

Oponentský posudek disertační práce

„Modelování chování štěpných produktů uvnitř kontejnmentu tlakovodních reaktorů při haváriích s únikem chladiva“

Autor práce: Ing.et Ing. Adam Kecek

Školitel: Ing. Jiří Macek, CSc.

Oponent: doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Předložená disertační práce se zabývá částí bezpečnostních analýz, které prokazují míru bezpečnosti provozu jaderných elektráren, konkrétně modelováním chování štěpných produktů uvnitř kontejnmentu tlakovodních reaktorů při haváriích s únikem chladiva.

Kromě úvodu, popisu legislativy a stavu výzkumu v ČR propojuje několik okruhů, konkrétně metodiku určení zdrojového členu, validaci použitého výpočetního systému, inovaci stávajícího modelu kontejnmentu VVER 1000/V-320, testování tohoto modelu pro získání konzervativních výsledků. V závěrečné části je provedeno srovnání s dalšími výpočty (Škoda JS).

V závěru jsou přehledně uvedeny přínosy práce, které zahrnují nejen splnění zadání, ale i další skutečnosti, které jdou za rámec zadání. Je zde také nastíněn výhled na další pokračování výzkumu.

Práce navazuje na řadu dřívějších výpočtů, výzkumných zpráv a využívá také řadu dřívějších prací autora, je zřejmé, že autor se problematikou zabývá dlouhodobě a systematicky. Práce významně posunuje stav řešení této problematiky v ČR.

K práci mám následující poznámky a dotazy:

Na str.28/29 jsou diskutovány poměry zastoupení chemických forem jódu, kde rozdíly v používaných hodnotách jsou zásadní. Je stručně uveden způsob používání, ale chybí komentář, který by zdůvodnil uvedené rozdíly.

Str.34 při popisu modulu FIPHOST je konstatováno, že „hmotnost není uvažována“. Je možné to blíže vysvětlit, případně upřesnit, čeho se to týká?

Obr.3 str.41 chybí měřítko, případně detail, zároveň chybí informace při diskusi o kovových površích o jejich přípravě (broušení, obrábění, leštění, přítomnost mikrotrhlin na povrchu, drsnost).

Obr.12-16 měřítko na ose y je v gramech, není ale jasné zda jde o gramy na vzorek nebo na plochu.

V komentáři k obr.23 a 24 je pouze konstatován rozdíl mezi experimentem a výpočtem, není diskutován důvod.

Obr.29 na str.69, výskyt organických látek není překvapující, protože atmosféra obsahuje kromě dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a argonu také uhlovodíky, které se sorbují na povrchy. Pokud

je tato záležitost podstatná z hlediska dosažení konzervativních výsledků, pak by bylo vhodné se skutečnostmi souvisejícími s analýzou povrchů zabývat.

Obr.36 -47 přínosem by bylo stručné vysvětlení označení křivek.

Na str.95 je uvedeno, že celkové množství štěpných produktů není uvedeno vzhledem k citlivosti údajů. Je tento údaj tajný? Pokud ano, na základě jakého rozhodnutí? Co přesně znamenají čísla v tab.19 ?

Na str. 100 obr. 52 by bylo vhodné vysvětlit měřítko osy y v konfrontaci s obr.50 a zde uvedenými hodnotami. Obr. 53 neprezentuje formy jódu, je to graf identický s obr.51 (jedná se zjevně o formální chybu).

Str.102 na obr.57 - jak lze vysvětlit snižování podílu aerosolové složky v čase ?

K práci mám další spíše náměty k diskusi než dotazy:

1. Existuje nějaký plán na využití poznatků o sorpci jódu na povrchy uvnitř kontejnmentu při konstrukci jaderných bloků? (mám na mysli cílené úpravy povrchů, barvy apod.)
2. Jaký by přibližně byl rozdíl ve výsledcích při použití realistických počátečních podmínek a ne těch, které vedou ke konzervativnímu řešení?
3. Jaký je vztah konceptu LBB (Leak before break) k těmto výpočtům? Jaká je přibližně pravděpodobnost výskytu havárie typu LB LOCA?

Řada dalších námětů k diskusi by se týkala způsobu a rozsahu komunikace s veřejností, což ale není předmětem této práce a tedy ani posudku.

Závěrem lze konstatovat, že práce splnila i překročila zadání, je zpracována na vysoké odborné úrovni s použitím rozsáhlého množství zdrojů. Případné výtky jsou čistě formálního charakteru.

Z výše uvedených důvodů práci doporučuji k obhajobě.

V Praze 29.července 2022

Doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Ústav energetiky VŠCHT Praha