

## Posudek školitelky na dizertační práci Mgr. Jakuba Hromádky „2D & 3D Computer Modelling of Low Temperature Plasma Sheaths with a Particular Focus on their Mutual Interactions“

Téma práce bylo vypsáno původním školitelem p. Mgr. Hromádky profesorem Hrachem. Pod jeho vedením byla vytvořena koncepce práce (z části navazující na práci diplomovou) a vznikla metodická část práce. Já jsem byla konzultantkou dizertace z hlediska podrobností z fyziky plazmatu. Po skonu prof. Hracha na samém konci roku 2018, jsem přešla do role školitelky.

Samotná, dosti rozsáhlá dizertace, se skládá kromě Úvodu a Závěru ze čtyřech stěžejních kapitol. V kapitole první, která představuje rešeršní část práce, autor uvádí tu část teorie plazmatu, která je závažná pro plazma vhodné pro různé uváděné aplikace. Je diskutován případ jak elektropozitivního tak elektronegativního plazmatu, a to jak bezsrážkového tak za přítomnosti srážek (reálný případ). Dále jsou v této kapitole prezentovány i dva různé teoretické přístupy popisu plazmatu, tj. užití Boltzmannovy kinetické rovnice a jejich důsledků či pohled na plazma jako na tekutinu. Tato kapitola je napsána velmi pečlivě, jasně a přehledně a klidně by mohla sloužit jako část studijního materiálu. To je i důvod, proč jsem se jí dost věnovala

Druhá kapitola je již přínosem doktoranda a prezentuje metodiku modelů plazmatu vyvinutou a posléze aplikovanou v dizertaci. Jde zejména PIC a MCC kódy ve třech dimenzích (3D PIC / MCC) kódy. Výsledkem této analýzy je názorně prezentované srovnání na obrázku 2.6 pro konkrétní fyzikální podmínky uvedené v tabulce 2.5. Vše je uvedeno velmi přehledně včetně srovnání výsledků dizertace s výsledky převzatými z literatury tj. výsledky z řešení Boltzmannovy kinetické rovnice a metody Monte-Carlo.

Kapitoly tři a čtyři potom uvádějí prezentaci a aplikaci vyvinutých modelů. Zde považuji za důležitou část, která se věnuje modelování stínících vrstev, Tyto části vznikající kolem prakticky všeho co je v okolí ionizovaného plynu, tj. stěny, elektrody, pasivní část různých vývodů, držáků ...čemuž se v plazmatu nelze vyhnout, obzvláště potom při různých, plazmatu využívajících technologiích.

Veškeré poznatky v tomto směru jsou potom jak velmi zajímavé tak velmi užitečné, neboť jejich znalost může přispět například k optimalizaci technologických procesů, které se v nízkoteplotním plazmatu používají. V předložené dizertaci je potom tato problematika velmi názorně analyzována pro případ dvojice sond, včetně tzv. proti-sondy (jedna sonda má vůči druhé o mnoho menší rozměry).

Závěrem mohu konstatovat, že dizertace přináší řadu originálních výsledků, a to i možnou praktickou aplikací. Samotná práce je velmi pečlivě provedena včetně estetického hlediska. Některé výsledky práce (zejména metodické části) byly publikovány v mezinárodním časopise formou třech originálních článků. Z fyzikálních výsledků šlo o prezentaci zatím ve sbornících WDS, upravené a doplněné verze jsou připravovány k publikaci do mezinárodního časopisu (2 články).

V době prezenčního doktorandského studia pracoval p.Mgr. Hromádka s příkladným nasazením, vytvořil základní programy a jejich testování. Po nástupu do zaměstnání (ČAV), aktivita na dizertaci ze začátku ustala (nová problematika, práce s řadou dalších publikací, navíc i úmrtí školitele), což vše je i důvodem k dokončení dizertace až v uplynulém kalendářním roce.

Doc.RNDr, Věra Hrachová, CSc

školitelka

V Praze, 6.března 2023