



Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“  
studijní obor „Biomedicínský inženýr“

## OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

studenta: Bc. Jan Kadavý

s názvem: Systém pro mechanickou podporu cirkulace a specifický rozvětvený model vaskulárního řečiště

	<b>Kritéria hodnocení diplomové práce</b>	<b>Počet bodů</b>
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu diplomové práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)</p> <p>Komentář: každé zadání, resp. každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci!, pouze zcela splněné zadání může být ohodnoceno max. 20 body. Podle rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se snižuje ekvivalentně hodnota 20 bodů. Uvedení cíle v úvodu práce je povinné, a pokud není uvedeno, student přichází o 10 bodů. 30 celkových bodů může obdržet naprosto bezchybná a velmi precizně zpracovaná práce (to ale není standardní situace, spíše mimořádná).</p>	20
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v diplomové práci. (0 - 30)</p> <p>Komentář: zde je velmi důležitá úloha oponenta a to následující: pokud je většina textu převzata, pak student získává max. 5 bodů, pokud je vše psáno slovy studenta, pak může získat max. 15 bodů, k tomu je možné připočítat max. 15 bodů za vhodné a ucelené zpracování dostupných pramenů, tj. je uveden současný stav v samostatné kapitole (5 bodů), významné relevantní zdroje jsou komentovány včetně popisu výběru (strategie výběru) těchto zdrojů (5 bodů) a použité zdroje jsou všechny a vhodně citovány, je posuzováno také složení citovaných zdrojů, tj. aktuálnost a vztah k tématu, obecné publikace jako matematické vzorce apod. se nepočítají do plnohodnotných citací, lze vypočítat poměr takovýchto citací, tj. užitečné/neužitečné a velikost tohoto poměru je třeba promítnout do bodování (5 bodů).</p>	25
3.	<p>Formální náležitosti a úprava obsahu diplomové práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10 bodů)</p> <p>Komentář: v současné době mají studenti k dispozici jak literaturu s popisem jak zpracovat odborný text na PC, mají znalosti a dovednosti a není tudíž třeba brát ohled na nedostatky z hlediska zpracování na PC, takže se předpokládá, že práce má obsah tvořen desetinným tříděním, zde lze hodnotit i orientaci v práci včetně odkazů mezi jednotlivými typy položek v textu včetně číslování rovnic, obrázků, tabulek a grafů (1 bod), práce obsahuje důležité položky z hlediska typu práce (2 body), kvalita obrázků (1 bod), množství překlepů (1 bod za nepatrné množství), v práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 1 bod), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (1 bod), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (1 bod).</p>	8
4.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30 bodů)</p> <p>Komentář: pokud je práce kombinací teoretických odvození (4 bodů - lze nahradit publikací v AJ), modelování a simulace (4 bodů), SW implementace (4 bodů) a těž technické realizace (4 bodů - lze nahradit patentem či užitným vzorem) a 4 body ještě za komplexní funkčnost a to jak SW, tak i HW výstupu, pak může získat až 20 bodů. Pokud práce obsahuje správnou strukturu včetně diskuse výsledků (5 bodů - min. 2 strany A4) a závěrů (5 bodů - min. 1 strana A4), pak může být připočteno dalších 10 bodů. Celkem tedy 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně uplatnění výsledků práce v rámci projektů, publikací, patentů či užitných vzorů.</p>	20
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	<b>73</b>

## Návrh otázek k obhajobě

1. Jaké průtoky lze zhruba odhadnout v modelu 4mm a 2mm řečiště s ohledem na měřený tlak?
2. Jaký vliv má charakter proudění na měření tlaku, tj. hodnoty tlaku senzoru umístěného do stěny vaskulárního řečiště?
3. Charakter proudění krve (vyjádřeno Reynoldsovým číslem) se mění také v závislosti na fázi pulzace. V jaké fázi pulzace můžeme očekávat výskyt turbulentního proudění?

### Celkové hodnocení úrovně vypracování diplomové práce:

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\* v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

Diplomovou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

### Komentář

Zásady pro vypracování diplomové práce byly splněny.

Realizaci a návrhu prototypu pulsatilního systému předcházela rozsáhlá rešerše zahrnující vysvětlení základní anatomie, charakter chování krve, tzn. vlastnosti a vztah s mechanikou tekutin, která nahlíží na biologické systémy prostřednictvím fyzikálních vztahů a poměrových čísel.

Práce je logicky rozdělena do kapitol, které jsou uvedeny a odůvodněny.

Postup realizace a jednotlivé práce jsou dobře okomentovány. Jsou zde vyzvednuty i problémy, se kterými se autor setkal. Celé řešení je pak vhodně shrnuto v části Diskuse.

Hodnotu a přínos práce spatřuji v komplexnosti teoretické části, která poukazuje na řadu otázek související se současným stavem externích oběhových systémů. Optimalizace těchto systémů musí být řešena jak z pohledu medicinského, tak inženýrského s využitím poznatků jak z mechaniky a konstrukce zařízení, tak i vědomostí mechaniky tekutin, která objasňuje chování krve jakožto ne-newtonské kapaliny. Otevřenou kapitolou pro další výzkum zůstává interakce ne-newtonských kapalin s pružnými stěnami, což přímo souvisí i modelováním biologických systémů.

Ověření modelu a měření byla provedena s vodou, jakožto pracovním médiem, autor však dobře komentuje důvody, proč k tomu došlo a zároveň vyzvedává prostor pro následování v realizaci. Současně navrhuje i řadu dalších prvků pro zlepšení měřicího systému.

Lehce bych vytkla umístění odkazů na rešeršní část a seznam literatury.

Kvalita práce by byla podpořena srovnáním s používaným externím čerpadlem. Odhad průběhu je zpracován teoreticky, ovšem ten nebyl zadáním práce.

Jméno a příjmení: Ing. Darina Jašíková, Ph.D.

Organizace: TUL

Kontaktní adresa:

Podpis: .....

Datum: .....