ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Měření hydrodynamiky přestupu tepla pro vnitřní úlohu zaplavování válcové geometrie**
Jméno autora:	**Ondřej Hlinka**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	U12115 - Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Václav Bláha, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT FS, Ústav energetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání a z něho vyplývající pokyny k vypracování odpovídají diplomové práci.

Splnění zadání — **splněno**

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.

Všechny body zadání, detailně formulované v pokynech, byly beze zbytku splněny. V úvodu práce autor pospal praktické aplikace a příslušné fyzikální jevy, které podmiňují řešení zadané problematiky.

Zvolený postup řešení — **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Zvolený postup řešení má logickou strukturu a metodické stránce je správný. V úvodu se autor věnuje popisu jednotlivých fyzikálních dějů a následně popisuje praktické situace na jaderné elektrárně, při jejichž řešení je znalost řešené problematiky nezbytně nutná. Krátce se zmiňuje o historii experimentální činnosti, a detailně se věnuje výběru parametrů měřící sekce, se snahou přiblížit se reálné skutečnosti. Detailně se zabývá měřením jednotlivých parametrů, metodikou a průběhem měření a rozsáhlou část věnuje zpracování naměřených data výsledků měření. Závěr shrnuje do výsledné korelace a doporučení jak výsledky práce využít, či v jakých směrech dále řešení dané problematiky rozvíjet.

Odborná úroveň — **B - velmi dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Vysoko hodnotím zejména experimentální část práce, zahrnující úpravu testovací sekce, způsob výběru geometrických parametrů a výběr parametrů měření. Velmi je též třeba ocenit způsob a postup řešení problému ovlivňující výsledky měření. Dále je třeba ocenit úpravu vstupu do testovací sekce a zvolený způsob měření malých průtoků. Ve zvolení způsobu výběru důležitých teplotních bodů je postupována dle používané metodiky, aby bylo možné porovnávat výsledky různých autorů. Vzhledem k tomu, že byl sledován proces postupu chladicí fronty při zaplavování válcové geometrie, byly do závěrečného vyhodnocení zahrnuty zcela logicky pouze ty měřené úseky, které nebyly ovlivněny konstrukcí experimentálního zařízení. Do nejistot nebyly též logicky zahrnuty chyby měřících přístrojů, které mají na výsledek procesu zanedbatelný vliv. Výsledná korelace bezrozměrné rychlosti chladicí fronty je uvedena v závislosti na počáteční teplotě, teplotě prudkého ochlazení a tloušťce stěny vytápěné sekce.

Úvodní teoretická část, dle mého názoru kontrastuje s částí experimentální. Popisuje sice jevy úzce související s řešenou problematikou, ale chybí zde chronologický postupu. Určité výhrady mám i k terminologii. Var je stav kapaliny a řešený vztah mezi ohřívanou stěnou a médiem je proces. Čili bych upřednostňoval název „Krize přestupu tepla". Při popisuje tohoto jevu, je nutné situaci rozdělit na stavy ve velkém objemu a při nuceném proudění v reálné geometrii jaderného reaktoru. Při srovnání krize přestupu tepla druhé druhu s procesem smáčením vysoce rozehřátých povrchů chybí poznámka, že při teoretickém řešení se jedná o obrácené úlohy přestupu tepla. Při popisu varu je nutné si také uvědomit, kde a proč vnikají

bublinky. Při popisu havárie LOCA chybí obrázek průběhu tlaku. Kapitoly 3 a 4 bych chronologicky zařadil za kapitolu 5. Popis dosud provedených prací je velice úsporný. Bylo by vhodné, kdyby i teoretická část měla stejnou chronologickou úroveň jako část experimentální.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **A - výborně**

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

Práce je psána velmi srozumitelným jazyk. Uváděné rovnice vždy obsahují rozměry. Práce je doplněna výkresy upravovaných částí experimentálního zařízení.

- Na str. 56 u obrázků 11.3 a 11.4 chybí popis hodnoty na svislé ose (z legendy a barev je však zřejmé o jakou veličinu se jedná)
- V kapitole 14 Zdroje – jsou u některých citací velké mezery v textu (pravděpodobně vzniklé při formátování)

Strukturu a rozsah práce považuji za odpovídající diplomové práci.

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.

Práce obsahuje odkazy na 26 zdrojů. Kromě teoretických publikací jsou zde též uvedeny odkazy na práce prováděné v dané oblasti v současné době na českých vysokých školách.

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.

Práce ukazuje na velmi dobrou experimentální zručnost studenta a jeho schopnost zabývat se experimentálním výzkumem. Ocenění zasluhují zejména úpravy zařízení směřující ke kvalitnějšímu měření.

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.

Předložená práce je velmi kvalitní po stránce experimentální. Zkvalitnění měření, snaha o výběr reálné geometrie a na základě teoretických podkladů i výběr parametrů experimentů. Navazuje na dříve provedené práce, čímž byla dána možnost srovnávání výsledků.

Otázky:

1/Text na str. 16 – Co bylo myšleno větou „Obdobně se řeší korekce pro další typy dvoufázového proudění?

2/ Text na str. 25, druhý odst. – Jak probíhá horizontální zaplavování ?

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

Datum: 30.6.2020 Podpis: