

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Implementace metod stanovení obohacení uranových vzorků
Jméno autora:	Bc. Branislav Belko
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra jaderných reaktorů (KJR)
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Bílý, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra jaderných reaktorů (KJR)

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Práce se zabývá dvěma metodami stanovení obohacení uranových vzorků: měřením zpožděných neutronů po ozáření vzorku neutrony z DD generátorů a gama spektrometrií záření doprovázejícího přirozený rozpad uranových vzorků. Využívá část ze sady vzorků standardně používaných na KJR pro obdobná měření pomocí ozařování v reaktoru VR-1. Práce cílí na rozšíření schopností KJR v dané oblasti, včetně uplatnění výpočetního kódu Serpent na danou problematiku. Výzkumnými výzvami pro první metodu byla zejména skutečnost, že se vzorky nacházejí blízko dolní meze její použitelnosti, pro druhou metodu pak netriviální geometrie vzorků a vyřešení problematiky samostínění ve vzorku.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání považuji za splněné.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	průměrná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce. Zvládl samostatně pracovat s výpočetními i experimentálními nástroji (Serpent, GENIE, LabSOCS). Při konzultacích prokazoval odborné porozumění problematice. Lze vytknout mírně nižší aktivitu v oblasti interpretace a diskuze získaných dat.	

Odborná úroveň	průměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má dobrou odbornou úroveň. Student prokázal schopnost aplikovat znalosti získané z literatury a studia do praxe. V některých případech by nicméně bylo možné lépe zdůvodňovat volbu použitých parametrů.	

Formální a jazyková úroveň	průměrná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální úroveň hodnotím jako průměrnou až mírně podprůměrnou. Z práce je patrný nedostatek času na provedení důsledné formální a jazykové korektury. Lze vytknout náhodné řazení symbolů a jednotek v příslušném seznamu, v některých případech nedostatečný popis významu veličin, nejednotnost uvádění autorů v referencích, v některých případech i nevýstižné názvy (např. tab. 1 „Neutronové charakteristiky izotopů 235U a 238U v osemkupinovom dělení“ namísto „Parametry zpožděných neutronů ze štěpení izotopů U-235 a U-238“), nebo chybný název (obr. 16). Některé podkapitoly druhé úrovně obsahují jediné podkapitoly třetí úrovně, čemuž by bylo možné se při určitém úsilí vyhnout, a tím zlepšit plynulost textu. Třebaže lze	

v některých případech stále vytýkat určité nepřesnosti formulací, domnívám se, že formulační schopnosti studenta se oproti jeho předcházejícím ročníkovým pracím významně zlepšily.

Výběr zdrojů, korektnost citací

průměrné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Práce obsahuje 24 referencí zahrnující odborné monografie, články z odborných časopisů, skripta, manuály i související díve na pracovišti řešené studentské práce. Výběr a rozsah zdrojů považuji za odpovídající řešené diplomové práci.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Student se zabýval dvěma experimentálními metodami stanovení obohacení. Obě metody lze z hlediska studenta považovat za zavedené. Student prokázal porozumění oběma metodám, v případě gama spektrometrie si samostatně poradil s implementací účinnosti detekce pro vzorky se složitější geometrií pomocí SW LabSOCS. Ze získaných dat dokázal dovodit obohacení zkoumaných vzorků. Zároveň provedl řadu výpočtů v kódu Serpent, které byly nezbytné pro dílčí části práce. Kromě stacionárního dvoukrokového výpočetního postupu ověřeného již ve výzkumném úkolu, který je založen na výpočtu reakční rychlosti pro štěpení ve vzorku a následném transportu zpožděných neutronů ze vzorku k detektoru, otestoval i možnost jednostupňového časově závislého výpočtu přesněji odpovídajícímu provedenému experimentu. Tuto druhou část lze však s ohledem na vysoké statistické nejistoty chápat spíše jako demonstrační. Odhad obohacení vzorků je správně řešen pro dva typy úloh: ověření obohacení pro případ, kdy je k dispozici kompletní popis vzorku, a odhad obohacení v případě, kdy jsou známy jen jeho dílčí údaje (hmotnost a rozměry vzorku). Zatímco první případ je zpracován na velmi dobré úrovni, v druhém případě je řešení spíše ilustrační a nevyjadřující plně nejistotu stanovení obohacení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Za pozitivní aspekty práce považuji provedení většího množství experimentů, zvládnutí dvou rozličných technik, provádění souvisejících Monte Carlo výpočtů a aktivitu studenta v těchto oblastech, jako i jeho schopnost z nich dovozovat požadované výsledky. Negativní aspekty vycházejí špatného načasování sumarizace výsledků a jejich hlubší analýzy, interpretace a vyvozování závěrů. Třebaže získané výsledky považuji za relevantní, včasnější hlubší reflexe výsledků by umožnila provést jejich kvalitnější diskuzi. Stejná příčina vedla i k dílčím nedostatkům formální části práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 25.5.2022

Podpis: