

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Subkanálová analýza VVER-440 pomocí kódu SUBCHANFLOW
Jméno autora:	Bc. Jan Syblík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky
Oponent práce:	Marek Ruščák
Pracoviště oponenta práce:	Centrum výzkumu Řež s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce vyžaduje po autorovi přechod z klasicky akademické metodologie řešení úloh k prakticky inženýrské. Úloha se již přibližuje reálnému projektu v oboru analýz jaderné bezpečnosti, což autor musel do svého postupu zahrnout. Důvody pro zvolení hodnocení „náročnější jsou následující. Autor využívá k řešení zadání výpočetní kód SUBCHANFLOW, který není v současné době aktivně využíván pro reaktory typu VVER, ať už typu 440 nebo 1000. Tento fakt představuje několik rizik, které mohou vyústit v nekompletní řešení tématu. Samotná povaha zadání tématu vyžadovala po autorovi nejen znalosti fyzikálních jevů spojených se subkanálovou analýzou, ale také znalost obecného využívání výpočetních kódů a fenomenologie postulovaného přechodového stavu.	

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 zní:	
1) Vypracujte stručnou rešerši na téma VVER-440 (typ V-213), design, popis parametrů ustáleného stavu a přechodových stavů LOFA. - splněno	
2) Popište charakteristiky subkanálových kódů s důrazem na kód SUBCHANFLOW. - splněno	
3) Proveďte detailní bezpečnostní analýzu ustáleného stavu a přechodových stavů typu LOFA pomocí kódu SUBCHANFLOW. - splněno	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Popis metodologie uveden v kapitole 7 vypracované práce obsahuje souhrn základních parametrů reaktoru typu VVER-440 a výpočetní proces. Chybí zde ovšem zdůvodnění výběru jednotlivých vstupních parametrů a logika konzervatismu. Tyto parametry jsou ovšem diskutovány v kapitolách 4, 5 a 6. Obecný přístup k řešení tématu považuji za správný, ovšem mohl být lépe popsán, což je ovšem v rámci hodnocení marginální problém.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
K úspěšnému naplnění zadání tématu musel autor mít aktivní znalost termohydrauliky, neutroniky a termomechaniky jaderného paliva. Současně bylo nutné mít znalost programování ve zvoleném jazyce (v tomto případě jazyk Python) pro zajištění zpracování dat. Protože subkanálový kód SUBCHANFLOW není v současné době aktivně využíván pro analýzu reaktorů VVER-440, musel autor čerpat z vědeckých článků a konzultovat svůj postup se zahraničními odborníky. Dle mého soudu autor prokázal výbornou odbornou úroveň.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Práce byla napsána v anglickém jazyce, což považuji u diplomové práce za přednost jednak vzhledem k nutnosti se naučit anglickou odbornou terminologii, ale také připravuje autora pro psaní odborných článků, které v angličtině být musí. Autor zvolil vhodně strohý a faktický styl jazyka, který je vhodný pro technické práce. Formální stránka zápisu je uspokojivá, forma zápisu jednotek je jednotná.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Autor využívá a pracuje s širokým portfoliem zdrojů. Formální zápis citací a referencí je v pořádku. Zdroje jsou relevantní k dnešnímu stavu poznání. Všechna převzatá stanoviska jsou řádně ozdrojována a většina zdrojů v kapitole „Bibliography“ byla využita v textu (kromě reference [32], která označuje manuál kódu). Autor pracoval se zdroji výborně.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete 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.

Nad rámec již popsaného výše považuji za nutné se vyjádřit k aplikovatelnosti výsledků. Vzhledem k tomu, že kód SUBCHANFLOW není v současné době využíván pro hodnocení bezpečnosti na českých jaderných elektrárnách, představuje tato práce velmi užitečný krok právě k jeho aplikaci. Výsledky jsou využitelné pro organizace provádějící nezávislé bezpečnostní analýzy (SÚRO v.v.i., TES s.r.o., Centrum výzkumu Řež s.r.o.) a mohou sloužit jako základ pro verifikaci alternativních kódů. Jako přednost práce považuji vytvoření modelu palivového souboru, který může být porovnán se stávajícími validovanými kódy/modely, což umožní přinejmenším zásadní ušetření času. Využitelnost výsledků je tedy okamžitá a potenciálně i komerční, čehož si u inženýrské práce cením prakticky nejvíce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Při hodnocení technických a inženýrských prací považuji za zásadní aspekty, které mají největší vliv na výsledné hodnocení následující:

1. Aktuálnost tématu a jeho využitelnost v praxi.
2. Novost přístupu nebo nekonvenční aplikace známých nástrojů a metodik.
3. Odpovídající hluboká odborná znalost zvoleného tématu.
4. Jazyková úroveň a styl zápisu odpovídající technickému dokumentu.

Autor ve své práci vypracoval téma, které v současné době odpovídá trendu posuzování jaderné bezpečnosti, tedy vytváření paralelních výpočetních struktur k těm využívaným provozovatelem jaderných zařízení v České republice. Tedy první bod autor naplnil.

Protože kód SUBCHANFLOW není v současné době aktivně využíván pro účely bezpečnostních analýz, musel autor využít existující nástroj pro novou aplikaci (na JE typu VVER-440). Druhý bod tedy autor naplnil také.

Autor prokázal dostatečnou odbornou znalost jak tématu, tak využívaného kódu. Dodatečný průkaz pak doplní navržené otázky níže.

Jazyková úroveň práce odpovídá standardům technické zprávy. Přestože úroveň anglického jazyka je možné zlepšit, tak pro účely této práce je tato úroveň naprosto dostatečná. Text je plně srozumitelný a nesetkal jsem se s žádnou zásadně problematickou pasáží. Tedy čtvrtý bod autor naplnil také.

Doporučené dotazy pro autora:

1. Jakým způsobem je modelováno příčné proudění v kódu SUBCHANFLOW?
2. Na základě jakých parametrů je určen tzv. „horký kanál?“
3. Jakou metodologií je možné zaručit vhodně konzervativní analýzu?
4. Jaká omezení má kód SUBCHANFLOW?
5. Jaké přednosti má kód SUBCHANFLOW v porovnání s jinými subkanálovými kódy?
6. Jakým způsobem identifikujeme jednotlivé fáze varu pomocí kódu SUBCHANFLOW?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 12.8.2020

Podpis: 