

Posudek vedoucího na diplomovou práci

## Charakterizace tepelných toků v okrajovém plazmatu tokamaku COMPASS v plazmatech s módem vysokého udržení

Autor diplomové práce: Bc. Jan Hečko

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Michael Komm, Ph.D.

Jan Hečko se ve své práci věnoval studiu rozložení tepelných toků v divertoru tokamaku COMPASS, a to v módu tzv. vysokého udržení plazmatu. Pomocí zpracování dat z několika různých diagnostik srovnával naměřené útlumové délky tepelného toku s existujícími modely i empirickými škálováními, které byly odvozeny na jiných tokamacích. Vzhledem k tomu, že extrémní tepelné toky, které přinášejí částice plazmatu na stěny tokamaku mohou snadno překročit materiálové limity komponent ze kterých se tato stěna skládá, je toto výzkumné téma je naprosto zásadní pro bezpečný provoz budoucích termonukleárních reaktorů. Jako takovému je mu věnována i významná pozornost ve fúzní komunitě, což dokazuje množství publikací věnovaných tomuto tématu v posledních letech. Měření získaná na tokamaku COMPASS byla vždy trochu kontroverzní, protože byla ve zdánlivém nesouladu s výsledky získanými na jiných zařízeních. Práce kolegy Hečko se tedy nemohla pohybovat po přímočaré trajektorii *měření – analýza – shoda s předpokládaným výsledkem*, ale musel se do tématu ponořit hlouběji a pokusit se pochopit v čem je problém.

Myslím, že kolega Hečko se tohoto úkolu ujal se ctí. Měření rozdělil na ta naměřená přímo na divertoru a ta získaná v okrajovém plazmatu, a obě sady měření srovnával s modely samostatně. Tím zjistil, že měření na COMPASSu se sice opravdu odlišují od empirických i teoretických modelů, měření v okrajovém plazmatu jsou ale podobná výsledkům z tokamaku TCV, který je co do velikosti a vlastností podobný COMPASSu. Dále identifikoval možný zdroj nepřesnosti nejznámějšího škálování Thomase Eicha (kde jako škálovací parametr slouží velikost poloidálního magnetického pole na vnějším midplane), který spočívá v zahrnutí tzv. sférických tokamaků, které se výrazně odlišují od zařízení s konvenčním poměrem velkého a malého poloměru. Podařilo se mu i odhadnout vliv ExB driftu v SOL COMPASSu, který by mohl být odpovědný za rozdíl mezi měřeními provedenými v okrajovém plazmatu a těmi přímo z divertoru.

Celkově jsem přesvědčen, že jde o velmi kvalitní diplomovou práci a věřím, že výsledky v ní získané se dočkají publikace v některém z prestižních vědeckých časopisů jako je např. *Nuclear Fusion*. Práce je na vynikající úrovni i po stránce jazykové a grafické – zvlášť co se týká obrázků s daty. Kolega Hečko se mnou svoje pokroky na diplomové práci pravidelně konzultoval – kvůli proti-pandemickým omezením alespoň formou videokonference. Ze začátku se mi zdál jeho postup pomalejší než bych považoval za optimum, ale postupně si našel svoje tempo a nakonec i díky posunutí termínu pro odevzdání práce ze strany fakulty se mu podařilo obsáhnout celé téma definované v zadání práce.

K práci nemám žádných podstatných výtek a **doporučuji ji hodnotit stupěm A (výborně)**. Dovolím si jen pár doplňujících otázek:

1. V úvodní kapitole se zmiňuje, že divertorová konfigurace usnadňuje přechod do režimu zlepšeného udržení. Podařilo se někdy dosáhnout tohoto režimu v limiterové konfiguraci?

2. V práci se píše, že rozsah parametrů plazmatu naměřených na COMPASSu je příliš úzký pro vytvoření samostatného škálování útlumové délky. Které parametry výbojů by bylo potřeba změnit (a o kolik), aby byl tento rozsah adekvátní?

3. Které ze zkoumaných škálovacích pravidel je v nejlepší shodě s výsledky naměřenými na COMPASSu?

*V Praze, dne 10.8. 2021*

Mgr. Michael Komm, Ph.D.