

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Konečněprvková analýza náhrady proximálního konce vřetenní kosti a rozhraní kost-implantát
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Jan Lorenc
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Lukáš Zach, PhD.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT v Praze / Fakulta strojní / ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Tématem diplomové práce byla konečněprvková analýza náhrady proximálního konce vřetenní kosti a rozhraní kost-implantát. Pro splnění zadání se student musel důkladně seznámit s funkcí anatomického loketního kloubu, s funkcí kloubu po implantaci náhrady a se zatížením přenášeným tímto kloubem. Řešení předpokládá navíc znalost řady počítačových programů pro 3D modelování, práci s lékařskými snímky, programování a především rozšířenou znalost matematiky a fyziky jako předpoklad pro kvalitní použití metody konečných prvků. Proto hodnotím zadání jako náročnější.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Student zcela splnil zadání diplomové práce, když samostatně provedl důkladnou a dostatečně širokou rešerši, aby na jejím základě sestavil komplexní model následně řešený metodou konečných prvků. Výsledky práce, které diplomant řádně vyhodnotil a podstoupil diskuzi, přinesly vhled na chování navržené náhrady při různých zatíženích.	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolené postupy řešení odpovídají cílům práce. Student se při řešení zadání diplomové práce musel vypořádat s několika dílčími úkoly, aby získal potřebná vstupní data do MKP modelu – především sestavit vyhovující 3D model vřetenní kosti, racionálně zjednodušit geometrický model náhrady a provést důkladnou rešerši tématu se zaměřením na silové poměry v simulovaném kloubu. Simulace statického zatížení náhrady v prostředí metody konečných prvků vyžadovalo od studenta další studium, aby se vypořádal s řešitelností úlohy.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Je třeba předně vyzdvihnout, že diplomant zahájil studium problematiky odbornou praxí v zahraničí u společnosti, kterou sám vyhledal a oslovil s návrhem spolupráce. Zde se seznámil s praktickým vývojem kloubní náhrady. Odborně a na vysoké úrovni student přistoupil i k celé diplomové práci a řešení stanovených cílů.	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Práce je sepsána v anglickém jazyce a po formální stránce v pořádku, s minimem překlepů. Odvahu zvolit pro takovou práci cizí jazyk je potřeba ocenit i navzdory skutečnosti, že po jazykové stránce obsahuje řadu gramatických chyb a srozumitelnost někdy není nejlepší. Vložená grafika je názorná a čitelná až na část výsledků, kde student použil jednu škálu pro různé úlohy a tím se ztratilo „rozlišení výsledků“ (viz obr. 39-42). Kvalitně jsou zpracovány tabulky i potřebné rovnice. Čitelnosti práce chybí sjednocení používaných veličin (symbolů), zcela pak v práci chybí seznam použitých symbolů.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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 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.*

Pokud jde o výběr zdrojů, práce je z tohoto pohledu vyčerpávající, obsahuje na 103 citovaných zdrojů. Zpracování citací je až na výjimky bez výhrad, např. chybějící či chybně zanesené citace u obrázků 5, 6 nebo tab. 3, 7. Práce nevykazuje znaky porušení citační etiky.

**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.*

Cílem diplomové práce je prokázat schopnost využít poznatky získané v předchozím studiu. Student tuto schopnost naprosto prokázal. Student se v práci věnuje analýze konkrétní náhrady vřetení kosti, kterou bohužel v práci samostatně a uceleně nepředstavil. Výsledky své práce publikované v této diplomové práci student rozsáhle diskutuje, čímž jistě získal ještě hlubší porozumění pro analyzované téma a metodu.

**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 v předložené diplomové práci řeší několik scénářů zatížení vybrané náhrady proximální části vřetení kosti a přilehlé kosti. Je třeba vyzdvihnout rozsáhlou rešerši, která po obsahové stránce dokládá studentovu snahu důkladně se seznámit s problematikou, nicméně teoretická část by jistou redukcí rozsahu snesla. Z prezentovaných výsledků a rozsáhlé diskuze plyne schopnost studenta využít své předchozí vzdělání pro samostatnou práci na zvolené téma. Práce přinesla řadu důležitých poznatků o chování náhrady v jejím různém materiálovém provedení, v různém stádiu oseointegrace a při různých zatíženích. Zajímavé proto bude sledovat, jakých změn analyzovaná náhrada případně dozná.

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

Datum: 20.8.2023

Podpis: