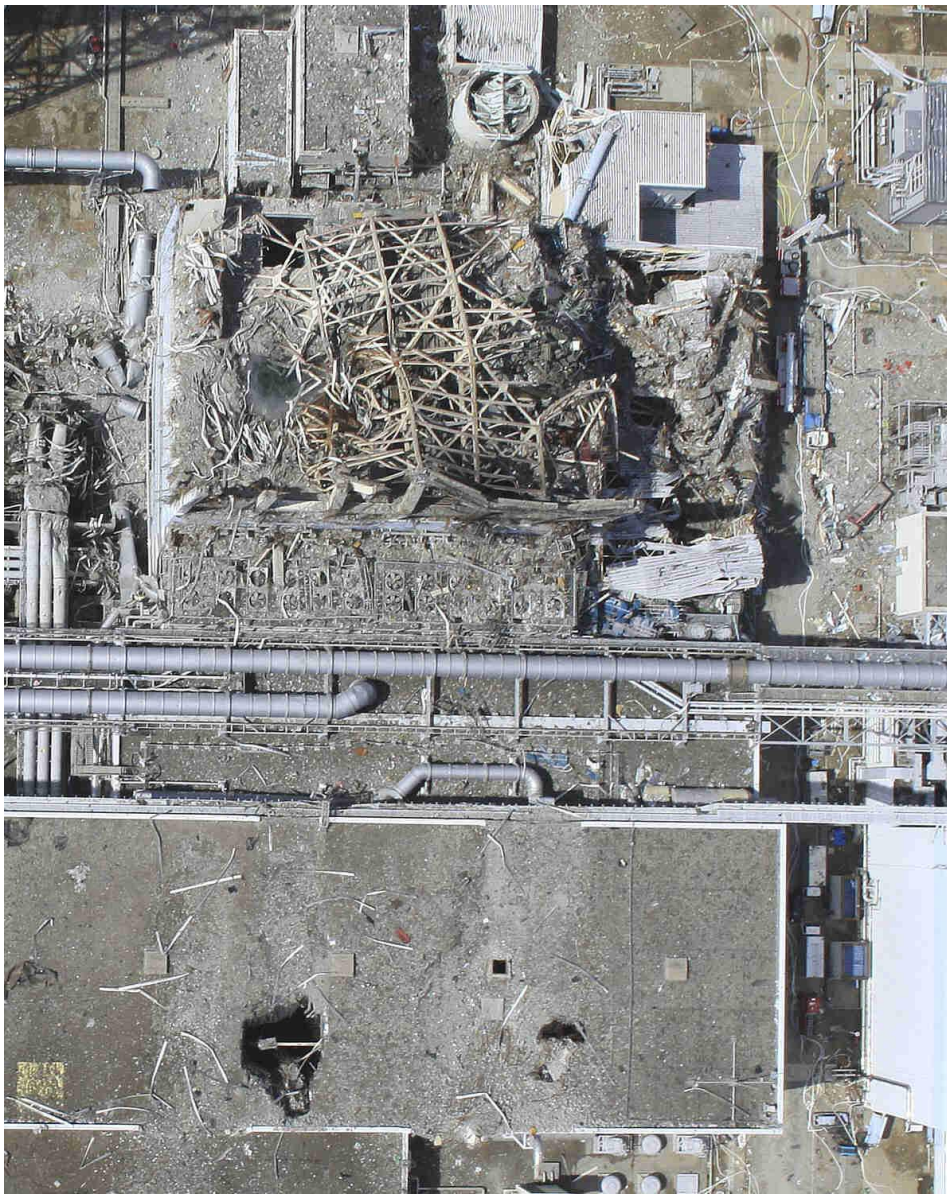
idő





Veszélyes?

Igen!!!



# A nukleáris biztonság garanciái

## 1. Műszaki garancia

- a) Mélységben tagolt védelem elve
- b) Diverzitás, redundancia
- c) Fizikai gátak rendszere

## 2. Adminisztratív garancia

Szigorú, nemzetközi ajánlások szerint készült  
jogszabályok betartásának hatósági felügyelete



# Hatósági felügyelet

The screenshot shows the BPK control room interface. The main window displays various parameters and control buttons. A cartoon of a prisoner in a striped uniform, sitting on a bench with handcuffs and a footlock, is overlaid on the right side of the interface.

CERTA BPK AKTÍV		PAE 1. Blokk 16. Kampany	
Üzem mód: A			
TELJESÍTMÉNY [%]	99.2	HUROK dT [°C]	30.6
GŐZNYOMÁS [bar]	45.1	TK SZINT [mm]	5908.0

REAKTIVITÁS	
E-İK TELJESÍTMÉNY	99.19 %
K-İK TELJESÍTMÉNY	0.00H %
F-İK TELJESÍTMÉNY	0.0E+00H %
K-İK PERIÓDUS	0.0H sec
F-İK PERIÓDUS	0.0H sec
SZBV VI. CSOPORT	212.50 cm
BÓRSÁVKONC.	0.63 g/kg
IDŐ ÜV-1 ÓTA	0.0E+00 perc
MINDEN SZBV LENT	NEM

PRIMERKÖR INTEGRITÁSA	
TK NYOMÁS	123.00 bar
TK dP/dt	0.00 b/p
PRIMERKÖR dT/dt	0.04 °C/h
dT (RIDEGTÖRÉS)	105.19 °C
EJEKTOR AKT.	25.00 kBq
BOX NYOMÁS	0.00 mbar
TK SZINT	5908.00 mm
GF AKTIVITÁS	98.33 kBq

At the bottom of the interface, there is a row of buttons: KBF összefoglaló, Blokk összefoglaló, Részletes segítség, Visszajátzás megjelenítése, Terminál ablak, Blokk választás, Képernyő másolat, Naplók készítése, Esemény listák, and Átkapcsolás szimulátorba.





# A mélységben tagolt védelem

Országos Atomenergia Hivatal



a normál  
feltételektől  
eltérések és  
működések m

# Tervezési alapelvek redundancia és diverzitás



Redundancia: párhuzamosság



Diverzitás: sokféleség

**Egyszeres hibatűrő-képesség**

**pl. reaktivitás lekötése**

**függetlenség**





# A fizikai gátak rendszere

Országos Atomenergia Hivatal







Országos Atomenergia Hivatal

# Köszönöm a figyelmet!

