

## Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Tomáš KADAVÝ**

Název práce: **Sledování vlivu průtočného průřezu kolem palivového proutku na vzniku krize přestupu tepla**

### **Splnění rozsahu zadání**

Výborně

### **Odborná úroveň práce**

Výborně

### **Formální uspořádání a úprava**

Velmi dobře

### **Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce**

Cílem předkládané bakalářské práce je tvorba návrhu kanálu experimentálního zařízení a měřící sondy pro detekci krize přestupu tepla na topném palivovém proutku, následné měření tohoto jevu a sledování vlivu průhybu v navrženém kanále. V úvodu bakalářské práce student obecně popisuje vývoj jaderné energetiky od jejího vzniku až po aktuální dění. Student vysvětluje přínos jaderné energie pro světovou/evropskou energetiku. Dále se v rešeršní části práce zaměřuje na popis tlakovodního reaktoru typu VVER. Student zde popisuje jednotlivé okruhy jaderné elektrárny, jaderného paliva a palivových článků. Zaměřuje se také na popis a vysvětlení štěpné řetězové reakce a její řízení. Následně je celá kapitola práce věnována malým modulárním reaktorům (SMR). V úvodu nejdříve student obecně popisuje tyto reaktory, následně se věnuje především výhodami jejich potenciálního komerčního využití. Závěr kapitoly věnuje se detailnímu popisu technického řešení vybraného SMR reaktoru, který již má certifikace od NRC pro výstavbu v USA – NuScale. Poslední kapitoly teoretické části práce se již zaměřují na detailní rozbor odvodu tepla z reaktoru. Dále v této kapitole objasňuje var, jeho jednotlivé podoby a typy a také se věnuje vysvětlení fenoménu krize varu, nebo také krize přestupu tepla. Závěr teoretické části se zabývá termoelektrickým jevem respektive termočládky. Praktická část nejprve začíná podrobným popisem experimentálního zařízení. Jak jeho strojní části, tak také použitého napěťového zdroje, instrumentace i měřící ústředny s jednotlivými moduly. Dále se student zabývá popisem a návrhem dvou typů imitátorů palivového proutku (IPP). Kapitoly 7.4 až 7.7 jsou zaměřeny na podrobné vysvětlení postupu a průběhu měření, ukázky vyhodnocených dat a zhodnocení naměřených výsledků s oběma imitátory palivových prouteků. Výsledky jsou dobře zpracovány do přehledných grafů, popřípadě tabulky. Předložená bakalářská práce je zpracována na výborné úrovni. Velmi kladně hodnotím přehlednou strukturu bakalářské práce. Ve zprávě se ale naopak objevují některé grafické, slohové, nebo obsahové nepřesnosti. Mezi nepřesnostmi či nejasnostmi lze zařadit číslování kapitol. Na kapitolu č. 1 navazuje kapitola č. 1.1.1, totéž se objevuje u podkapitol 2 a 3. Dále nemají některé odstavce správné zarovnání textu. Chybu můžeme nalézt na stránce 42, Obr. 35. Zde na svislé ose schází hodnoty výkonu zdroje. Sporné může být tvrzení v závěru bakalářské práce o příčině rozdílů měření na IPP 1.0 a IPP 2.0. Předkládaná práce zcela splňuje požadavky bakalářské práce, proto doporučuji k obhajobě s navržením hodnocení stupněm výborně. V rámci obhajoby bakalářské práce navrhuji, aby student odpověděl na následující 4 otázky.

1. Ve vyhodnocených výsledcích je uvedeno relativně malé množství provedených měření. Jak náročné je naměřit, zpracovat a vyhodnotit větší počet měřících vzorků a zvýšit tak prokazatelnost a opakovatelnost měření? Uvedené výsledky totiž ukazují na velmi dobrou připravenost experimentu a vysokou kvalitu provedených měření.
2. Je z vámi provedených měření také možné obecně určit místo, ve kterém krize varu na imitátorech palivových prouteků nastává?
3. Jaké jsou základní parametry, kterými lze obecně identifikovat stav nalezené krize varu?
4. V závěru zprávy uvádíte, že: „Krize přestupu tepla v měřeném místě nastává při nižším dodávaném výkonu výkonu zdroje, jelikož je měřené místo umístěno ve větší vzdálenosti od vstupu chladiva. To eliminuje přehřívání konců IPP v místě uchycení.“ Mohl byste prosím uvést

další příčiny, proč se výsledky měření na obou imitátorech lišila, popřípadě co může měření obecně ovlivnit?

**Doporučení k obhajobě**

Doporučuji k obhajobě

**Hodnocení: 1 - Výborně**

V PLZNI dne 14.6.2023



Tomáš Klíma