

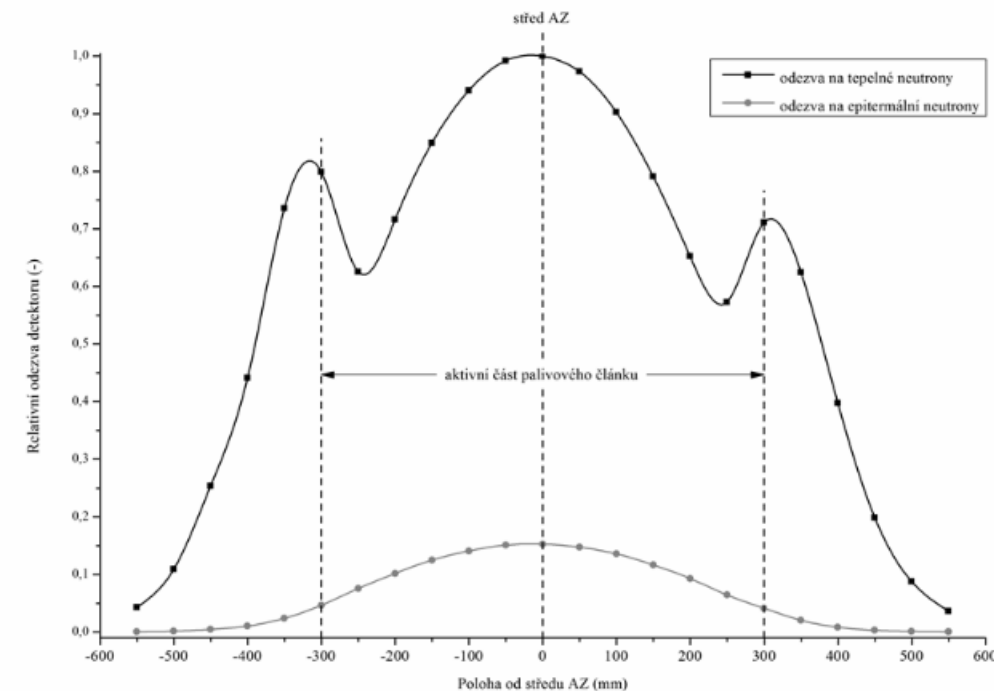
Stanovení rozložení výkonu v aktivní zóně reaktoru VR-1

Daniel Dudek, Helena Valentová, Alta Boor



Motivace

- ▶ Stanovení rozložení výkonu v aktivní zóně pomocí stanovení rozložení hustoty toku neutronů
- ▶ Nutné pro stanovení rozložení vyhoření paliva v aktivní zóně
- ▶ Velmi důležitá informace pro optimalizaci palivové kampaně
- ▶ Na obrázku je vidět teoretický předpoklad, jak by nám mělo vyjít měření



Jaderný reaktor VR-1

- ▶ Školní studijní reaktor
- ▶ Výkon až 100 W
- ▶ Palivo IRT-4M obohacené na 19,7% U-235
- ▶ Moderace a stínění pomocí lehké vody
- ▶ 5-7 regulačních absorpčních tyčí s kadmíem





Experiment

- ▶ Byly použity dva detektory, jeden na bázi helia 3 a druhý na bázi boru 10
- ▶ Vložili jsme do aktivní zóny dva detektory, jeden do palivové tyče, a jeden do makety palivové tyče
- ▶ Borový detektor při pohlcení neutronu emituje alfa částici
- ▶ Heliový detektor při pohlcení neutronu emituje proton
- ▶ Na obrázku je vidět schéma rozložení momentální aktivní zóny



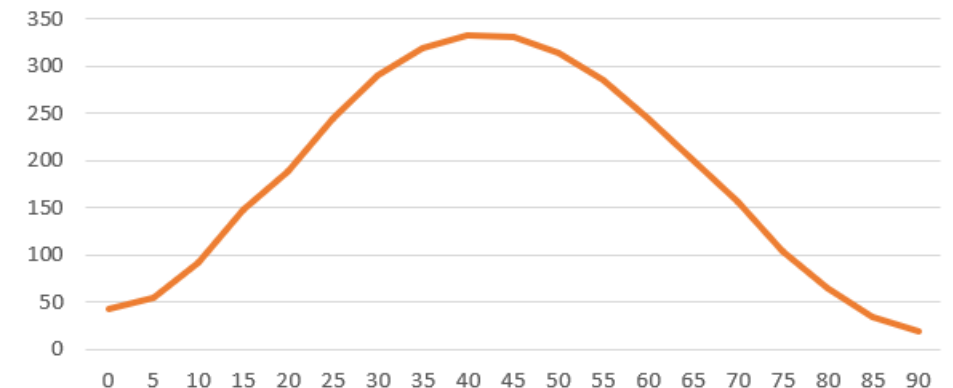
Výsledky

- ▶ Oproti očekávaným výsledkům nám výsledky vyšly v rámci možností správně
- ▶ Mimo palivovou tyč je pouze jedna konkávní křivka s vrcholem ve středu aktivní zóny
- ▶ V palivové tyči máme celkem 3 vrcholy, jeden ve středu aktivní zóny, a dva po stranách, kterým se říká reflektorové vrcholy
- ▶ Tyto grafy nejsou úplně přesné, neboť je zde nějaká odchylka a detektory jsme posunovali po 5 cm takže jsme nějaký vrchol mohli minout

Počet neutronů v palivové tyči



Počet neutronů mimo palivovou tyč



Závěr

- ▶ Zkoumali jsme rozložení výkonu v aktivní zóně školního výukového reaktoru VR-1 nulového výkonu bazénového typu s chlazením a moderováním pomocí lehké vody při možnosti vidět přímo do bazénu.
- ▶ Při měření jsme použili detektor neutronů na bázi helia 3 a detektor neutronů na bázi boru 10. Borový detektor jsme měli v palivové tyči a heliový detektor v maketě palivové tyče.
- ▶ Po odečtení měření a zápisu výsledných dat do grafu jsme si ověřili naše očekávání, tedy v maketě bude pouze jeden vrchol a v reálné budou vrcholy tři.



Poděkování

- ▶ Garantovi Pavlu Sukovi
- ▶ Reaktorové četě: Suk, Starý, Frýbort
- ▶ A všem dalším a ostatním které jsme tu nezmínili, ale jakýmkoliv způsobem se podíleli na týdnu vědy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



The Kellner
Family
Foundation