

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Mechanická odezva kryoprezervovaných žil zatěžovaných dynamicky vnitřním tlakem
<b>Jméno autora:</b>	<b>Zbyněk Sobotka</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
<b>Oponent práce:</b>	Prof., Ing. František Maršík, DrSc.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav termomechaniky AVČR

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vložte komentář. Zpracování experimentálních dat a formulace vhodného viskoelastického materiálového modelu.	

<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>	
Vložte komentář. Zadání práce bylo bezesbýtku splněno	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Vložte komentář. Student zvolil vhodný postup, který zdůvodnil pravděpodobnostní analýzou odchylek.	

<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>	
Vložte komentář. Autor práce ovládl teoretické základy modelování materiálových vlastností biologických materiálů. Je rovněž schopen zpracovat výsledky experimentu a aktivně využívat odbornou literaturu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Vložte komentář. Vztahy uváděné v práci jsou formálně i věcně správné. V práci je minimum překlepů.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Vyjáďte 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.</i>	
Vložte komentář. V práci je uvedeno 120 citací. Uvedeny jsou všechny významné práce související s tématem. Všechny převzaté výsledky jsou správně citovány.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>Vyjáďte 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.</i>

Vložte komentář (nepovinné hodnocení). Vlastním přínosem autora je naprogramování minimalizace cílové funkce (vážená metoda nejmenších čtverců) v jazyku Maple. K řešení byl použit dostupný software (funkce NLPsolve), využívající k optimalizaci kvadratického sekvenčního programování. Rozptyl výsledků byl vyhodnocen běžně používaným programem na T-test s hraniční hodnotou významnosti  $p=0.05$  (hladina spolehlivosti 95%). Výsledky jsou přehledně zpracovány do grafů a tabulek.

### 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.*

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

Téma práce je velmi významné jak z hlediska biomechaniky (popis materiálových vlastností tepen a cév) tak i z hlediska lékařského, kde jde především o dlouhodobé uchování (kryoprezervaci) cév a žil používaných k transplantaci. Práce navazuje na dlouhodobý výzkum vedoucího Dipl. práce Ing. Hynka Chlupa, PhD a jeho kolektivu.

Hlavním výsledkem práce je určení velikosti změn mechanických vlastností žil po předchozím zmrazení a zpětném rozmrazení. Vyhodnocením inflačně-extenzních testů provedených se třemi různými skupinami vzorků: nativních vzorcích veny sapheny magny (VSM), kryoprezervované vzorky VSM pomalu rozmrazené a kryo-prezervované vzorky VSM rychle rozmrazené, bylo prokázáno, že poddajnost kryoprezervovaných cév se zvětšuje, ve srovnání s nativními cévami, v závislosti na rychlosti zmrazení a rozmrazení. U kryoprezervovaných cév rychle rozmrazených dochází při stejném zatížení (odpovídající žilním podmínkám) k prodloužení až o 30%. Výsledky ukazují značný rozptyl materiálových parametrů, který je zřejmě způsoben velkou variabilitou použitých vzorků (pochází od různých skupin dárců, mají rozdílnou geometrii a věk). Nicméně výsledné střední hodnoty ukazují na zřetelný vliv kryoprezervace.

Dotaz:

Proč je diferenciál deformačních energií (35) roven nule. Jde o zásadní vztah použitý k formulaci úlohy. Je to zřejmě důsledek nějakého principu, jakého?

Datum: 8.8.2021

Podpis: