

# OPONENTSKÝ POSUDEK

na doktorskou disertační práci (Ph.D.)

*Mgr. Aleš Bezrouk: Fyzikální model spirálního stentu*

Disertační práce má 146 stran, rozdělených do osmi kapitol.

Předložená disertační práce se zabývá popisem stentů (jejich rozdělením, materiály, biokompatibilitou). Disertant vytvořil přibližný a přesný fyzikální model stentu, podrobně odvodil působící síly a momenty studiem deformací a dosáhl výborné shody navrženého modelu se skutečným chováním stentu. Tyto vlastnosti ověřil na vlastním navrženém měřicím pracovišti a podrobně zhodnotil naměřené výsledky. Disertant řešil celý problém komplexně. Velkou část práce věnoval experimentálnímu ověření modelů.

Jádro práce spočívá ve tvorbě fyzikálního přibližného a přesného modelu spirálového stentu, v podrobném zjištění jejich mechanických vlastností, rozboru deformací a stanovení jednotlivých působících sil a momentů. Disertant rovněž stanovil podmínky platnosti modelu.

Disertant provedl podrobný teoretický rozbor problematiky a navrhl dva fyzikální modely, odvodil závislosti axiální síly, radiální síly na deformaci spirálního stentu. Současně odvodil vzájemné vazby mezi uvedenými silami a radiálním tlakem a transformace mezi radiální, axiální a tečnou silou. Disertant současně navrhl měřicí zařízení, na němž ověřil uvedené modely a dosáhl výborné shody přesného fyzikálního modelu s reálnými daty.

Zpracovávané téma je velmi aktuální v medicínské oblasti a umožňuje optimální volbu vhodného stentu pro pacienta. Touto tematikou se též zabývají renomovaná světová pracoviště, žádné však tuto tematiku uspokojivě nevyřešilo. Téma práce je tedy zcela v souladu s aktuálním stavem tohoto vědního oboru. Výsledky práce lze využít v oblasti dalších výzkumných projektů (disertační práce vznikla při řešení grantů) a medicínské praxi.

Disertant si jako cíle vytknul:

- a) v teoretické části disertační práce
  - nalezení a experimentální ověření matematického vztahu, popisujícího geometrii stentu

- nalezení a experimentální ověření matematického vztahu, popisujícího závislost expansních radiálních a axiálních sil na geometrii spirálního stentu

b) v praktické části disertační práce

- návrh a realizace metodiky měření pro experimentální ověření matematických modelů
- návrh a realizace měřicí soupravy

Předložená disertační práce tyto vycílené cíle plně splňuje.

Zvolené metody zpracování rovněž odpovídají vybraným cílům disertační práce. Celá práce je napsána přehlednou a srozumitelnou formou, která svědčí o disertantových hlubokých znalostech uvedené tematiky. Rovněž po grafické stránce je práce na výborné úrovni.

Výsledkem předložené disertační práce je vytvoření přibližného a přesného fyzikálního modelu stentu a ověření modelu na reálných stentech. Dalším výsledkem je podrobný rozbor vlastností spirálního stentu z naměřených dat.

Význam pro společenskou praxi lze shrnout do následujících bodů:

- naměřené teplotní charakteristiky jsou důležitými daty pro výrobu a ověřování kvality stentů
- popis stentů je důležitou informací pro lékaře, umožňující znalost chování stentu v podmínkách lidského organismu
- přesný fyzikální model umožňuje predikci chování spirálního stentu
- možnost přesné konstrukce spirálního stentu „ušitého na míru“ pacientovi

K předložené disertační práci mám následující připomínky:

- Čísla rovnic se uvádějí na pravý okraj za rovnicí, ne před ní.
- str. 112: Proč byly zvoleny právě tyto dvě metody?
- str. 116: Jak je zajištěna konstantní teplota v celé lázni? Bublání vzduchu na jedné straně toto nezajistí.
- str. 116: Termostat má sice přesnost nastavení teploty  $0,01^{\circ}\text{C}$ , ale ve vlastní nádobě.
- str. 117: Jak byl kalibrován kamerový systém?
- str. 117: Jak je zabráněno, popř., jak jsou korigovány stíny?

- str. 124: Zkoušel jste na Obr. 66 i jinou regresní křivku, popř. zamyslel jste se, proč uvedená závislost není lineární?
- str. 132: Jak je zajištěna konstantní teplota v celé komoře?

Tyto připomínky jsou však jen formálního charakteru nebo otázkami do diskuse a neubírají nic z kvality práce.

### **Závěr:**

Předložená disertační práce zpracovává velmi přehlednou a vyčerpávající formou problematiku mechanických vlastností stentů. Kladně lze hodnotit její odbornou úroveň a její široký dopad pro praktické použití, hlavně zdraví pacientů.

Publikační činnost disertanta považuji za rozsáhlou a dostatečnou a týkající se tématu předložené disertační práce.

Všechny uvedené připomínky upozorňují na drobné nejasnosti nebo slouží jako podklad pro odbornou diskusi a nijak nesnižují vysokou vědeckou a odbornou úroveň předložené práce.

Proto lze závěrem konstatovat, že předložená disertační práce Mgr. Aleše Bezrouka má vysokou vědeckou a odbornou úroveň a splňuje požadavky tvůrčí vědecké práce dle §47 odst. 4, Zákona č. 111/1998 Sb. a prováděcích předpisů pro řízení k obhajobě disertace, a proto ji

### **d o p o r u č u j i**

k obhajobě a po její úspěšné obhajobě udělit disertantovi hodnost Ph.D..

Doc. Ing. Jaromír Volf, DrSc.  
Strojní fakulta ČVUT v Praze  
Ústav přístrojové a řídicí techniky  
Technická 4  
166 07 Praha 6

V Praze dne 12. června 2007