

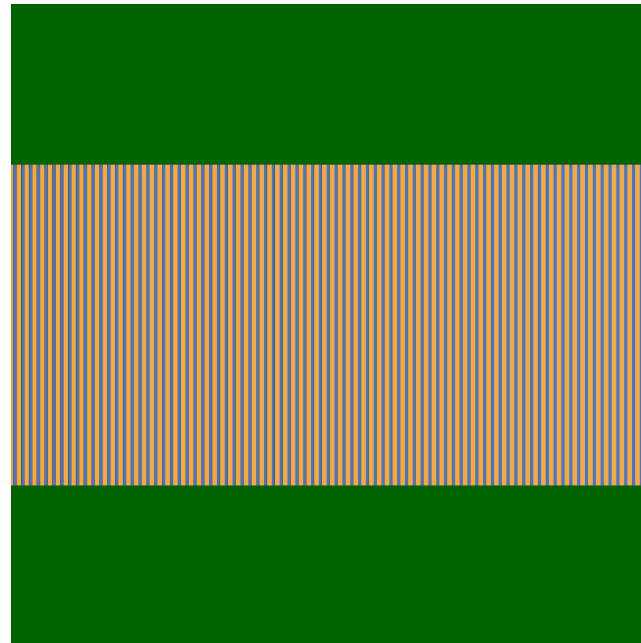
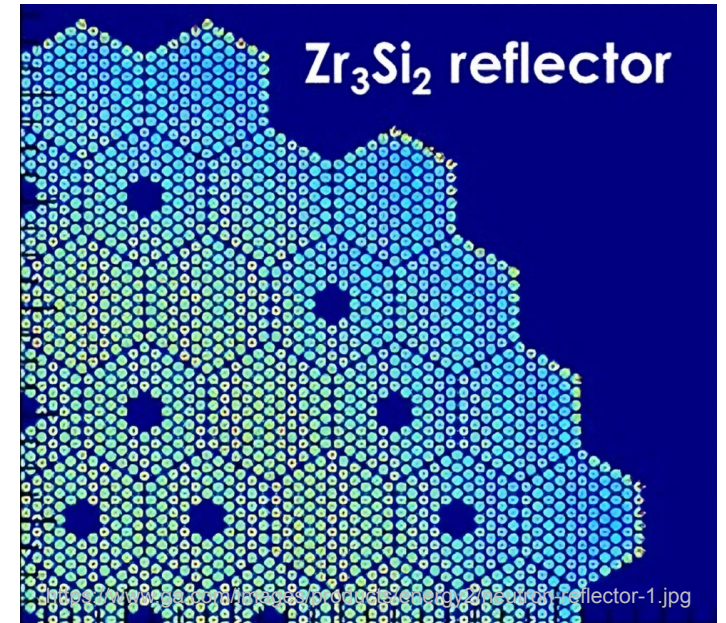
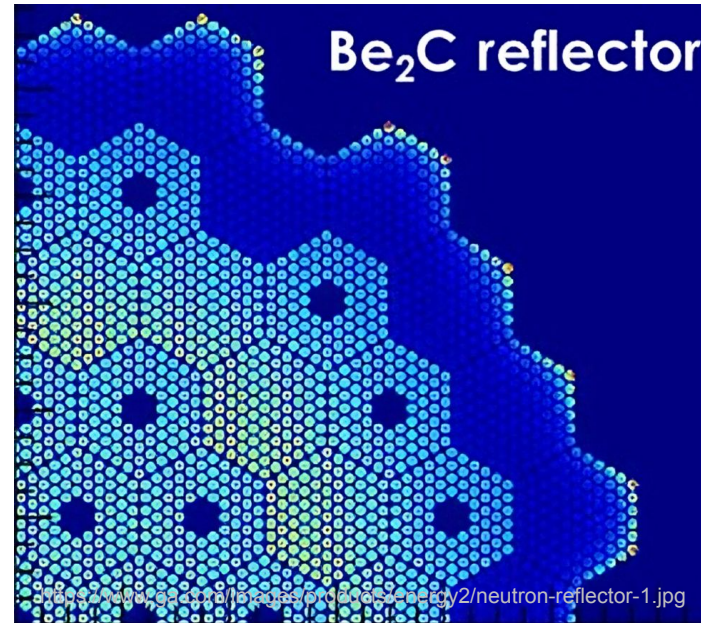
Jak neutronové zrcadlo ovlivňuje chod reaktoru?



Klára Nabiová, Ondřej Smolík, Nikolas

Reflektor

- integrovaná součást primárního okruhu
- bezpečnost
- nepohlcuje neutrony
- lehčí prvky
- nízká difúzní délka



Koeficient násobení

- poměr dvou po sobě následujících generací neutronů v reaktoru
- vyjadřuje stav reaktoru
- $k_{ef} < 1$ – podkritický stav → klesá počet neutronů, zpomalení
- $k_{ef} = 1$ – kritický stav → rovnováha, nemění se výkon
- $k_{ef} > 1$ – nadkritický stav → roste počet neutronů, zrychlování

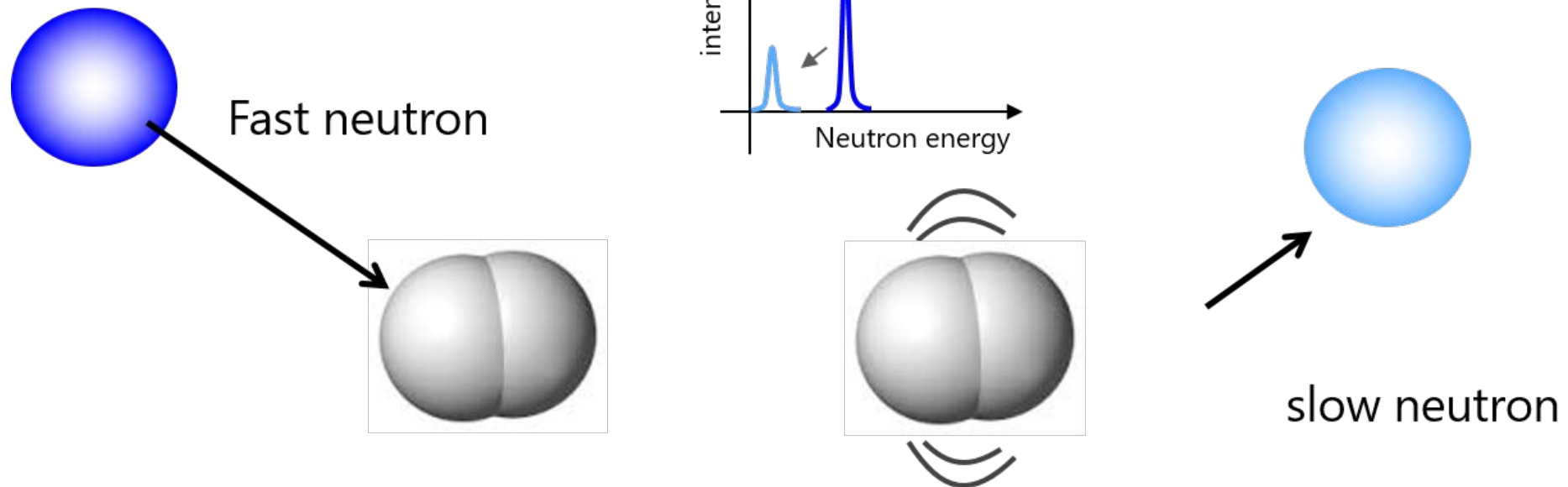
$$k_{ef} = \frac{N_i}{N_{i-1}}$$

Metody

- Stochastický software Serpent2
- Definuje se izotop
 - Hustota
 - Zastoupení
- Proměnlivá tloušťka reflektoru

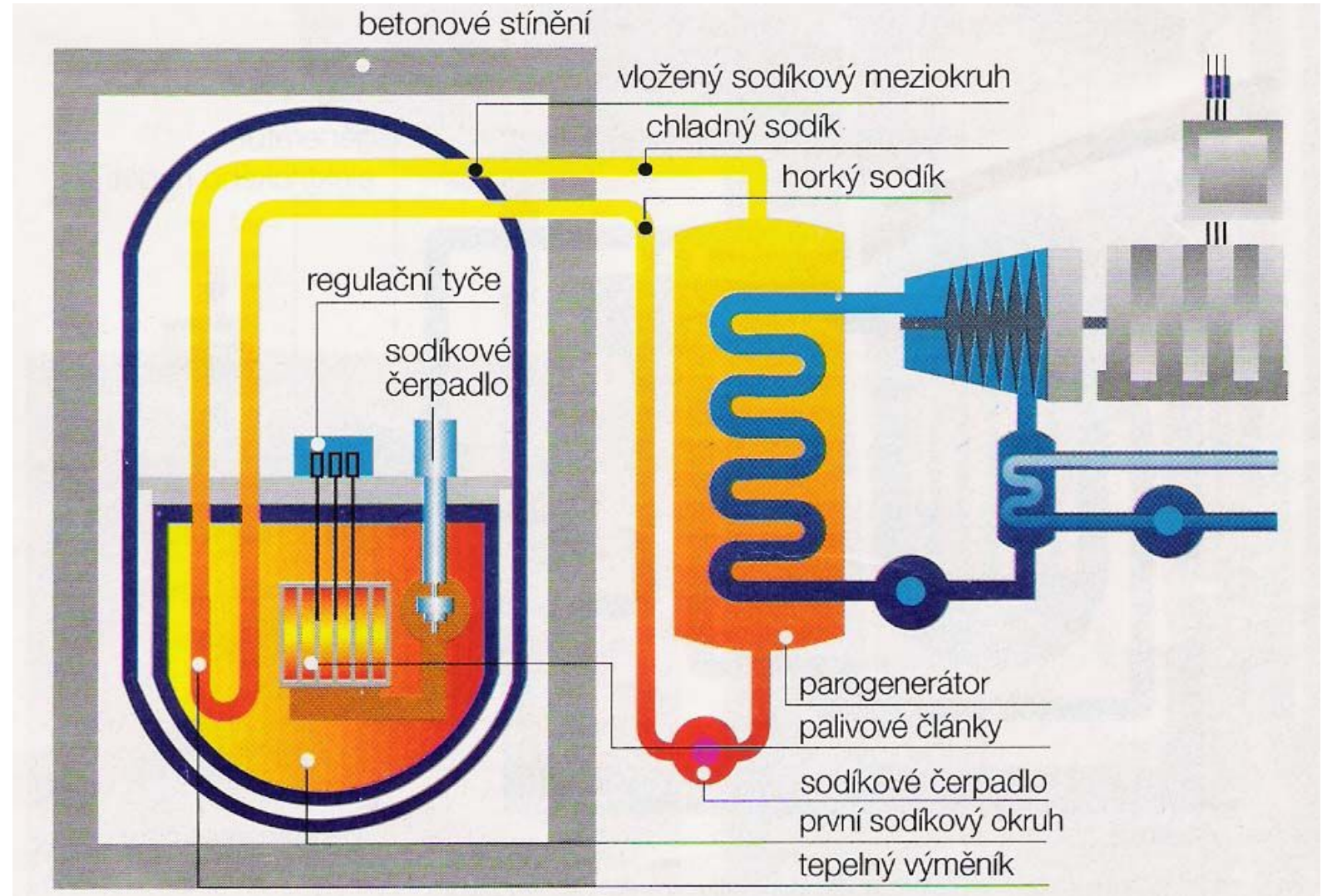
Lehké materiály

- D_2O , H_2O , grafit, BeO
- běžně používané
- tlakovodní reaktor
- reflektor i moderátor

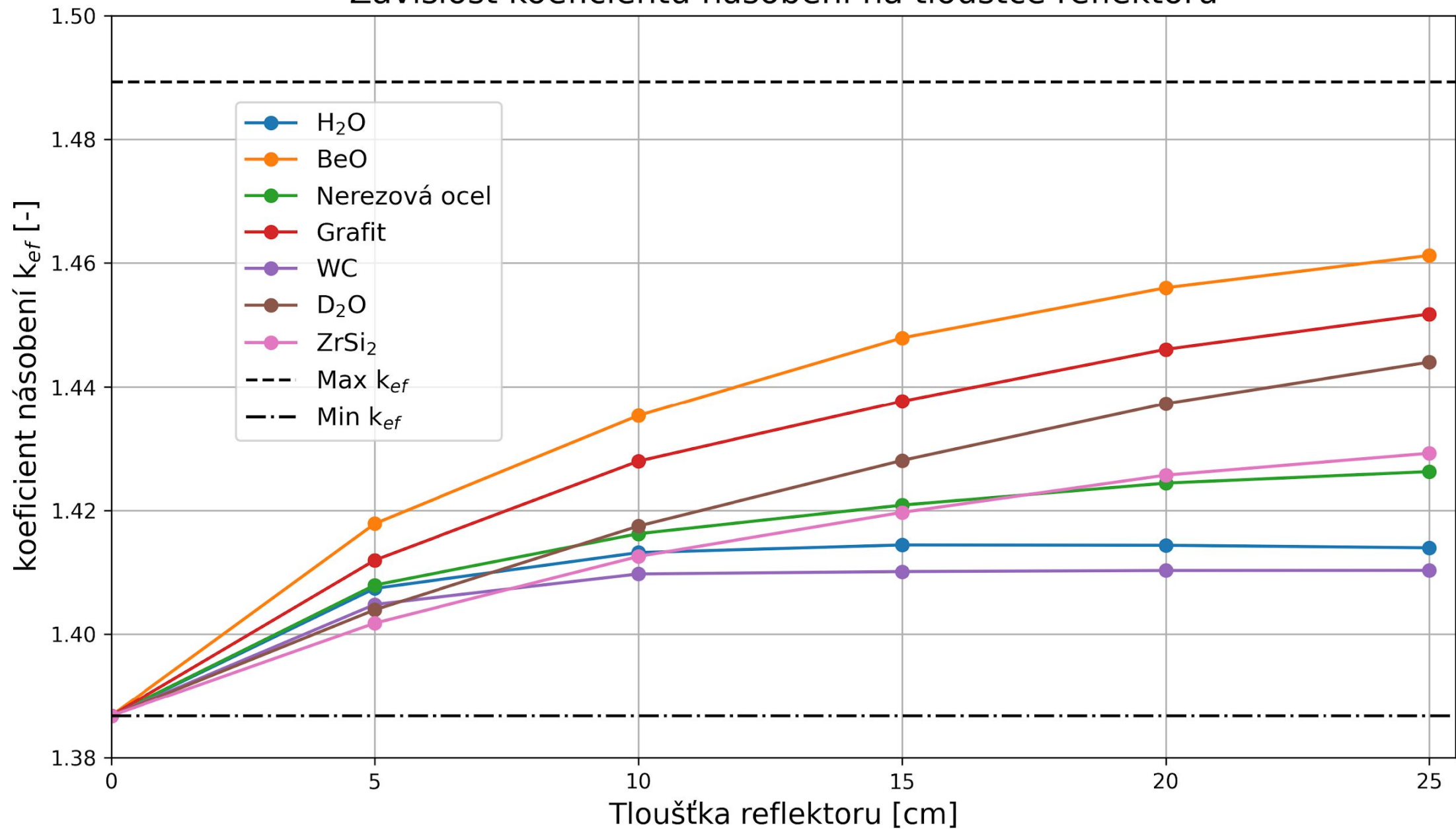


Těžké materiály

- ocel, WC, Zr_xSi_y
- fáze vývoje
- rychlé reaktory
- spíše reflektor



Závislost koeficientu násobení na tloušťce reflektoru



BeO, grafit, D₂O

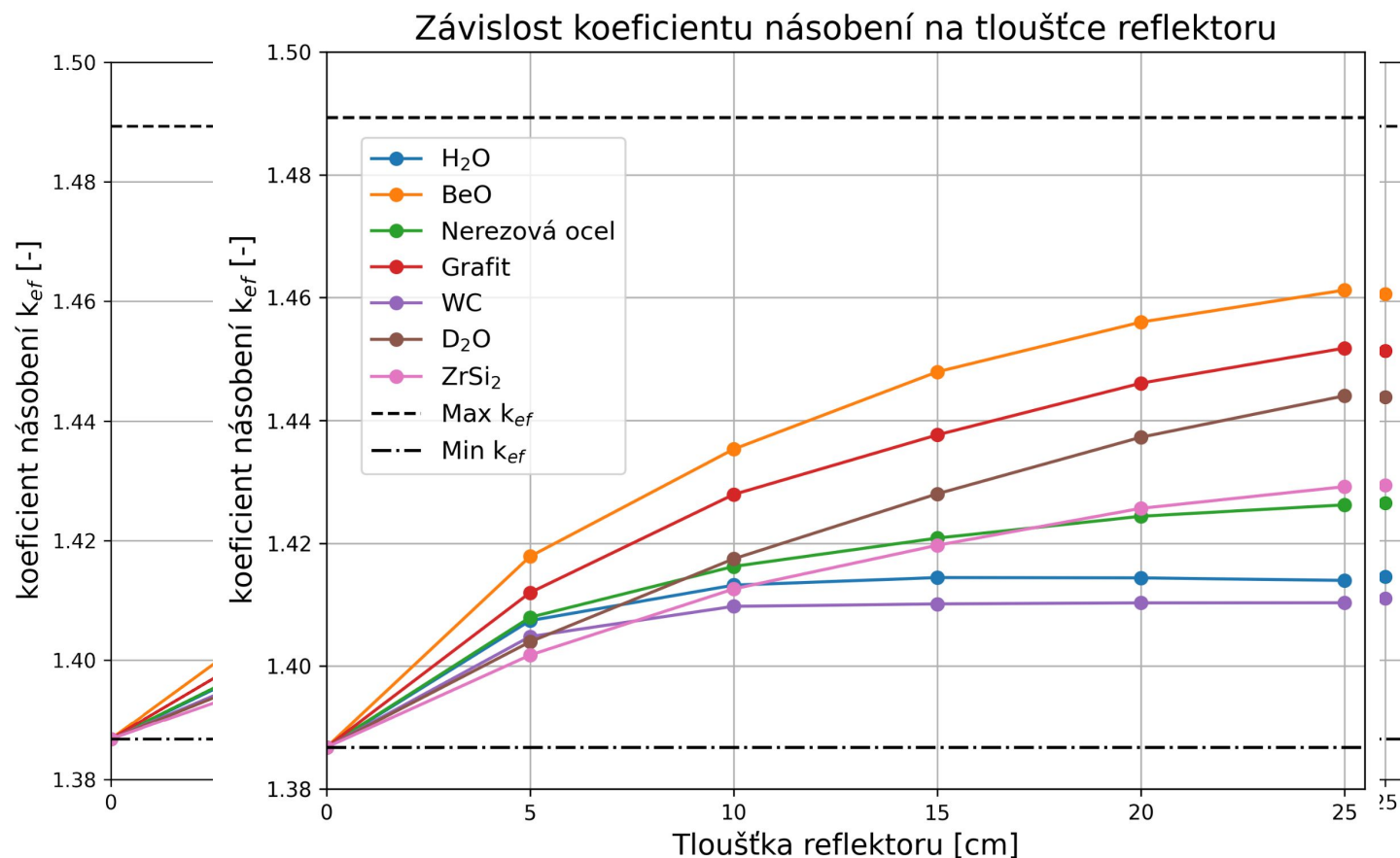
- nejvyšší hodnoty k_{ef}
- vysoká difúzní délka
- lehké prvky

Nerezová ocel, WC, ZrSi₂

- nižší hodnoty k_{ef}
- nízká difúzní délka (rychlá konvergence k určité k_{ef})
- těžké prvky

D₂O vs. H₂O

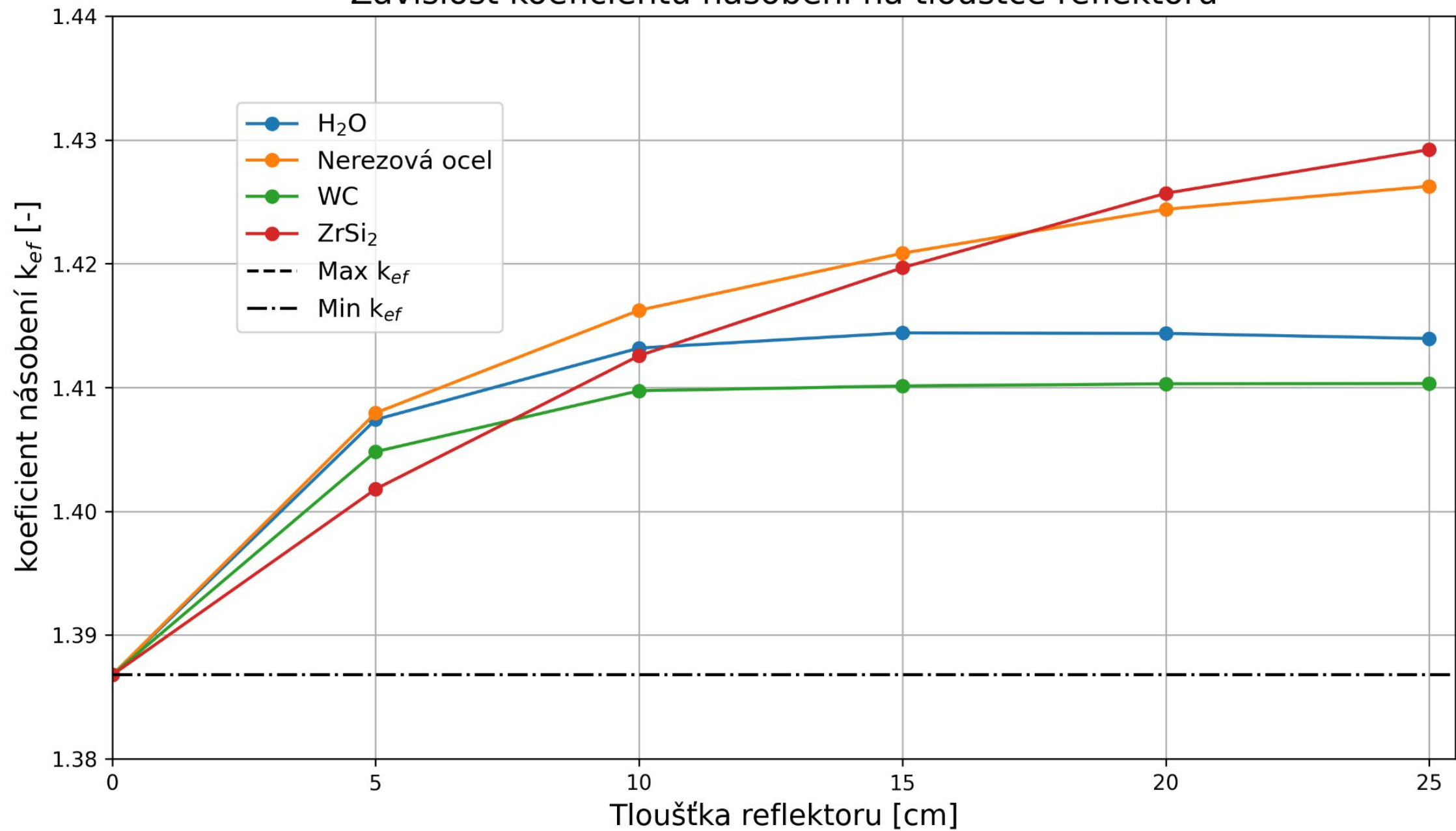
- stejné chemické látky
- H₂O absorbuje neutrony
- D₂O drahé na výrobu



Grafit vs. H₂O

- grafit – dlouhá difúzní délka (60 cm) RBMK
- H₂O – krátká difúzní délka (2,6 cm) VVER 440

Závislost koeficientu násobení na tloušťce reflektoru



Celkové porovnání

Moderátor	Výhody	Nevýhody
BeO	↑↑ hodnota k_{ef}	vysoce toxické
Grafit	↑↑ hodnota k_{ef} , dostupnost	hořlavý
D ₂ O	menší obohacení U ²³⁵	nižší provozní teplota
H ₂ O	chladivo	nižší provozní teplota
Nerezová ocel	součást reaktoru	opotřebení
WC	tepelně i mechanicky odolný	drahá výroba
ZrSi ₂	nemá velké nevýhody	dosud neprozkoumáno

Závěr

- Nejlepší materiál?
- Relevance k využití
- Jednoduché výpočty v Serpent2
- Počátek





Děkujeme za pozornost