

Vyjádření školitele k doktorské disertační práci

Mgr. Jakuba Vaverky

„Nabíjení prachových zrn v ionizovaných prostředích“

Jak název napovídá, předložená práce je věnována nabíjení prachových zrn v plazmatu se zvláštním důrazem na sekundární elektronovou emisi a iontovou polní emisi, což jsou procesy v řadě aplikací poněkud nedocenené. Na tyto aspekty poukazuje práce, jejíž experimentální výsledky nejsou originální jen samy o sobě, ale sloužily i k upřesnění vstupních parametrů stávajících numerických modelů. Často používaný model nabíjení prachových zrn Mgr. J. Vaverka doplnil o část zahrnující vliv sekundární elektronové emise a aplikoval ho pak na zrna, která se vyskytují v plazmatických prostředí s výraznější složkou tzv. horkých elektronů. Do svých výpočtů zahrnul zrna, která se vztahují ke kosmickému prostoru, konkrétně povrch a blízké okolí Měsíce a Marsu, protože prach je podstatnou složkou jejich prostředí, i když sekundární emise hraje v obou případech naprosto odlišnou roli. Druhým směrem, kterým se vydal, bylo použití doplněného numerického modelu o model chování prachu v prostředí tak navenek odlišném jako je fúzní plazma tokamaků. Obě tato prostředí lišící se hlavně parametry plazmatu ale spojuje právě přítomnost horkých elektronů.

I když je disertační práce koncipována v podstatě jako komentovaný soubor časopiseckých publikací, úvodní část shrnující celou řadu jednotlivých nabíjecích procesů je poměrně rozsáhlá. V samostatné části je popsána experimentální aparatura a výsledky měření jak sekundární, tak polní iontové emise, které v tomto případě sloužily jako motivace k úpravám numerických modelů. Výsledky implementace nového přístupu k sekundární emisi do stávajících modelů jsou náplní druhé části práce. K práci je přiloženo 7 článků, z nichž 2 články byly součástí recenzovaného sborníku ze studentské konference, který studentům slouží jako předstupeň článku v mezinárodním časopise. 5 dalších článků v časopisech pak představuje vlastní jádro disertační práce. V této souvislosti je třeba poznamenat, že Mgr. J. Vaverka se v průběhu svého studia věnoval i problémům, které s jeho disertační prací souvisejí jen velmi volně, ale byly předmětem dalších 2 publikací v mezinárodních časopisech.

Není úkolem školitele podrobně hodnotit jednotlivé články, to provedli především jejich recenzenti a v neposlední řadě i oponenti této práce. Já bych jen vyzdvihl některé výsledky, kterých J. Vaverka dosáhl. Aplikace numerického modelu pro různá plazmatická prostředí je velmi pěkná a může najít celou řadu uplatnění i v nezmíněných příkladech. Nicméně poněkud stranou zůstalo v práci jeho studium iontové polní emise a její model, což považuji za velmi důležitý příspěvek k jejímu výzkumu a je škoda, že výzkum v tomto směru prozatím nepokračuje. Na závěr této, do jisté míry hodnotící části posudku, bych jen uvedl, že se autor práce se možná až příliš soustředil na představení vlastního modelu a na jeho aplikaci, takže v práci je potlačena část diskuze o vlastním významu jeho zjištění vlivu sekundární emise na obě studovaná prostředí. Tyto diskuze jsou samozřejmě v člancích, ale ve vlastní práci je diskuze jen okrajová, bez hlubšího komentáře k významu sekundární emise v daném prostředí.

Vrátím-li se k vlastní práci, mohu konstatovat, že je sepsána srozumitelně, je doplněna vhodně obrazovou dokumentací a shrnuje přehledně výsledky přiložených prací. Text neobsahuje mnoho chyb, i když některým drobným nepřesnostem či nedostatkům nebo překlepům se autor nevyhnul, domnívám se však, že tyto drobnosti nijak podstatně nesnižují kvalitu práce.

Závěrem bych chtěl konstatovat, že předložená práce je svým rozsahem i provedením velmi zdařilá, na publikované články se již objevily i citace (články již byly již 6 x citovány). Domnívám se, že Mgr. Jakub Vaverka dostatečně prokázal, že je schopen samostatné vědecké práce, a proto doporučuji práci k obhajobě.

Praha, 1. prosince 2013

Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc.
školitel