

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Konečněprvková analýza náhrady proximálního konce vřetenní kosti a rozhraní kost-implantát
Jméno autora:	Bc. Jan Lorenc
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Pavel Růžička, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Úkolem studenta bylo pomocí metody konečných prvků sestavit model náhrady proximální hlavičky vřetenní kosti a provést simulace jejího zatížení včetně zatížení okolní kosti.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání diplomové práce bylo splněno ve všech bodech.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Ke zvolenému postupu řešení diplomové práce nemám výhrady. Student vypracoval rozsáhlou literární rešerši odborných článků zahrnující anatomii loketního kloubu a jeho zatížení, přehled náhrad užívaných v arthroplastice hlavičky radia, používané materiály a jejich vlastnosti vč. mechanických vlastností kosti. Na základě obrazových dat sestavil 3D model vřetenní kosti, který společně s díly sestavy náhrady vytvořil geometrický základ MKP modelu. Parametrickou geometrii implantátu autor vytvořil v CAD s přípustnými zjednodušeními. Při stanovení zatížení vycházel z literatury, ale pro případ pádu provedl i vlastní výpočet. Vzhledem k elastoplastickým materiálům a uvažovaným kontaktům mezi tělesy řešil simulace zatížení jako nelineární úlohy v softwaru Abaqus. Výsledkem byla rozložení napětí, deformací a kontaktních tlaků pro osm výpočetních případů, které se lišily zatížením, typem kontaktů a materiálem kotevní části implantátu. Výsledky autor prezentoval graficky i přehledně v tabulkách. K výsledkům se vyjádřil v diskusi a navrhl i další možné úpravy konstrukce implantátu.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce je práce na výborné úrovni a zcela vyhovuje zadání diplomové práce.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána v anglickém jazyce, je logicky a přehledně upořádána, obsahuje všechny potřebné informace. K formální stránce a jazykové nemám připomínky. V práci chybí seznam použitých symbolů. Rozsahem zcela splňuje požadavky kladené na diplomovou práci.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně</i>	

odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student se odkazuje na 103 pramenů. Forma zpracování literárních odkazů odpovídá zvyklostem a nemám k ní výhrady, kromě obrázků 1 až 6 a tabulky 3, kde zápis odkazů nekoresponduje se zápisem použitým v práci, a tabulky 7, u které odkaz chybí. Přes tato drobná pochybení byla citační etika dodržena.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student Bc. Jan Lorenc zadání diplomové práce zcela splnil. Dokázal zadané téma zpracovat a uplatnit znalosti získané studiem. Výsledky zpracoval odpovídajícím způsobem. Zpracováním dokument zcela vyhovuje požadavkům kladeným na diplomové práce.

Doplňující dotazy:

- 1) Na stránce 9 v kapitole 2.2 uvádíte rozdělení kloubních náhrad dle typů. Kam byste zařadil studovanou náhradu společnosti OTM?
- 2) Na stránce 28 v odstavci "Postprocessing" uvádíte, že jste provedl škálování (smrštění) 3D modelu kosti koeficientem 0,77. Šlo o zjednodušené škálování, nebo jste vyšel z nějakých poznatků. Nelze předpokládat, že měřítko bude jiné, pokud jde o délku a jiné pro tloušťku?
- 3) U zatížení náhrady jste na stránce 38 v odstavci "Oscillating system" uvedl, že rozložení síly v loketním kloubu při pádu předpokládáte rovnoměrné mezi humeroulnární a humeroradiální kloub. Není to přílišné zjednodušení, které mělo vliv na sílu aplikovanou ve výpočtu a mohlo způsobit přetížení náhrady?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 21.8.2023

Podpis: Růžička