

# Posudek diplomové práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

Autor: Bc. Ondřej Kincl

Název práce: Thermodynamic modelling of rolling fluid turbine

Studijní program a obor: Matematika, Matematické modelování ve fyzice a technice

Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Michal Pavelka, Ph.D.

Pracoviště: MUUK

Kontaktní e-mail: pavelka@karlin.mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Věcné chyby:

téměř žádné  vzhledem k rozsahu přiměřený počet  méně podstatné četné  závažné

## Výsledky:

originální  původní i převzaté  netriviální kompilace  citované z literatury  opsané

## Rozsah práce:

veliký  standardní  dostatečný  nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Tiskové chyby:

téměř žádné  vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet  četné

## Celková úroveň práce:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:**

Bezlopatková Sedláčková turbína slouží jako zdroj obnovitelné energie vhodný zejména pro menší vodní toky. V praxi se už užitečnost turbíny prokázala a již se také komerčně vyrábí. Po teoretické stránce je však fungování této turbíny malou záhadou.

Student se postavil před nelehký úkol princip Sedláčkovy turbíny objasnit. Nejprve prozkoumal dostupnou literaturu, ovšem narazil na několik nejasností, a proto se rozhodl jít vlastní cestou. Pečlivě pak rozdělil jednotlivé mechanismy turbíny na ty důležité a méně důležité, ty nejdůležitější zjednodušeně matematicky popsal použitím rozumných předpokladů a nakonec provedl numerické simulace pro ověření zvolených předpokladů. Cíle bylo dosaženo a student tak objevil možný a předtím neznámý princip fungování této netypické turbíny.

Studentovi se podařilo:

- Prozkoumat a kriticky pochopit dostupnou literaturu o Sedláčkově turbíně.
- Analyzovat chování turbíny a zkoumat jednotlivé relevantní procesy ve stacionárním režimu.
- Zjednodušit popis nejdůležitějších procesů pomocí vhodných předpokladů tak, aby bylo možné je popsat i bez numerických simulací.
- Formulovat možný princip fungování turbíny pomocí analytických výpočtů.
- Do jisté míry ověřit numericky platnost zvolených předpokladů.
- Do jisté míry porovnat získané výsledky s experimentem.
- Zjednodušeně popsat i vznik pohybu rotoru, tedy režim předcházející stacionárnímu pohybu.

Student splnil všechny body zadání.

Studentovi se podařilo najít vlastní cestu k vysvětlení fungování Sedláčkovy turbíny, přičemž projevil značnou schopnost kritického a analytického myšlení a kreativitu. Při práci zkombinoval jak fyzikální vzhled, tak vhodný matematický aparát a numerické simulace. Došel na hranu současného poznání a dá se předpokládat, že výsledky z diplomové práce povedou k vědecké publikaci. Student pracoval samostatně a splnil všechny povinné body zadání, a proto práci doporučuji k obhajobě.

## **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

1. Vysvětlíte zjednodušeně, jak turbína nejspíše funguje.
2. Kde jsou slabá místa nalezeného vysvětlení?
3. Co by ještě bylo třeba doplnit, aby bylo jisté, že nalezený princip je úplně správný?

## **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

## **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: