

Vyjádření školitele k disertační práci Mgr. Kláry Bogár

„Additional plasma heating of tokamak plasma by powerful beam of deuterium atoms on the COMPASS tokamak“.

Paní Klára Bogár, roz. Mitošínková pracovala na experimentální části své doktorské disertaci v Ústavu fyziky plazmatu AV ČR. Její doktorské studium bylo logickým pokračováním jejího studia magisterského, které zakončila diplomovou prací v roce 2014 na podobné téma. Práce v rámci jak magisterského tak doktorského studia probíhaly pod mým vedením. Její experimentální práce se týká dvou komplexních systémů instalovaných na tokamaku COMPASS.

- Zdroj svazku energetických atomů deuteria (40 keV), který se vstříkuje do plazmatu a slouží k jeho dodatečnému ohřevu výkonem 2x400 kW (vyroben v Budker Institute, Novosibirsk),
- Analyzátor AKORD 24, který se užívá ke stanovení iontové teploty z energetického spektra rychlých atomů vylétujících z plazmatu. (vyroben v Ioffe Institute, StPetersburg).

Klára se aktivně účastnila uvádění obou systémů do rutinního provozu a poté se stala jedním s klíčových operátorů. Samotná disertační práce je psána v angličtině a hezky popisuje hlavní výsledky práce. Věřím, že kvalitu práce oponenti odpovědně posoudí.

Já osobně bych rád zdůraznil dva podle mého názoru klíčové experimentální výsledky, které budou rovněž důležité pro budoucí provoz nově budovaného tokamaku COMPASS Upgrade.

- Klára vyvinula diagnostiku neutrálního svazku před jeho vstřikem do plazmatu, která je založena na Dopplerovské spektroskopii. Zjistila koncentraci jednotlivých energetických frakcí svazku a jejich poměr v různých pracovních režimech iontového zdroje. Klíčové bylo zejména stanovit podíl výkonu svazku, který se deponuje na vstupní port komory tokamaku, a tudíž se ohřevu plazmatu vůbec neúčastní. Znalost složení svazku umožnilo specifikovat jednotlivé kanály při interakce neutrálního svazku s plazmatem a tudíž studovat výkonovou bilanci při dodatečném ohřevu.
- Rutinně a systematicky měřila energetická spektra atomů jak v ohmickém režimu, tak i v režimu s dodatečným ohřevem. Bylo zjištěno, že iontová teplota v centru sloupce plazmatu je při dodatečném ohřevu přibližně rovna teplotě elektronové a činí $\sim 1\text{keV}$. Tento výsledek prokázal splnění základního cíle pro instalaci systému dodatečného ohřevu tokamaku COMPASS. Dále se Kláře podařilo zvýšit časové rozlišení této diagnostické metody a studovat chování iontové komponenty při nestabilitách typu ELM a tzv pilové nestability.

Vědecké výsledky byly publikovány v 13ti publikacích v renomovaných časopisech. Ve dvou z nich je Klára prvním autorem. Další dva relevantní články byly přijaty k publikaci.

V rámci svého doktorského studia Klára absolvovala několikaměsíční stáž v IPP Garching u Mnichova kde se věnovala modelování radiálních profilů neutrální komponenty plazmatu na tokamaku ASDEX Upgrade.

Závěrem konstatuji, že Klára prokázala nejen jako špičkový experimentátor ale i schopný interpretátor získaných výsledků. Bylo mi potěšením s ní spolupracovat po dobu jejího doktorského studia. Vřele doporučuji komisi, aby po úspěšné obhajobě udělila Mgr Kláře Bogar titul PhD.

V Praze 26. 8. 2021

RNDr Jan Stockel, CSc, školitel
Ústav fyziky plazmatu AV ČR