



Posudek oponenta bakalářské práce
Nanoindentace měkkých tkání pánevního dna
předložené Lucií Kotanovou

Předložená bakalářská práce je zaměřena na stanovování mechanických vlastností měkkých tkání metodou nanoindentace. Cílem práce bylo navržení experimentální a vyhodnocovací procedury s ohledem na specifické chování měkkých tkání při nanoindentaci. Nanoindentace je velmi vhodnou experimentální metodou pro zjišťování lokálních mechanických vlastností a tato práce je velmi zajímavou ukázkou možností jejího uplatnění i mimo oblast klasických konstrukčních materiálů. Studium mechanických vlastností biologických materiálů (zejména pak měkkých tkání) je velmi komplexní problematikou. Oceňuji odvalu autorky při výběru tématu kvalifikační práce. Hlavním přínosem této práce je použití Johnsonova modelu, který na rozdíl od běžně používaného modelu Oliver-Phaar zahrnuje vliv adheze při odtěžování.

Práce o obsahu 30 stran je rozdělená do sedmi kapitol. Z řazení, členění a zpracování jednotlivých kapitol je cítit jistá nevyzrálость a snaha vyhovět formálním požadavkům, která vždy není ku prospěchu. Toto je však u bakalářské práce zcela pochopitelné.

K obsahu práce mám následující připomínky:

- Abstraktu práce chybí motivace a zhodnocení.
- V úvodní kapitole opět chybí motivace zejména s ohledem na možný výskyt adhezních sil během nanoindentace.
- Rešeršní část začíná přehledem anatomie pánevního dna. Zde by se slušelo uvést čeho a proč se budou jednotlivé části rešerše týkat. Druhá část rešerše je zaměřena na nanoindentační techniky, opět chybí zdůvodnění, proč byla zvolena právě tato experimentální technika a jaký je v tomto případě její hlavní přínos. Na tomto místě by bylo též vhodné zmínit aktuální stav řešení problematiky nanoindentace měkkých tkání.
- Kapitola "Cíle práce" je pouze výčtem o čtyřech položkách. Toto zpracování je poměrně nešťastné, bylo by vhodnější definovat cíle práce hned v jejím úvodu.
- V části práce, pojednávající o vlastní experimentální proceduře, bych uvítal podrobnější informace o průběhu přípravy vzorků. Stejně tak rozsah podkapitoly popisující měřící soustavu předpokládá předchozí zkušenost čtenáře s obdobným zařízením.

Práce je na průměrné typografické úrovni. V práci se objevují jednoduchá schemata v ne příliš vysoké kvalitě. Kdyby tato schemata autorka překreslila jednotným stylem, grafickou úroveň práce by to značně pozvedlo. Některé věty v úvodní a rešeršní části nejsou tak zcela větami.

Dále mám několik připomínek, které jsou spíše než kritikou námětem pro diskusi:

- Přesnost výsledků nanoindentace je velmi závislá na drsnosti vzorků. Byla drsnost vzorků známa, případně jak tuto nerovnost vzorků změřit?
- Dalším ovlivňujícím faktorem je tloušťka indentované vrstvy. Není 50 μm vzorek příliš tenký při indentaci do hloubky 15 μm ?
- Výsledek experimentu může být také ovlivněn částečnou impregnací vzorku zalévací hmotou. Byly pozorovány rozdílné mechanické vlastnosti v závislosti na vzdálenosti indentu od rozhraní zalévací hmota – tkáň?
- Předpokládané adhezní síly se projevily pouze minimálně, proto byla pro vyhodnocení použita metoda Oliver-Phaar. Jaké výsledky by bylo možné očekávat při použití Johnsonova modelu?

Autorka si během řešení zadaného úkolu osvojila teoretické znalosti v oblasti kontaktní mechaniky a praktické zkušenosti v oblasti nanoindentčních technik. Téma, které je z mého pohledu značně obtížné, bylo zpracováno způsobem plně odpovídajícím nárokům na bakalářskou práci. Výsledky měření bych rozhodně doporučil k dalšímu publikování. Pevně doufám, že autorka bude toto téma dále rozvíjet a její domovský ústav tak získá dalšího perspektivního člena do svého vědeckého týmu.

Zadání bakalářské práce bylo splněno.

Práci navrhuji k obhajobě a celkově ji hodnotím jako **dobrou**, tedy stupněm **C**.

Ing. Daniel Kytýř, Ph.D.

V Praze dne 7.7.2015