

# OPONENTSKÝ POSUDEK NA DISERTAČNÍ PRÁCI

PANA ING. MICHALA MRÁZKA

## BIOMECHANICKÁ STUDIE FIXÁTORŮ APLIKOVANÝCH NA TIBII

Oponentský posudek je vypracován v souladu s pokyny oddělení vědy a výzkumu FSI VUT v Brně, které doporučují hodnocení práce podle dále uvedených kritérií.

### ❶ Aktuálnost disertační práce.

Fixační techniky končetin patří v ortopedii a v traumatologii k nezastupitelným prostředkům léčby posttraumatických stavů. Fixátory, které jsou nejpodstatnějším prvkem fixačních technik, jsou navíc významným výrobním artiklem, a ne levným, firem zabývajících se výrobou zdravotnických zařízení. Trh je zásobován novými typy fixátorů s různými koncepcemi a strukturami. Za této situace je vysoce aktuální provádět biomechanické srovnávací studie různých typů fixátorů podle různých mechanických a fyziologických kritérií, aby se posoudily kvality jednotlivých fixátorů. Fixátor musí mít určitou tuhost a přitom být lehký, musí zajišťovat stabilitu, být snadno aplikovatelný a demontovatelný a samozřejmě musí napomáhat kvalitnímu a rychlému hojení kostního defektu. Zda to splňuje, k tomu slouží i analýza jejich chování prováděná v této práci.

Souhrnně lze konstatovat, že disertační práce v uvedeném významu všestranně vysoce aktuální.

### ❷ Posouzení splnění stanoveného cíle.

Cíle disertační práce byly splněny v tom smyslu, že byla:

- realizována parametrická deformačně-napěťová analýza fixátorů (v této práci nebyly uvedeny, ale určité jsou k dispozici jako součást výpočtů) a jim přilehlé kosti (tibie) pro tři zatěžovací stavy soustavy „kost-fixátor“ a pro různá uspořádání fixačních prvků a jejich různé počty,
- navržena metodika vyhodnocení posuvů a natočení tibie.

### ❸ Postup řešení problému.

Přístup disertanta k řešení formulovaného problému je plně v souladu s požadavky, které jsou na disertační práce kladeny na ÚMTMB FSI VUT v Brně a které jsou v souladu s objektivními požadavky na disertační práce. Splnění těchto požadavků spočívá v následujících skutečnostech:

- ① je formulována problémová situace,
- ② z ní je naformulován problém,
- ③ jsou naformulovány cíle disertační práce,
- ④ jsou provedeny rešeršní studie, z nichž je možno usuzovat, co v této tematické oblasti řeší jiní autoři,
- ⑤ je zdůvodněn výběr metody řešení (výpočtové modelování s využitím MKP),
- ⑥ je provedena analýza prvků řešené soustavy,
- ⑦ jsou vytvořeny dílčí výpočtové modely (geometrie, vazeb, materiálu, zatížení, diskretizace),
- ⑧ jsou realizovány parametrické výpočty,
- ⑨ je provedena prezentace výsledků řešení,
- ⑩ jsou provedeny analýzy výsledků řešení u jednotlivých variant a celkové vyhodnocení výsledků.

Souhrnně lze konstatovat, že postup řešení problému byl zvolen správně a vykazuje prvky systémového přístupu.

#### ④ Použitá metodika řešení

Po vytvoření „konečno-prvkových modelů“ soustavy „fixátor, tibie, svaly“ byla pro všechny řešené varianty použitý stejný algoritmus řešení, což činí „výpočtovou část práce“ velmi přehlednou. Pro jednotlivé zátěžné stavy byly v tibií určeny posuvy ve směru souřadnicových os, nejmenší a největší hlavní napětí, porovnání posuvů střednice a naklopení příčného průřezu pro jednotlivé zátěžné stavy u každé řešené varianty.

#### ⑤ Přínos doktoranda pro zvýšení úrovně vědeckých poznatků a pro praxi

Dosažení výsledky lze považovat za nové, čímž je splněno hlavní kritérium vědeckosti. Takže předloženou práci lze považovat za přínos k rozvoji současných poznatků.

Získané poznatky jsou přínosem pro ortopedickou a chirurgickou biomechaniku, obecně pro vědní obor biomechaniky.

#### ⑥ Formální úprava disertační práce

Disertační práce má příkladnou formální úroveň, jak z hlediska typografického tak i grafického. Je napsána srozumitelně a odborně čtivě. Disertant potvrdil logické uvažování, pochopení podstat věcí a má dobrou úroveň vyjadřování.

Práce je přiměřeně obsáhlá, její rozsah je úměrný množství realizovaných činností, provedených analýz a dosažených výsledků.

Práce je napsána spisovnou češtinou bez vágních pojmů.

Seznam použité literatury obsahuje 27 položek. Seznam publikací autora má položek 9.

#### ⑦ Ph.D. Thesis jsou vypracovány v souladu s požadavky směrnice rektora na jejich zveřejnění. Obsahují všechny požadované položky.

Na doktoranda nemám konkrétní připomínky. Ty určitě vyplynou na základě průběhů obhajoby, Chybí mi však celkové shrnutí výsledků rešerší.

Předkládanou disertační práci doporučuji k obhajobě. V případě její úspěšné obhajoby doporučuji udělení akademického titulu Ph.D.

Brno 2. října 2013

Přemysl Janíček