



Posudek oponenta habilitační práce

Masarykova univerzita

Fakulta

Obor řízení

Uchazeč

Pracoviště uchazeče, instituce

Habilitační práce

Oponent

Pracoviště oponenta, instituce

Přírodovědecká fakulta

Fyzika plazmatu

Mgr. Tomáš Hoder, Ph.D.

Ústav fyzikální elektroniky

High-resolution Spectroscopy of Transient Micro-Plasmas: Discharge Mechanisms and Electric Field Determination

Doc. Mgr. Pavel Kudrna, Dr.

Katedra fyziky povrchů a plazmatu, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

Habilitační práce je předložena v angličtině ve formě souboru uveřejněných vědeckých prací doplněných komentářem. Soubor prací zahrnuje 15 původních vědeckých publikací v recenzovaných časopisech s impakt faktorem. Práce byly publikovány v letech 2010 – 2017 a vznikly během působení autora na pracovištích Leibnitz-Institute for Plasma Science and Technology a INP Greifswald, na Katedře fyzikální elektroniky Masarykovy Univerzity v Brně a Ústavu fyziky plazmatu Akademie věd České republiky. U 8 prací je habilitant v seznamu autorů uveden jako první. Všechny práce se týkají výzkumu výbojů při tlacích blízkých atmosférickému s použitím metod s vysokým časovým a prostorovým rozlišením. Doprovodný komentář autora o rozsahu 21 stran s odkazy na 102 referencí je rozdělen na 3 kapitoly.

Před vlastním komentářem publikací autor stručně vysvětluje mechanismus streameru jako lavinovitého elektrického průrazu plynu rychlou ionizující vlnou vedoucí při vysokém tlaku k vytvoření úzkého vodivého kanálu, jehož stochastický výskyt, submikrosekundové doby trvání a malé rozměry jsou skutečnou výzvou pro experimentátory. Té je věnována 1. kapitola „Pokročilá spektroskopie: mechanismy bariérového výboje“. Druhá kapitola je pojmenována „Elektrické pole: určení klíčového parametru“ a třetí „Elektrická diagnostika: důležitá podpůrná metoda“.

Rozdělení práce na tyto 3 části je logické a pomáhá čtenáři v orientaci. Autor se v omezeném prostoru komentáře publikací snažil vystihnout klíčové výsledky komentovaných publikací. To nutně vedlo k velkému zhuštění informací a učinilo čtení textu práce pro čtenáře, který není s problematikou detailněji seznámen, poměrně náročným. A to i přesto, že autor věnoval pozornost alespoň stručnému vysvětlení pojmů a zkratek před jejich použitím, což se mu snad s výjimkou zkratky CDIW na str. 5 podařilo. Formálně by pomohlo očíslování stran i u příložených publikací, protože takto je jejich nalistování během čtení textu zdlouhavé.

Na práci je třeba ocenit zejména pokročilou optickou diagnostiku, bez níž vysokého časového i prostorového rozlišení a vysoké citlivosti spolu s výborně vyřešenou synchronizací by analýza stochasticky se vyskytujících mikrovýbojů a jejich fyzikálních mechanismů nebyla myslitelná.

Jelikož ale ani tak nejsou pro experimentální diagnostiku přístupné všechny parametry plazmatu s jejich časovými a prostorovými závislostmi, je pro interpretaci velmi hodnotné

propojení s vhodně zjednodušenými počítačovými modely, které zahrnují reakční kinetiku prvního negativního a druhého pozitivního systému dusíku, které mohly být sledovány ve spektrech. To umožnilo mj. unikátní zobrazení hlavy streameru v ultrakrátkých časech. Předložená habilitační práce představuje více než 7 let systematické vědecké práce autora na charakterizaci vysokotlakých mikrovýbojů na vynikajících pracovištích. Všechny publikace samozřejmě prošly standardním recenzním řízením, ale byly navíc publikovány ve špičkových plazmatických časopisech jako Journal of Physics D, Physical Review. E, Plasma Sources Science and Technology apod.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce (počet dotazů dle zvážení oponenta)

Při výzkumech bariérových výbojů ve směsi dusíku s přídavkem kyslíku byly studovány směsi s minimálním obsahem kyslíku 0,1 % a také vyšší koncentrace kyslíku až do 20 %. Byla nalezena změna v rychlosti průrazu a průměru mikrovýbojů při koncentraci asi 5 %. Maximální zkoumaná koncentrace kyslíku ale nedosahuje poměru asi 27 %, který má kyslík ve vzduchu. Lze očekávat nějaké změny výboje při vyšší koncentraci kyslíku nebo je to již nezajímavé?

Závěr

Habilitační práce Mgr. Tomáše Hodera, Ph.D. „High-resolution Spectroscopy of Transient Micro-Plasmas: Discharge Mechanisms and Electric Field Determination“ *splňuje* požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika plazmatu.

V Praze dne 11. 4. 2019

doc. Mgr. Pavel Kudrna, Dr.
oponent (podpis)

