

Posudek školitele k obhajobě disertační práce
Mgr. Josefa Havlíčka
„Studium rovnovážné magnetické konfigurace v zařízeních typu tokamak“

Mgr. Josef Havlíček absolvoval postgraduální studium v letech 2006-2015. Vzhledem k tomu, že jeho postgraduální studium bylo během uvedeného období ovlivněno uváděním tokamaku COMPASS do provozu v období 2006-2012, podává Mgr. Josef Havlíček svou disertační práci fakticky za méně než devět let pravidelného doktorského studia. Fyzikálním tématem jeho disertační práce bylo studium rovnovážné magnetické konfigurace v zařízeních typu tokamak. Tato tematika je v jeho disertační práci dokonale rozebrána, avšak širě jeho aktivit v kolektivu tokamaku COMPASS tuto vědeckou oblast daleko převyšovala. Velmi brzy po zahájení PhD studia se stal platným členem kolektivu pracovníků tokamaku COMPASS, který byl instalován v nové budově Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i. v roce 2007. Od instalace ke vědeckému využívání zařízení však vedla ještě dlouhá cesta. Bylo třeba postavit a uvést do provozu zdroje pro tokamak, metody ohřevu plazmatu neutrálními svazky, široké spektrum magnetických, mikrovlnných, spektroskopických, částicových a sondových diagnostických metod, řídicí a zpětnovazební systémy pro formování a pozici sloupce plazmatu. Vlastní vědecké využívání zařízení bylo zahájeno v roce 2012 a ještě v tomto roce bylo dosaženo H-módu udržení plazmatu.

Mgr. Josef Havlíček byl postaven před úkoly, které se velmi lišily od těch, které řešil během svého studia. Dostal na starost magnetickou diagnostiku čítající zhruba 400 diagnostických cívek, a systémy generující magnetické pole v tokamaku COMPASS. I když částečná dokumentace zařízení byla k dispozici, bylo třeba ji standardizovat tak, aby jednoznačně sdělovala informace i dalším stávajícím i budoucím vědeckým pracovníkům, a to nejen tuzemským, ale i zahraničním, kteří jsou častými hosty experimentu COMPASS. Písemná zpráva je proto psána v jazyce anglickém.

Řešení zadaných úkolů se Mgr. Josef Havlíček zhostil s vynikající kvalitou. Cíl disertace vyžadoval provést širokou rešerši literatury, a ověření mnoha postupů v experimentální praxi. Mgr. Josef Havlíček iniciativně přispěl k zavedení tzv. COMPASS Currents Convention (CCC), která řeší standardní označování polarit napájecích zdrojů a jejich zapojení k obvodům poloidálních cívek tokamaku COMPASS. Dokumentace dodaná spolu s tokamakem nebyla v tomto směru jednoznačná a při reinstalaci tokamaku bylo třeba vyloučit chybné zapojení. Spolu s tím přesně specifikoval zapojení tzv. „link boards“, propojovacích polí používaných pro úpravu magnetického pole mezi jednotlivými výstřely. To si vyžádalo nemalé úsilí, a jen člověk se schopností dokonale porozumět systému tokamaku a motivací podrobně prostudovat stávající dokumentaci mohl takovou standardizaci provést. Mgr. Josef Havlíček rovněž participoval na návrhu a realizaci napájecích zdrojů ve spolupráci s dodávající firmou.

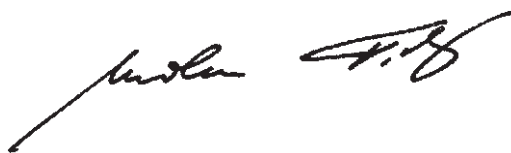
V rámci vlastní vědecké práce - studia rovnovážné magnetické konfigurace v zařízeních typu tokamak - Mgr. Josef Havlíček zdokonalil program EFIT++ doplněním o modul simulující indukované proudy ve vakuové nádobě tokamaku COMPASS. Přes řadu komplikací způsobených neúplnou toroidální symetrií komory a umístěním diagnostických Rogowského cívek ve výklencích komory se tohoto úkolu zhostil s příkladnou kvalitou. Výsledkem jeho práce

je program, který je rutinně využíván pro rekonstrukci rovnovážné konfigurace po každém výstřelu tokamaku COMPASS. Zdokonalený program EFIT++ využívá reálných dat, získaných systémem sběru dat tokamaku COMPASS: program se spouští automaticky po každém výstřelu a produkuje video s rekonstruovaným průběhem rovnovážné konfigurace, které se zobrazuje v řídicí místnosti tokamaku. Jedná se proto nejen o interpretaci získaných dat, ale také o komunikaci se systémem sběru dat; to činí příspěvek Mgr. Josefa Havlíčka pro provoz tokamaku nepostradatelným. Disertační práce Mgr. Josefa Havlíčka zahrnuje proto jak experimentální práci, tak i vývoj počítačových modelů.

Významná byla mezinárodní spolupráce disertanta s dalšími členy mezinárodního výzkumného týmu, zejména s Culham Centre for Fusion Energy ve Velké Británii; zde pracoval v letech 2008, 2009 a 2012 celkem 13 týdnů. V roce 2009 se zúčastnil letní školy Carolus Magnus v Herbeumont-sur-Semois v Belgii (2 týdny). Mgr. Josef Havlíček se rovněž pravidelně zúčastnil organizace SUMTRAIC - letní školy organizované každoročně Ústavem fyziky plazmatu, oddělením tokamak, pro studenty a mladé vědecké pracovníky, zejména ze zahraničí.

Výstupy disertační práce Mgr. Josefa Havlíčka týkající se zdokonalení systému tokamaku COMPASS a studia rovnovážné magnetické konfigurace v zařízeních typu tokamak tvoří 10 publikací v zahraničních impaktovaných vědeckých časopisech a dvě publikace v tisku. Z těchto publikací jsou tři přílohou disertační práce. Mgr. Josef Havlíček se rovněž aktivně zúčastnil 10 prestižních mezinárodních vědeckých konferencí s příspěvkem ve sbornících konference.

Celkově hodnotím práci Mgr. Josefa Havlíčka během jeho postgraduálního studia jako výbornou a příkladnou. Je schopen samostatně řešit zadané úkoly a k jejich řešení přistupuje zodpovědně. Je schopen samostatně navazovat kontakty se zahraničními účastníky během konferencí a získané znalosti využít ve vlastní práci. Během postgraduálního studia bylo kvalitní splnění jeho pracovních úkolů vždy jeho prioritou. Přispěl tak k řešení řady problémů, získal nové fyzikální znalosti i zkušenosti s vystupováním na veřejnosti (přednášky a postery na několika konferencích s mezinárodní účastí, doktorandské týdny). Publikáční výstupy Mgr. Josefa Havlíčka během postgraduálního studia jsou vysoce nadprůměrné (10 publikací v recenzovaných časopisech, 2 v tisku, 10 vystoupení na konferencích). Doporučuji proto, aby po úspěšné obhajobě byl Mgr. Josefu Havlíčkovi udělen titul PhD.



17. července 2015

Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.
školitel doktoranda