

# Posudek oponenta bakalářské práce

---

**Autor:** Štěpán PEROUTKA

**Název práce:** Modely transportu buněk v kapilárním řečišti a vliv akustických vln

**Studijní obor:** Počítačové modelování v technice

---

**Splnění cílů:** většina cílů byla splněna

**Odborný přínos:** práce obsahuje nové výsledky

**Odborná úroveň:** výborná

**Grafická, jazyková a formální úroveň:** velmi dobrá

**Věcné chyby:** malý počet

**Slovní hodnocení:** V předložené bakalářské práci se autor zabývá matematickým modelem laminárního proudění newtonovské tekutiny v rovinném kanále s poddajnou stěnou a tento model využívá k popisu proudění krve v kapilárním řečišti. V první části práce je prezentován model interakce proudící kapaliny s poddajnou stěnou kanálu, v další kapitole pak autor zkoumá vliv šíření vln ve stěně kanálu na proudění. V závěru bakalářské práce je představen zjednodušený model transportu krevní buňky kapilárou za situace, kdy se rozměr buňky blíží průměru kapiláry.

Bakalářská práce má vysokou odbornou úroveň, obsahuje podrobně popsaný matematický model interakce poddajné stěny s proudící kapalinou včetně slabé formulace problému a diskretizace metodou konečných prvků. Práce je logicky členěna, je psána srozumitelně, jasně a přehledně. Některé výsledky by ale mohly být prezentovány vhodnějším způsobem, ne vždy jsou zobrazené grafy čitelné a navzájem dobře porovnatelné. Ačkoliv ne všechny cíle vytčené v zadání bakalářské práce byly zcela splněny, přesto autor jednoznačně prokázal, že se v dané problematice dobře orientuje, dokáže sestavit netriviální matematický model a vhodnou metodou jej numericky řešit. Předložená bakalářská práce svým rozsahem a odbornou úrovní překračuje standardní požadavky kladené na bakalářskou práci, **doporučuji** ji k obhajobě a navrhuji hodnocení „**výborně**“.

## Dotazy:

1. V kapitole 5.2.3 je zaveden poměrný koeficient  $a_{\%} = 100 \frac{a}{r_0}$ . V grafech 26, 28 a 30 jsou prezentovány hodnoty vypočtených veličin pro  $a_{\%} = 10$  a  $a_{\%} = 50$ . Jsou i pro takto vysoké  $a_{\%}$  splněny základní předpoklady modelu (laminární proudění, ...)?
2. Výsledné diferenciální rovnice v kapitolách 4 a 5 jsou řešeny metodou konečných prvků. V jakém programu a na jakých konečně-prvkových sítích byly rovnice řešeny?

## Připomínky a poznámky:

- Strana 12: Zkratka *AFM* není vysvětlena.
- Strana 21, přehled značení:  $2 \times$  „dynamická viskozita“.

- Strana 25: „... , je díky dále úlohou hledání ...“.
- Strana 25, rovnice (26):  $y_k$  má patrně význam  $Y_k$ .
- Strana 25: „... řešením (47) je součet...“ – špatný odkaz na rovnici.
- Strana 27, obr. 9: nečitelná legenda v grafech, obrázek nevhodně rozdělen na více stran.
- Strana 33 a 34, obr. 10 a 11: bylo by vhodné porovnat hodnoty tlaku pro různé časy v jednom grafu.
- Strana 35, rovnice (46):  $y_k$  má patrně význam  $Y_k$ .
- Strana 38, tabulka 4: jednotka pro dynamickou viskozitu je [Pa·s].
- Strana 39, obr. 14 a 15: není zřejmé, pro jakou vlnovou délku byly zobrazené hodnoty získány.
- Strana 51: „zjednodušený model“.
- Strana 51: „... , budeme ji rovněž řešit...“  $\rightarrow$  „... a úlohu budeme rovněž řešit...“

V Plzni dne 22. 6. 2022

Ing. Vladimír Lukeš, Ph.D.