

## Oponentní posudek diplomové práce

Ústav:	Ústav elektroenergetiky	Akademický rok: 2023/24
Student:	Bc. Václav Doležal	
Studijní program:	Elektroenergetika (N0713A060006)	
Studijní obor:	bez specializace	
Vedoucí diplomové práce:	<b>doc. Ing. Karel Katovský, Ph.D.</b>	
Oponent diplomové práce:	Ing. Jan Varmuža	

### Název diplomové práce:

MODEL VYUŽITÍ PROCESNÍHO TEPLA V SOUSTAVĚ S POKROČILÝMI MALÝMI  
MODULÁRNÍMI REAKTORY

### Celkové hodnocení diplomové práce:

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě.  
**Celkový počet bodů: 70 (C)**

### Slovní hodnocení:

Diplomová práce postihuje celý rozsah zadání a respektuje pokyny k vypracování práce. Práce je vhodně rozčleněna do kapitol, které na sebe logicky navazují, s výjimkou kapitoly č. 1, kde je v podkapitolách obsažen historický vývoj a využití jaderných reaktorů a podkapitoly 1.8, 1.10 – 1.14 se věnují popisu vybraných typů reaktorů. Zároveň problematika odsolování se řeší v kapitole 1.9 i 2.2. V kapitole 3 je opět nekonzistentní značení, kdy některé podkapitoly jsou označeny názvem tvůrce projektu (společnosti) a některé přímo typem reaktoru.

Teoretická a rešeršní práce je postihující historický vývoj a způsoby využívání tepla z jaderných elektráren (dále jen „JE“) je na vyhovující úrovni a poskytuje dostatečný přehled o tom, jak se vyvíjelo využití jaderné energetiky v čase.

Autor se zaměřil především na problematiku využití tepla z jaderných reaktorů, tj. v práci podrobněji rozebírá aktuální projekty využívající teplo z JE pro různé technologické procesy, parametry dodávaného tepla a parametry tepla, které jsou teoreticky schopné poskytovat různé typy modulárních reaktorů (dále jen „SMR“) a také technologické procesy, které by potenciálně mohli teplo ze SMR využít.

V rámci kapitoly 3 autor uvádí projekty, které mají v současné době největší potenciál pro reálné využití. Vzhledem k dynamickému výzkumu a vývoji v oblasti SMR s tímto konstatováním nelze plně souhlasit. Většina projektů se v Evropě nachází v různé fázi licencování, jsou uzavřena různá memoranda, ale k reálné výstavbě mají ještě daleko. Přičemž i výstavba 1. kusu může ukázat, že daný koncept není ekonomicky přijatelný. Kapitola 3 tedy spíše poskytuje přehled nadějných konceptů, protože reálné zkušenosti s výstavbou a její finanční náročností zatím v Evropě nejsou známy. Na projekty kapitoly 3.11 České projekty SMR aktuálně nelze nahlížet ani jako na projekty s nejvyšším potenciálem pro reálné využití. Nicméně je nutné dodat, že vzhledem k minimu dostupných dat a informací spojených s reálnou výstavbou a provozem SMR je v dnešní době velmi složité odhadnout, které projekty mají šanci v komerčním prostředí uspět.

V části 4 autor prezentuje 4 potenciální možnosti nasazení SMR v průmyslových aplikacích. Pro tyto případy vybral 2 rafinerie společnosti ORLEN, společnost SYNTHOS Kralupy, a.s. a společnost SPOLANA, které se vyznačují velkou spotřebou tepla a elektrické energie. Na základě technologických informací autor vybral 6 typů SMR, které by byly z hlediska poskytovaných technologických parametrů schopné plnit požadavky na dodávku tepla pro technologii.

Bohužel autor nedokázal zjistit ani přibližnou energetickou náročnost vybraných procesů, proto provedl odhad spotřeby na základě teoretických výrobních kapacit jednotlivých závodů, v případě chemického průmyslu byla spotřeba odhadnuta na základě extrapolace jednotkové spotřeby ve státech USA, Kanada a Rusko. Při těchto odhadech byla aplikována celá řada zjednodušení (nepřesnost mezi teoretickou a skutečnou kapacitou závodu, velikost vlastní spotřeby atd., které posouvají vlastní práci do roviny čistě teoretické. Z toho důvodu je i závěrečné vyhodnocení a počty požadovaných SMR pro jednotlivé závody pouze v teoretické rovině.

Autor se měl spíše zaměřit na vytvoření jednoho obecného modelu, kde by stanovil od jakých teplotních parametrů a spotřeby tepla by bylo vhodné využít vybraný typ reaktoru.

V práci chybí širší přehled velkých energetických provozů na území ČR, pro které by SMR byly potenciálně využitelné respektive zdůvodnění, proč autor vybral právě provozy uvedené v práci.

Nižší nároky na infrastrukturu jsou velkou výhodou SMR a umožňují posunout zdroje blíže ke spotřebě. V práci chybí aspoň minimální rozsah požadavků na umístění jaderného zařízení, protože problematika vhodného umístění je pro jaderná zařízení naprosto zásadní a aspoň okrajově by v práci zmíněna být měla. Existuje mnoho vylučovacích kritérií, které právě znemožňují instalaci SMR do blízkosti míst s velkou spotřebou elektrické nebo tepelné energie.

Z práce je vidět, že autor věnoval velké úsilí převážně teoretické a rešeršní části práce. Je třeba ocenit úsilí věnované vyhledávání informací, protože v současnosti není úplně jednoduché zorientovat se v různých konceptech SMR a vyhledat k nim relevantní technologické informace. Hlavní přínos práce je tedy definován především aktuálními informacemi o současném stavu a dění na poli SMR.

Rozsah použité literatury je dostatečný. Po formální stránce je práce na dobré úrovni a obsahuje minimum překlepů a stylistických chyb.

Práci doporučuji k obhajobě.

#### **Otázky k obhajobě:**

Můžete uvést základní požadavky na umístění jaderných zařízení na území ČR?

Popište, jak jste dospěl v kapitole 4.4.2 Chemický průmysl k hodnotě BTU/\$ (British thermal unit) pro ČR (60 tis.) na základě BTU/\$ USA (22 tis.), Kanada (68 tis.) a Rusko (98 tis.).

---

Oponent diplomové práce