

<b>Název práce:</b>	Mechanické vlastnosti chirurgického stehu pro plastiku aortální chlopně
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Lukáš Ondřasina
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jakub Kronek, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

Diplomová práce pana Ondřasiny má standardní strukturu obvyklou pro diplomové práce. Tzn. úvod, rešeršní část, část praktickou – experimentální a v závětu zhodnocení výsledků formou diskuse.

Samotné zadání, tj. provést jednoosé tahové zkoušky s cípem chlopně s nebo bez chirurgického stehu se mi jeví jako středně náročné.

V úvodní – rešeršní části se student zaměřuje především na popis srdečních chlopní s důrazem na aortální chlopeň. Dále rozebírá patologické příčiny vedoucí k nutnosti buď nahrazení chlopně protézou nebo chirurgické opravy chlopně. Také se zde zabývá biomechanikou srdeční chlopně, zjednodušeně vysvětluje způsoby cyklického namáhání aortální chlopně ať jako smyková napětí od proudící krve, tak tahová a tlaková namáhání od působícího tlakového gradientu. Zmiňuje také běžně prováděné mechanické zkoušky ke stanovení mechanických vlastností materiálu srdečních chlopní.

V této části rešerše, převážně na str. 14 a str. 15 je několik nešikovných nebo zavádějících informací, které někdy zjevně vznikly nepřesným překladem původních anglických zdrojů.

Zmíním některé:

Str. 14, věta „...část anulu mitrální chlopně přímo souvisí s aortální chlopní“ – tato věta nedává smysl.

Str. 15, Obr. 3 – popis obrázku neodpovídá tomu, co obrázek znázorňuje

Str. 15 - Není pravda, že v každém okamžiku se chlopně nacházejí v plně zatíženém nebo plně nezatíženém stavu, to je chyba překladu.

Str. 15 – Napětí 50-100 N/m nevzniká pouze proudící krví – opět chyba překladu. Uvedená jednotka by si zasloužila komentář.

Str. 15 – formulace, že „dochází k rotaci kolagenních vláken směrem k ose natažení“ mi při veškeré snaze nedává smysl.

Na str. 18 a str. 21. si pan Ondřasina protiřečí, kdy nejprve tvrdí, že biologické náhrady chlopní jsou vždy z tkáně jiného živočišného druhu, následně pak připouští i existenci alograftů a autograftů.

Str. 25, věta „Jednoosé a dvouosé tahové zkoušky vykazují pouze časově nezávislé mechanické vlastnosti“ je jednak nepravdivá a vlastně ani nedává smysl.

Následuje popis experimentu, čili 1D tahových zkoušek a způsobu vyhodnocení, kdy se student soustředí na stanovení tečných modulů pružnosti a napětí, při kterém začne docházet k prokluzu chirurgického stehu. Praktická část DP je vcelku přehledná a srozumitelná, zvolené metody testování mi dávají smysl, včetně způsobu interpretace výsledků, čili od jakého stupně deformace začínají vzorky „měknout“ vlivem stehu oproti vzorkům nativním – bez stehu.

Student již v úvodu uvádí několik materiálových modelů vhodných pro popis měkkých tkání. Svá experimentální data v závěru fituje jedním z nich.

Výsledky ohledně sečných modulů pružnosti a smluvních napětí při prokluzu stehu jsou kvalitně statisticky zpracovány. Nesouhlasím pouze se závěrem, že o stehu typu S3 lze říct, že má dobrou opakovatelnost, díky tomu, že hodnoty směrodatných odchylek napětí prokluzu zde byly malé. Ona je totiž malá i střední hodnota napětí prokluzu u S3. Relativní směrodatné odchylky jsou u všech skupin vzorků prakticky stejné.

V práci je citováno 30 zdrojů, přibližně půl na půl českých a anglických vědeckých článků. Použití citací je v pořádku.



## POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Text je vhodně doplněn obrázky a grafy. Grafická úroveň práce je nadprůměrná. V textu se sem tam vyskytne nějaká chyba, nejčastěji chybné skloňování nějakého slova v komplikovanějším souvětí, případně obyčejný překlep. Můj pocit z práce jako celku je velmi dobrý. Všechny stanovené cíle student ve své DP splnil. Po úspěšném obhájení práce ji navrhuji ohodnotit klasifikačním stupněm B (velmi dobře).

### Doplňující otázka

Při takzvaném předcyklování biologických materiálů obsahujících nějaké vazivové vyztužení jsem zvyklý pozorovat jev, kdy při prvním cyklu se vzorek jeví tužší a u druhého cyklu je již vzorek o něco poddajnější. S dalšími cykly se charakteristika už tak příliš nemění, i když mírně i dále tuhost klesá. Předcyklovaný vzorek je tudíž vždy poddajnější, než vzorek nepředcyklovaný. Jak si mám vysvětlit, že tuto charakteristiku pozorujete zcela obrácenou (srovnání skupin vzorků PVC1 a PVC2). Napadá mne pouze různé (chybné?) nastavení nuly v deformaci u předcyklovaných vzorků. Nula v deformaci byla stálá nebo se nově stanovovala pro každý cyklus? Prosím o komentář.

Datum: 24.8.2021

Podpis: Ing. Jakub Kronek, Ph.D.