

Posudek vedoucího diplomové práce

Název práce: Numerická simulace kmitání syntetického modelu hlasivek
Autor práce: Bc. Martina Němcová
Studijní program: N0914P360003 Biomedicínské inženýrství
Akademický rok: 2023/2024
Typ práce: diplomová
Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Šidlof, Ph.D.

Kritéria hodnocení práce	Hodnocení 1-2-3-4
1. Všeobecná charakteristika práce	
Kvalita a aktuálnost teoretických poznatků	2
Schopnost logického vyjádření vlastních myšlenek a vyvození závěrů	1
Odborný přínos	1
2. Aktivita studenta	
Míra samostatnosti studenta při práci	1
Využití konzultací s vedoucím práce	1
Uplatnění připomínek a doporučení vedoucího práce	1
3. Posouzení praktické části práce	
Formulace cíle práce a vytyčení cílů práce	1
Formulace hypotéz	2
Vhodnost zvolených technik a metodických postupů	1
4. Práce s odbornou literaturou	
Kvalita, aktuálnost a relevantnost zdrojů	1
5. Formální stránka práce	
Dodržení doporučených pravidel a norem formální úpravy (Metodika zpracování kvalifikačních prací)	1
Kvalita, opodstatněnost a srozumitelnost příloh, tabulek a obrázků	1
Jazyková úroveň práce	1

**Slovní vyjádření k hodnocení diplomové práce:**

Hlavním cílem diplomové práce paní Němcové bylo vytvoření numerického modelu kmitání lidských hlasivek vlivem interakce s proudem vzduchu z průdušnice. Jedná se o téma, které je v ČR dlouhodobě řešeno zejména na Ústavu termomechaniky AV ČR, kde byl také vyvinut syntetický silikonový model pro experimentální výzkum fyzikálních procesů probíhajících při fonaci. V rámci diplomové práce studentka vytvořila numerický model, jehož geometrie a okrajové podmínky jsou shodné jako v případě syntetického modelu. V kontextu výzkumu této problematiky v ČR i ve světě se jedná o důležitý pokrok, který v blízké budoucnosti umožní rychlejší návrh a výrobu optimalizovaných syntetických modelů hlasivek.

Tato práce volně navazuje na bakalářskou práci autorky, kde se věnovala numerickým výpočtům vlastních frekvencí a vlastních kmitů hlasivek, tj. lineárním strukturálním výpočtům ve frekvenční oblasti. V rámci diplomové práce byl v software Comsol Multiphysics zcela nově sestaven a odladěn nelineární sdružený model proudění a kmitání pružné struktury v časové oblasti, a to jak ve zjednodušené a geometricky i výpočetně méně náročné 2D konfiguraci, tak v plné 3D geometrii. Přestože z důvodu omezených výpočetních kapacit bylo realizováno pouze několik 3D simulací pro vybrané hodnoty vstupních parametrů, výsledky těchto simulací jsou zajímavé a přínosné.

Studentka řešila na úroveň diplomové práce velmi náročné téma, pro jehož úspěšné zvládnutí jsou třeba nejenom znalosti z anatomie a fyziologie hlasového aparátu člověka, ale zároveň poměrně hluboké pochopení problematiky mechaniky pružných těles, mechaniky tekutin, biomechaniky a numerického modelování. Paní Němcová si s tímto obtížným zadáním poradila velmi dobře, a přestože musela práci skloubit s rodinným životem, během celé doby pracovala velmi svědomitě, iniciativně a zodpovědně. Diplomová práce je přehledně strukturována, psána srozumitelným jazykem a má dobrou grafickou úpravu. Ve srovnání s jinými pracemi, které jsem vedl, hodnotím celkovou úroveň této diplomové práce jako velmi vysokou.

Otázky k obhajobě:

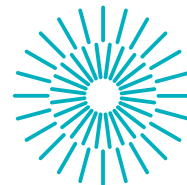
- 1) Jaká byla konkrétně výpočetní náročnost (výpočetní čas) pro 2D a 3D simulaci? Kolik procesorů (jader) by bylo odhadem potřeba pro to, aby bylo možné realizovat 3D simulaci na přiměřené výpočetní síti v čase řádově hodin?
- 2) Stávající syntetický model hlasivky je pouze velmi hrubou aproximací fyziologie skutečných lidských hlasivek. Který geometrický nebo materiálový parametr byste navrhovala v příštích generacích vývoje modelu upravit, aby se více blížil realitě a zároveň zůstal snadno vyrobitelný?

Kontrola plagiátorství provedena dne 2.12.2023 .

Nejvyšší míra podobnosti **11,00** %, počet podobných dokumentů **5** .

Výsledná klasifikace (možnosti klasifikace: výborně, velmi dobře, dobře, nevyhověl)	výborně
--	----------------

Doporučuji diplomovou práci k obhajobě.



Dne: 21. 12. 2023

.....
Podpis vedoucího práce