

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Matematické modelování transportu kontrastní látky v cévním řečišti s přestupem do okolní tkáně v problematice perfuze myokardu ve 3D
Jméno autora:	Bc. Lenka Horvátová
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Oponent práce:	Ing. Robert Straka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	KTCiOŚ, WIMiIP Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V práci se autorka zabývá transportem-perfuzí kontrastní látky (KL) v myokardu. Transport je popsán nestacionárními parciálními diferenciálními rovnicemi pro advekci-difúzi a difúzi podle toho která část myokardu je uvažována. Vzniklá soustava rovnic je netriviální a je nutné použít numerické schéma k jejímu řešení. Dále je algoritmicky generována cévní síť, na které je řešen transport KL. Práce má velký potenciál při aplikaci v klinické medicíně.	

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 bylo splněno nad rámec. Velmi pozitivně oceňuji testování platnosti zákonů zachování pro různé numerické parametry diskretizace.	

Zvolený postup řešení	vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení byl vhodně zvolen vzhledem k charakteru problému a typu rovnic.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Pro zdárné splnění zadání bylo potřeba nastudovat pokročilé partie dynamiky proudění a přenosu hmoty, dále pak numerické schémata použité při diskretizaci. Nemožno opomenout též samotnou implementaci numerického modelu v jazyce C++.	

Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální i jazyková úroveň je odpovídající.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	výborné
<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 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>	
Studijní materiály i jejich množství jsou dobře vybrány a jsou relevantní k danému tématu práce, vlastní i	

převzaté prvky jsou řádně odlišeny, veškeré výsledky jsou autorské, vše je důkladně ocitováno.

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.

Autorce se zdárně podařilo implementovat model transportu KL v myokardu. Velice efektním způsobem je generována síť cév, to vše ve 3D. Další významný bod je simulace poškození myokardu a jeho vliv na časové průběhy koncentrací KL, čili veličiny které bude možné využít při případné aplikaci modelu k posouzení míry poškození na reálných geometriích pro reálné pacienty. Práce má velký aplikační potenciál pro spolupráci z kardiologickými odděleními.

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.

Diplomová práce byla úspěšně zakončena, nejvíce oceňuji vlastní implementaci a způsoby testování numerického řešení. Na autorku mám 2 dotazy:

- 1) Co ovlivnilo výběr numerických metod, tj MKO pro advekčně-difúzní rovnici a MKD pro difúzní rovnici?
- 2) Zdali zkoušela porovnat svoje výsledky s diplomovou prací J. Kováře [J. Kovář: Matematické modelování perfuze myokardu pomocí mřížkové Boltzmannovy metody. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze (2022)]

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

Datum: 23.5.2024

Podpis: 