

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Ondřej BŮŽEK**

Název práce: **Vyhořelé jaderné palivo z malých modulárních reaktorů**

Splnění zadání

splněno

Zhodnocení odborné úrovně práce

Diplomová práce "Spent Nuclear Fuel from Small Modular Reactors"/"**Vyhořelé jaderné palivo z malých modulárních reaktorů**" se zaměřuje na problematiku ukládání vyhořelého jaderného paliva z malých modulárních reaktorů (SMR). Práce se skládá z teoretické části, která poskytuje přehled současného stavu technologie SMR, a z praktické části, kde jsou analyzovány parametry vyhořelého paliva pomocí výpočetního kódu SCALE/TRITON. Autor uvádí srovnání s palivem z reaktorů VVER-1000, které je běžně používané v České republice v jaderné elektrárně Temelín.

Práce je strukturovaná velmi přehledně do několika kapitol, které postupně pokrývají úvod, obecný přehled popisu jaderného palivového cyklu, detailní popis vyhořelého jaderného paliva, stručný popis a členění malých modulárních reaktorů a jejich příkladů z pohledu uvažovaných SMR v České republice. Zde bych pouze poznamenal, že popis iPWR je nadbytečný spíše trochu zavádějící; stačilo by ponechat výhody a nevýhody SMR. Nicméně následná rešeršní práce je provedena velmi kvalitně a precizně z pohledu aktivní zóny malých modulárních reaktorů. Vznikl tak velmi ucelený a hodnotný dokument z pohledu základního přehledu SMR uvažovaných pro ČR.

V praktické části práce autor popisuje použití výpočetního kódu SCALE/TRITON pro analýzu parametrů vyhořelého paliva, včetně základního popisu modelů paliva vybraných SMR. Tento popis by bylo vhodné více rozvinout, ať už z pohledu nastavení programu SCALE/TRITON, nebo z pohledu popisu modelů. Například v Tab. 4.4 je uveden materiál H_2O/B , což naznačuje přítomnost kyseliny borité. Jaká byla použita střední hodnota? Jak je tomu u jiných SMR typu PWR? Detailnější popis a vysvětlení by přispěly k lepšímu pochopení metodologie a vytvořených modelů.

Drobné pravopisné a gramatické chyby, či některé části práce (např. popis výpočetního modelu) by jistě snesly přehlednější popis, nicméně tyto nedostatky nesnižují úroveň práce. Velmi oceňuji přístup autora v diskusi, kde jsou výsledky srovnávány s jinými zahraničními výstupy, což přináší širší kontext a potvrzuje relevanci dosažených výsledků.

Předložená práce může sloužit jako základ pro další studie a výzkum v oblasti ukládání vyhořelého jaderného paliva z malých modulárních reaktorů a může i navázat na výzkumné činnosti v této oblasti prováděné na Západočeské univerzitě v Plzni.

Celkově tato diplomová práce splňuje všechny požadavky kladené na vysokoškolskou práci a **doporučuji ji** k obhajobě.

Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Diplomová práce je po formální stránce nadstandardní v několika ohledech. Rešeršní část je detailní a pečlivě zpracovaná, s rozsáhlým citováním relevantních zdrojů. Autor rovněž věnoval značnou pozornost vizuální stránce práce, kde jsou obrázky a grafy jasné, čitelné a vhodně umístěné, navíc použil nadstavbové grafické programy ke zpracování dat. Celková čitelnost a přehlednost práce je na velmi vysoké úrovni, což usnadňuje orientaci čtenáře v komplexní problematice.

Velmi oceňuji, že práce je psána v anglickém jazyce, což zvyšuje její přístupnost pro širší odbornou

veřejnost. Práce je navíc psána v LaTeXu, což zajistí přispívá k kvalitnímu vzhledu dokumentu. Měl bych jen jednu drobnou výtku, a to ke zkratce NNP, která je v textu použita často a nesprávně. Správná zkratka pro "Nuclear Power Plants" je NPP. Doporučuji autorovi, aby odvedenou práci zužitkoval a publikoval v odborném časopise.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

Dotazy k práci

K rozpravě při obhajobě diplomové práce před komisí navrhuji následující doplňující otázky:

- Víte, proč je právě rozdělení mezi HEU a LEU ve 20 wt% U-235?
- Jaký je aktuální stav hlubinného uložště v ČR? Je v něm počítáno s vyhořelým jaderným palivem ze SMR nebo nových bloků v Dukovanech?
- Některé z Vašich modelů obsahují bór v moderátoru (ve formě kyseliny borité). Je přítomnost vysokého obsahu této kyseliny v moderátoru žádoucí z hlediska produkce radioaktivního odpadu?

Hodnocení: 1 - Výborně

V _____ dne _____

Ing. Jiří Závorka, Ph.D.