

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Analýzy změn parametrů vyhořelého jaderného paliva v průběhu suchého skladování v meziskladu pomocí kódu FRAPCON
Jméno autora:	Bc. Jindřich Prášil
Typ práce:	Diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra jaderných reaktorů (KJR)
Vedoucí práce:	Ing. Dušan Kobylka, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	KJR-FJFI-ČVUT

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>	
<p>Stav vyhořelého paliva v průběhu suchého skladování v OS není sledován a to i přes to, že jeho co nejpřesnější znalost je užitečná pro další manipulace s palivem, projekty hlubinného úložiště nebo případné návrhy prodloužení skladování. Vhodnou alternativou k možnému pozorování by byly výpočetní simulace popisující změny v palivu, ale v této oblasti je jen malé množství vhodných výpočetních kódů a modelů, které by bylo možno pro predikce využít. Jedním z nich je nejnovější verze termomechanického kódu FRAPCON. Zadání bylo v návaznosti na BP a VU vytvořeno proto, aby byl tento výpočetní kód posouzen z hlediska jeho možností a přesnosti použití při výpočtech vyhořelých palivových souborů z reaktorů typu VVER.</p> <p>Zadání DP bylo koncipováno jako průměrně náročné, navazuje na znalosti studenta získané v BP a VU s předchozí verzí kódu a na teoretické znalosti procesů, které se ve vyhořelém palivovém souboru odehrávají.</p>	

Splnění zadání	Splněno s výhradami
<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>	
<p>Zadání DP bylo studentem v zásadě splněno. Seznámil se s novou verzí kódu FRAPCON 4.0, prostudoval modely používané pro popis paliva v průběhu skladování a srovnal je s jinými, provedl požadované výpočty i navrhl případné řešení a úpravy požadované v bodu 4. Některé z částí práce jsou však vypracovány velmi stručně resp. povrchně. V rámci řešení bodu 2 zadání pak chybí přímý náhled na problematiku havarijních podmínek při transportu či skladování.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	Výborná až 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>	
<p>Student využíval a pravidelně inicioval konzultace, na kterých byla probírána sporná témata a dílčí výsledky. Dohodnuté termíny byly vždy dodržovány.</p> <p>V rámci řešení práce však bylo zapotřebí vedoucím častěji korigovat, rozvíjet a dále rozšiřovat směr a obsah práce.</p>	

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>	
<p>Práce má dobrou odbornou úroveň. Na některých místech dochází v popisu modelů, jevů či zdůvodnění výsledků k nepřesnostem (např. některé závěry kap. 1.1) avšak nejsou zásadní a nevedou k závěrům, že student problematiku nepochopil. Úroveň práce nejvíce snižuje povrchnost některých závěrů, nedostatečná snaha o zdůvodnění některých dosažených výsledků i stručnost prezentace výsledků. (např. velmi málo</p>	

zdůvodněné rozdíly ve výsledcích mezi verzemi kódů, popis změn proutku v průběhu skladování mohl být posouzen rovněž z pohledu citlivosti na volbu teploty jeho povrchu apod.)

Formální a jazyková úroveň

Výborná

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce má dobrou jazykovou, formální a grafickou úroveň. Obsahuje všechny potřebné náležitosti technického textu (seznamy, přílohy apod.).

Výběr zdrojů, korektnost citací

Výborné

Vyjádrěte 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.

Používané zdroje jsou vhodně citovány, práce neobsahuje významné prohřešky proti citační etice. Výběr zdrojů je relevantní, seznam zdrojů je z formálního pohledu dobře provedený.

V některých tématech mohla být rešerše zdrojů hlubší a pečlivější (např. problematika zbytkového tepelného výkonu vyhořelého jaderného paliva).

Další komentáře a hodnocení

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

Práce splnila hlavní cíl zadání tj. posoudit vhodnost kódu FRAPCON 4.0 k termomechanickým výpočtům paliva reaktorů typu VVER v průběhu suchého skladování v OS a v základu ocenila jejich přesnost. Současně upozornila na jejich omezení a navrhla možná řešení a zlepšení.

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.

Student splnil s drobnými výtkami zadání práce. Rozpracování některých částí mohlo být širší a mohlo jít více do hloubky tak, aby dosažené a prezentované výsledky dávaly více informací a byly postaveny na širších a ověřenějších argumentech.

V rámci obhajoby prosím o zodpovězení následujících otázek:

- 1) Při použití modelů výpočtu teplot povrchu proutků je ve vztazích 1.7- 1.14 opravdu myšlena doba od vyvezení souboru z reaktoru (tj. ukončení vyhořívání) ? Jak lze v tomto případě modelovat několikaletý pobyt paliva v bazénech VJP?
- 2) Na základě znalostí práce kódu FRAPCON a jeho modelů stručně vyhodnoťte, zda je pomocí něho možno spolehlivě popsat chování paliva v případě havárie typu zával ve skladu.

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

Datum: 25.5.2022

Podpis:

