

## Oponentský posudek bakalářské práce

Název bakal. práce: **Modelování neneutonských efektů proudění krve v reálných modelech karotické bifurkace**  
Autor bakal. práce: **Pavla Hovorková**

Slečna Hovorková odevzdala velmi kvalitně zpracovanou bakalářskou práci zabývající se reálným problémem, tj. návrhem efektivního přístupu k modelování a analýze proudění krve v oblasti karotických bifurkací u jednotlivých pacientů. Tato práce je přehledně a logicky rozčleněna do několika kapitol. V úvodu jsou stručně a jasně vytyčeny cíle a motivace práce, v další kapitole je na rozumné odborné úrovni nabídnut přehledný úvod do problematiky anatomie a patologie karotid a další kapitoly se již věnují výše zmiňovanému modelování proudění. Daná problematika je smysluplně vysvětlena a funkčnost každého zaváděného modelu je ukázána na základních problémech. Ve finále je proveden výpočet proudění krve v reálné geometrii cévního řečiště pacienta. Získané výsledky jsou rozumně okomentovány a učiněny závěry. Navíc se v celém textu hojně a na správných místech vyskytují odkazy na odbornou literaturu, z které autorka čerpala.

K této práci mám několik drobných formálních poznámek:

- 1) Navzdory výbornému slohu se autorka nevyvarovala některých gramatických chyb (především ve skloňování přídavných jmen a zájmen) a drobných typografických prohřešků.
- 2) U všech převzatých obrázků je řádně uveden odkaz na zdroj. Pokud byl obr. 3.1 také převzat z literatury, pak u něj tento odkaz chybí.
- 3) Na stránce 21 v tabulce 3.1 chybí zavedení proměnné  $Q$ .
- 4) Na stránce 32 a 33 se autorka okrajově zmiňuje o podprostorové identifikaci a metodě MOESP. Zde by bylo vhodné uvést patřičný odkaz na odbornou literaturu.
- 5) Bylo by vhodné zvětšit některé grafy s výsledky, např. obr. 4.4 (dole).
- 6) U některých obrázků chybí legendy, např. obr. 4.7 a 4.10 (uprostřed a dole).
- 7) Srovnání výsledků pro různé WM v obr. 4.10 není příliš přehledné. Bylo by vhodné srovnat výsledky pro různé WM modely u vybrané křivky v rámci jednoho grafu.
- 8) Označení  $Q_v$ (matlab) na straně 38 není příliš vhodné, vzhledem k tomu, že se jedná o hodnoty převzaté z literatury, jak je uvedeno později (na straně 38 tato informace bohužel chybí).
- 9) Na straně 41 jsou odkazy v textu na obr. 4.2 a 4.3, nicméně se zjevně jedná o obr. 4.12 a 4.13.
- 10) V kapitole 4.2 jsou některé informace, evidentně pro zdůraznění, uvedeny duplicitně, což je naprosto zbytečné.

Navzdory těmto drobným formálním připomínkám, se jedná o vynikající bakalářskou práci na vysoké úrovni. Cíle stanovené v zadání této bakalářské práce byly beze zbytku splněny.

Otázky k obhajobě bakalářské práce:

- 1) Prosím o bližší popis způsobu určení jednotlivých parametrů OD modelů a odlišení jejich významu v RLC bloku a Windkessel modelech. Lze identifikovat tyto parametry na základě klinických/experimentálních měření?

2) Prosím o stručné shrnutí zdrojů dat (klinická praxe, laboratorní měření atd.), které byly použity jako vstupní data v prezentovaných výpočtech (parametry modelu, okrajové podmínky, geometrie apod.).

3) Lze objektivně posoudit, proč u modelu bifurkace vychází výsledky při použití 3-WM lépe než při použití 4-WM?

4) V závěru je uvedeno tvrzení, že na základě provedených výpočtů bylo identifikováno závažné zúžení pravé zevní karotidy, které pravděpodobně vyžaduje lékařský zákrok. Nebyla závažnost tohoto zúžení patrná již z použitých CT snímků?

Závěr:

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a jednoznačně ji hodnotím známkou

**„výborně“.**

V Plzni, dne 21. 8. 2015

  
Ing. Libor Lobovský, Ph.D.