



# **Számítástechnika a KFKI AEKI-ben**

**Gadó János**

**Előadás a Neumann János Számítógép-tudományi Társaságban  
2009. december 2.**

# Tartalom

**Paksi alkalmazások – VERONA**

**Paksi alkalmazások – szimulátor**

**Off-line számítások**

## A VERONA paksi zónamonitorozó rendszer

- **Cél:**

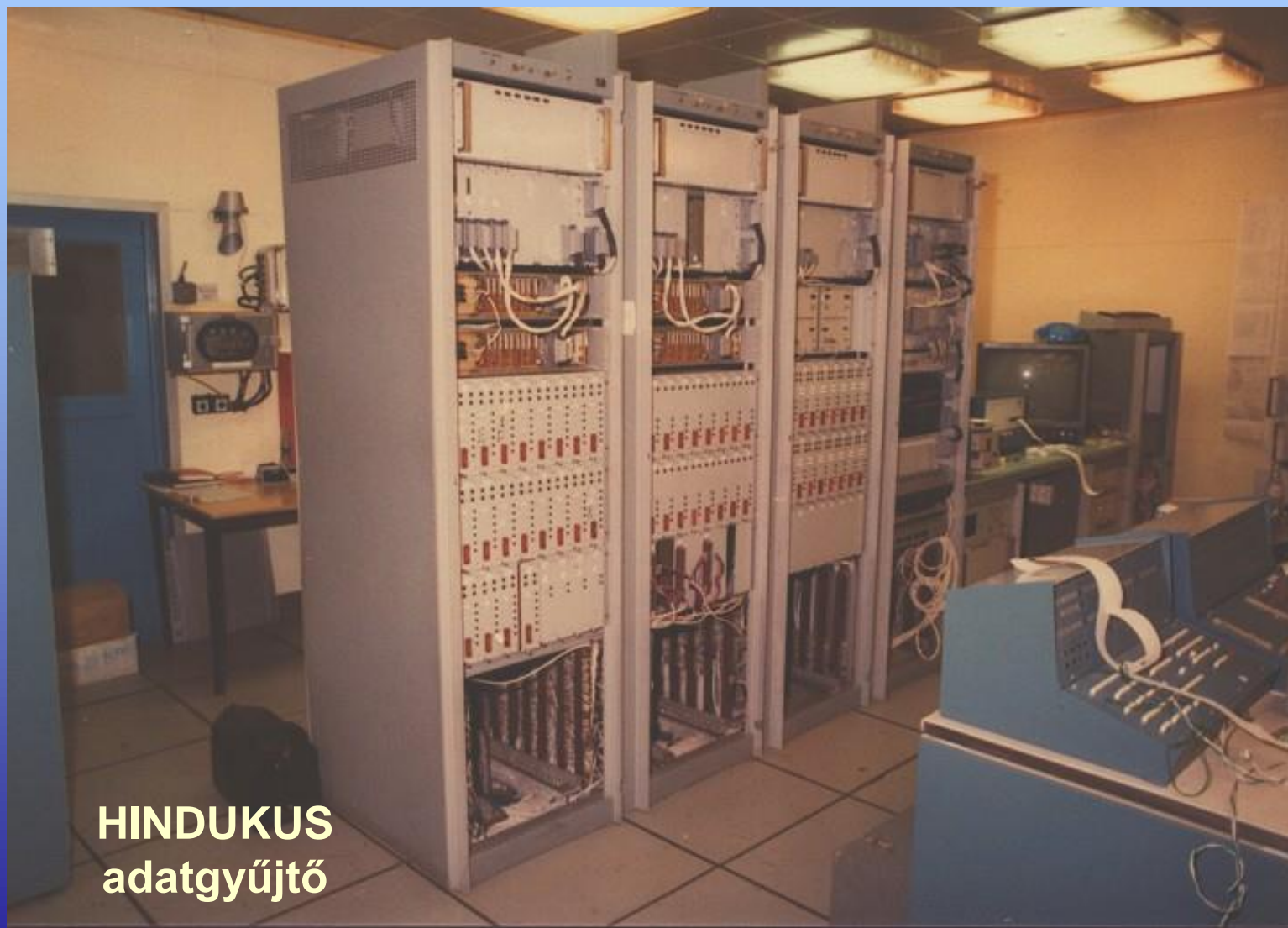
- \* **Korszerű ember-gép kapcsolati felület létrehozása a reaktoroperátorok számára**
- \* **Az adatgyűjtők aktuális adatai és számítások alapján hű képet adni a reaktorzóna állapotáról**
- \* **Biztonsági szempontból fontos paraméterek megjelenítése**
- \* **Trendfigyelés**

- **Státusz:**

- \* **Üzemi rendszer: 2 órás kiesés után a blokkot le kell terhelni, 24 órás kiesés után a blokkot le kell állítani**

<b>Konfiguráció neve, verzió</b>	<b>Hardver – szoftver jellemzők</b>	<b>Installáció dátuma</b>	<b>Speciális jellemzők, megjegyzések</b>
<u>VERONA</u> (pilot)	HINDUKUS zóna-adatgyűjtő TPA 11/48 gép + RSX-11M op. rendszer	<b>1984-1985</b> (1-2. blokk)	Első üzemi verzió
VERONA-plus	HINDUKUS zóna-adatgyűjtő TPA 11/440 gép + RSX-11M+ op. rendszer	<b>1986-1987</b> (3-4. blokk)	A magyar gyártmányú blokkszámítógép része
VERONA-u	PDA (VME alapú) zóna-adatgyűjtő (magyar) MicroVAX-3100/80 gép + VAX/VMS op. r. PC-alapú (DOS) munkaállomások	<b>1993</b> (2. blokk)	Teljes hardver-szoftver rekonstrukció
<u>VERONA</u> V5.21	Változatlan zóna-adatgyűjtő, MicroVAX-3100/96 gép, Windows-NT 4.0 munkaállomás	<b>2002</b> (1-4. blokk)	Négyszeresre növelt CPU sebesség
<u>VERONA</u> V6.0i	Változatlan zóna-adatgyűjtő, MicroVAX-3100/96 gép, Windows-2000 RPH szervergép	<b>2003</b> (3. blokk)	Egy elosztott, PC-alapú rendszer prototípusa
<u>VERONA</u> V6.20	Felújított PDA adatgyűjtő, 100 Mbps ipari hálózat, Windows-2003 szervergépek, Windows-XP munkaállomás	<b>2005-2009</b> (1-4. blokk)	Teljes átalakítás a teljesítménynövelés támogatására

**A paksi VERONA rendszer „fejlődéstörténetének” áttekintése**



**HINDUKUS**  
adatgyűjtő



A pilot VERONA rendszer a 2. blokkon





**A VERONA+ rendszer a 3. blokkon**

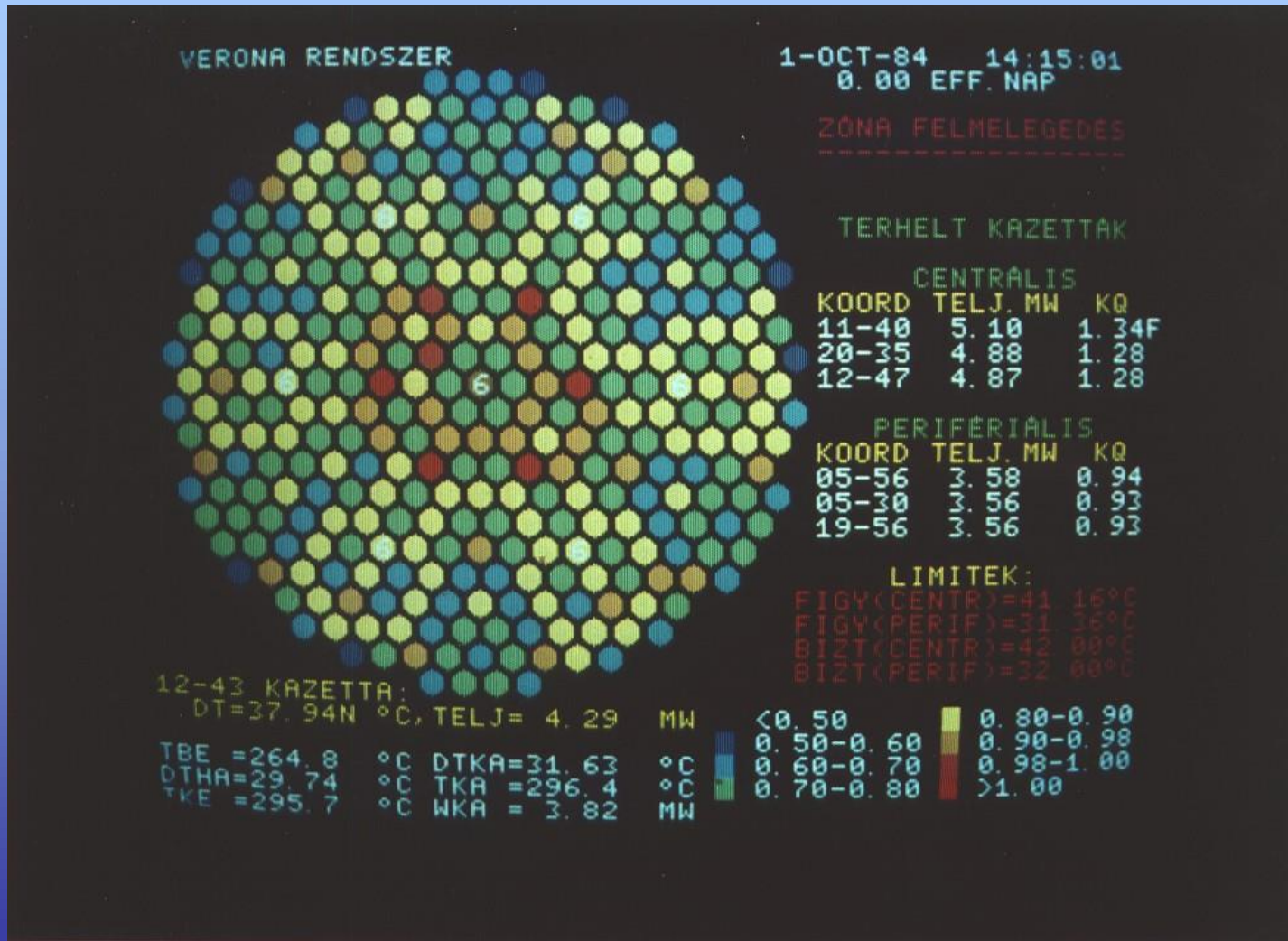


**Az öt PDA adatgyűjtő szekrény a 3. blokkon (1993)**

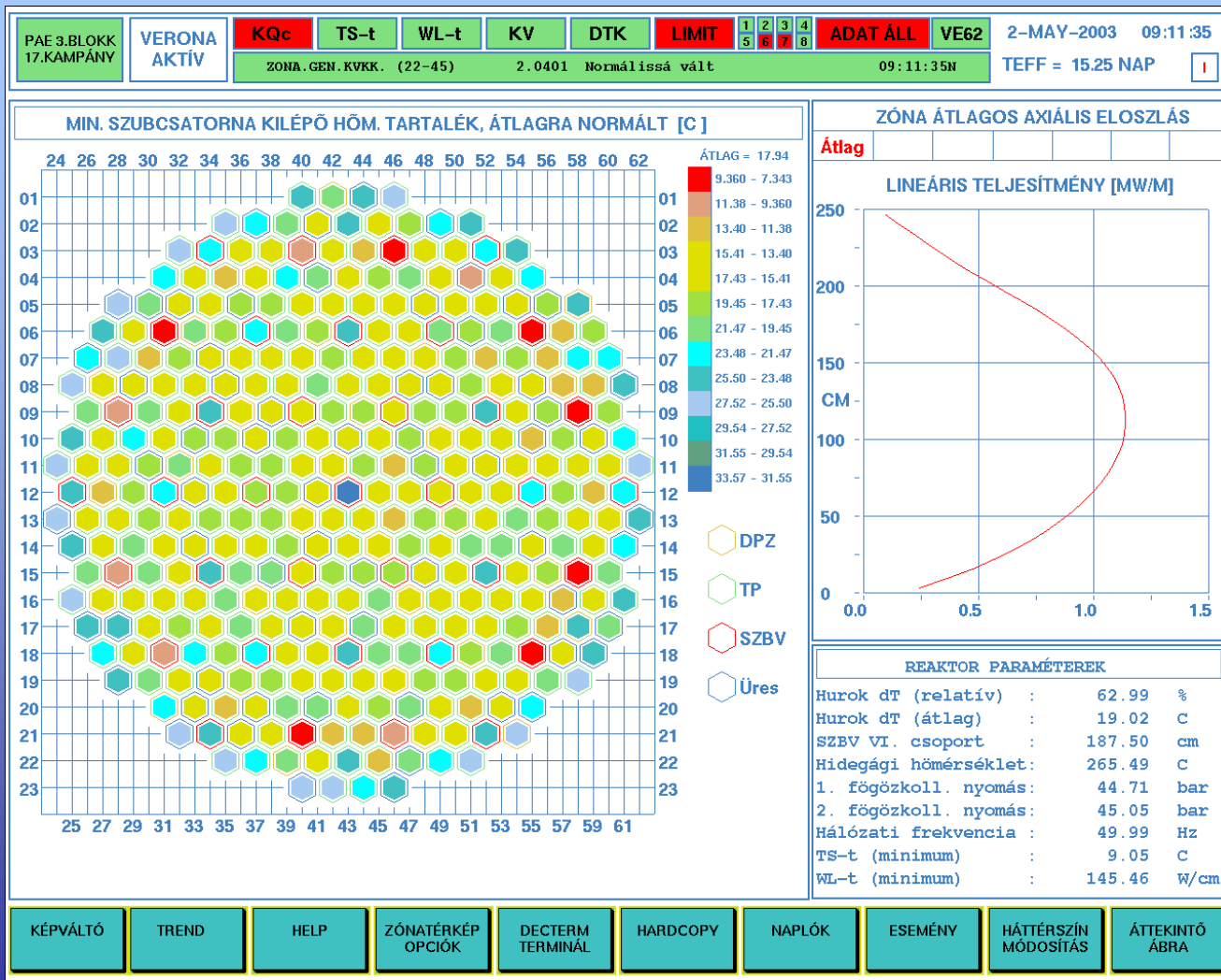




VERONA szekrény a két szervergéppel és hálózati modulokkal



A pilot VERONA rendszer képernyője (1984)



## A VERONA-u rendszer képernyője



3	VERONA	25 .KAMPÁNY	VE31	TS-t	WL-t	LIMIT	1.PDA	2.PDA	3.PDA	4.PDA	2009.11.02 10:52:34	HH
BLOKK	AKTÍV	Teff = 2.2 nap	VE32	WK - t	WP - t	DTK	MC L1 L2 LE	MC L1 L2 LE	MC L1 L2 LE	MC L1 L2 LE	ADAT JÖN	
							5.PDA	BSZG	FIL	RVR GW		
							MC L1 L2 LE	L1 L2 LE	L1 L2 LE	L1 L2 LE		

Képek
Archív
Listák
Naplók
Üz.Doku
Áttekinő
Alarm
Esemény
Nyomtató
Fájl
rvz

Minimális szubcsatorna kilépő hőmérséklet tartalék [°C]

ÁTLAG: 16.27

Szinkódolt

Számértékes

Státuszok

DPZ

TP

SZBV

ÜRES

MAXIMÁLIS TERHELÉSŰ KAZETTÁK ELOSZLÁSAI [MW/m]

TS - t 07 - 50 WL - t 07 - 50

VAST. 2 SZÍN ■ VAST. 2 SZÍN ■

**REAKTOR PARAMÉTEREK**

Hurok dT (relatív) :	92.51 F %
Hurok dT (átlag) :	29.88 F °C
SZBV VI. csoport :	203.17 cm
Hidegági hőmérséklet :	265.24 °C
1. főgözkollektor nyomás :	44.10 bar
2. főgözkollektor nyomás :	44.43 bar
Hálózati frekvencia :	49.97 Hz
TS - t (minimum) :	7.92 °C
WL - t (minimum) :	59.43 W \ cm

RÁCS KI
ZÓNATÉRKÉP: Minimális szubcsatorna kilépő hőmérséklet tartalék [°C]

## A mai VERONA rendszer képernyője



## A paksi tréningsszimulátor

- **Cél:**

- \* Az operátorcsoportok képzése normál üzemi tranziensek és üzemzavarok levezetésére
- \* Műszaki módosítások előzetes kipróbálása, tesztelése – hardver-in-the-loop
- \* Irányítástechnikai rekonstrukció előkészítése, segítése

- **Státusz:**

- \* Állandó használat

## **A tréningsszimulátor fejlesztése**

**1984-88: NOKIA-KFKI-Paks közös fejlesztés**

**1991-94: modellbővítés (LOCA)**

**1997-98: Reaktorvédelmi Rendszer csere**

- DEC AlphaServer-2000 (ciklusidő 1 s helyett 0,2 s)**
- algoritmusok tesztelése**
- védelmi rendszer tesztelése a szimulátor jeleivel**
- hardver-in-the-loop teszt**

**1999-2003: blokkvezénylő interfész csere**

- CAMAC helyett VME modulok**

**2004-06: új oktatói rendszer**

**2007-10: modellfejlesztés (reaktorfizika, termohidraulika)**

- HP-integrity szerver 4 Itanium processzossal**



A szimulátor 2xTPA-11540 VAX klón gépei





A paksi vezénylő



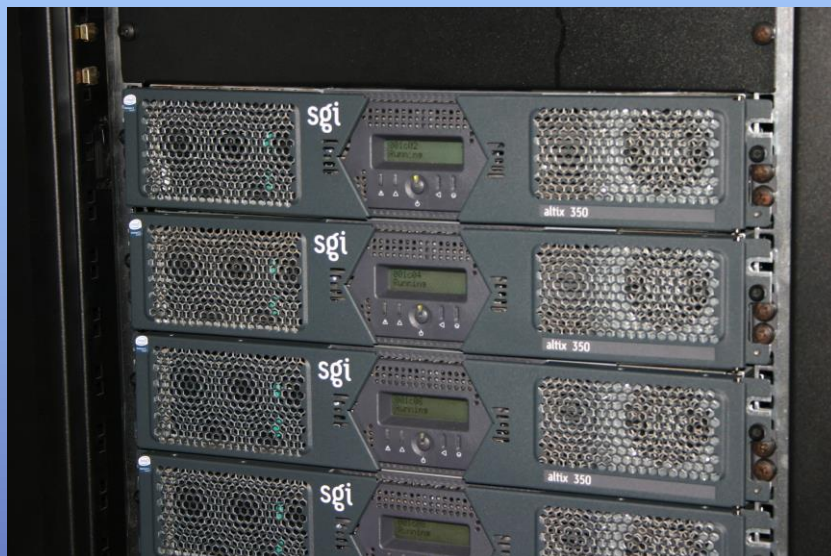


A szimulátor vezénylő kábelezése

## Off-line számítások

- Régi idők (ICL-1905, R-40, R-55) :
  - \* Talán az atomenergetikai számítások voltak a leginkább gépidő-igényesek
- Fejlődés:
  - \* Erőművi szimulációs kódok biztonsági elemzésekhez – erős PC-ken
  - \* Speciális számítások speciális gépeken :
    - Monte-Carlo neutronfizika
    - Computational Fluid Dynamics
    - szilárdsági számítások

## Az SGI Altix 350 szerver



### Technikai adatok:

- 16x Intel Itanium 2 proc (64bit)
- 96 GB RAM (megosztott memória modell, NUMALink architektúrával)
- 2xRAID6 diszk rendszer ( $\Sigma$ 13,5 TB)





**AEKI PC klaszter**

**32 darab, kétmagos 3,2 GHz Pentium processzor**