

## Disertační práce

### Petra Zemanová: Identifikace reologických vlastností meziobratlové ploténky in vitro metodou volných oscilací

Předložená disertační práce si vzala za hlavní cíl detekci reologických vlastností meziobratlové ploténky. Za tímto účelem využívá analýzu oscilací a útlumu vibrací spinálního segmentu in vitro. Velice oceňuji tento méně tradiční přístup k identifikaci mechanických vlastností biologických materiálů, který je nedestruktivní a pohybuje se v oblasti fyziologických zatížení běžně na páteř aplikovaných. Experiment byl proveden na páteřním segmentu z ovce a prasete což nikterak nesnižuje hodnotu celé práce.

V úvodu si práce všímá anatomie, morfologie a vývoje lidské páteře a meziobratlové ploténky. Doplněny jsou i základní údaje a specifika zvířecích koster.

Třetí kapitola se zabývá teorií lineárních i nelineárních reologických vlastností materiálů prostřednictvím fyzikálního popisu a řešení pohybových a energetických rovnic jednoduchých kmitavých mechanických soustav s volbou různého uspořádání a typu disipativního členu. Přehled tlumených soustav s matematickým popisem a grafickým zobrazením mě přesvědčuje, že autorka se v dané problematice velmi dobře orientuje.

Metodika vlastního experimentu je popsána v další kapitole. Popisuje se zde pro experiment speciálně připravená aparatura (dva různé přístupy), příprava a uchycení zkoumaného vzorku a pracovní postupy provedených měření.

Chybí uvedení citlivostní analýzy a výsledky testů přesnosti použitých přístrojů. V dodatku D ale autorka doplňuje práci o rozbor možných vlivů na výsledky provedeného experimentu. Zdůrazňuje problematiku společnou celé řadě biomechanických měření, kde i pouhé určení rozměrů sledované anatomické struktury není - a z principu nemůže být - jednoznačné. Důvodem je značná nehomogenita, interference a difuze řady struktur a materiálů. Dodatek C popisuje kalibraci měřicí aparatury pro jednotlivá měření provedenou na materiálech a vzorcích známých rozměrů a vlastností.

Vlastní vyhodnocení naměřených dat je sice trochu nepřehledné (někdy vysvětlováno podrobně, jindy uveden závěr bez vysvětlení předchozí postupu), ale lze říci, že práce je na vynikající odborné úrovni a dochází k závěrům někdy překvapujícím (hypotéza 1) a jindy spíše očekávaným. Největší přínos práce vidím v nalezení netradiční metodiky a vytvoření vhodné aparatury. V dodatku C autorka doplňuje výsledky o konkrétní hodnoty materiálových konstant vypočtených z matematických modelů daného testu.

Až v dodatku E je uveden přehled literatury, která publikuje výsledky práce světových pracovišť v obdobné problematice. Autorka stručně uvádí z provedené literární rešerše vybrané pro řešení vlastní práce významné údaje v přehledné tabulce.

**Poznámky k textu – otázky k obhajobě:**

- *Co brání tomu provést obdobný experiment na lidském vzorku páteřního segmentu?*
- *Bylo by možné, v nějaké modifikaci, využít tento pracovní postup na živém člověku?*
- *Jak by bylo možné řešit problematiku naší „neschopnosti“ určit přesně rozměry ploténky?*
- *Bylo by možné podrobněji shrnout výsledky trojosého měření?*
- *Jak si vysvětlujete zjištěnou nelinearitu tuhosti ploténky (hypotéza 1)?*

Celkově tedy hodnotím práci kladně. Otevírá velmi zajímavé a potřebné téma. Je to práce čistě biomechanická a autorka prokazuje dobrou orientaci v tomto multidisciplinárním vědeckém oboru. Uchazečka došla k řadě zajímavých závěrů a její práce přinesla i konkrétní výsledky. Hlavním přínosem práce je vytvoření nové aparatury a pracovních postupů včetně matematických modelů, které mohou být využitelné v dalším biomechanickém výzkumu s konečným dopadem do klinické praxe.

Proto si myslím, že v případě úspěšné obhajoby a za předpokladu, že uchazečka potvrdí svou odbornou vyspělost, je možné předloženou disertační práci uznat jako vhodný podklad pro udělení vědeckého titulu PhD..

V Praze 28.8.2007

**Doc. Ing. Monika Šorfová, PhD.**