

Posudek školitele na disertační práci Ing. Jaroslava KRBCE

„Study of turbulence on the COMPASS tokamak using different diagnostic systems“

(obor Jaderné inženýrství - Fyzika a technologie termonukleární fúze)

Předložená disertační práce Ing. Jaroslava Krbce je věnována studiu turbulence v plazmatu v tokamaku COMPASS. Práce popisuje výsledky studia tzv. geodetických akustických módů (GAM) na tokamaku COMPASS za použití řady dostupných diagnostických systémů, zejm. reciprokových sond, magnetických cívek, diagnostiky Thomsonova rozptylu a analyzátoru neutrálních částic (NPA). Z naměřených dat byla vytvořena databáze, která byla podrobena studiu za použití statistických metod a experimentální data byla srovnávána s numerickými simulacemi. Výsledkem bylo prokázání shody mezi teorií a experimentem pro závislost frekvence GAMů na teplotě plazmatu a dále vyhodnocení a nalezení vlivu ohřevu NBI na amplitudu GAMů. Analýza emisní spektroskopie na lithiovém svazku umožnila rovněž unikátní proměření fluktuací hustoty.

Práce je založena na třech článcích souvisejících s tématem disertace, v nichž je zásadní přínos doktoranda. Článcům předchází širší úvod o sedmi kapitolách, který je rozdělen do tří částí, část I. obsahuje úvod do příslušných fyzikálních teorií a přehled aktuálního stavu oboru v kapitole 1; kapitola 2 podává stručný teoretický přehled o udržení plazmatu v tokamacích a o turbulenci v plazmatu. Část II. popisuje experimentální uspořádání a použitou metodiku: kapitola 3 je věnována diagnostickým nástrojům, kde je největší prostor dán lithiovému svazku, což je diagnostika, na jejímž provozu se doktorand významnou měrou podílel i po technické stránce; kapitola 4 představuje použité numerické nástroje a statistické metody pro analýzu dat. Část III. uvádí dosažené výsledky a popisuje přiložené články, včetně vysvětlení autorského podílu doktoranda. Závěr shrnuje dosažené poznatky a nabízí možnosti budoucího pokračování řešených témat.

Ing. J. Krbec se v rámci doktorského studia zapojil jak do přípravy, tak do provádění experimentů na tokamaku COMPASS, včetně odpovědnosti za provoz jedné z klíčových diagnostik pro tuto práci, lithiového svazku. Těžiště práce následně spočívalo v analýze experimentálních dat. Jaroslav Krbec přitom prokázal schopnost práce v týmu i samostatné systematické práce a porozumění problematice.

Předkládaná disertační práce je obsahově, jazykově i graficky na vysoké úrovni. Práce je přehledně členěna a je zpracována kvalitně. Veškeré zdroje z literatury jsou řádně citované. Obrázky jsou přiměřené velikosti, s dostatečným rozlišením a velikostí popisů; v textu a popiscích jsou srozumitelně popsány zobrazované výsledky.

Autor dle mého názoru splnil zadání a požadavky kladené na disertační práci a proto předloženou disertační práci „Study of turbulence on the COMPASS tokamak using different diagnostic systems“ doporučuji k obhajobě.

V Praze, dne 30. března 2020

Ing. Martin Hron, Ph.D.

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.
Za Slovankou 3
182 00 Praha 8