

## Posudek školitele na disertační práci ing. Diany Naydenkové

### „*Studium plazmatu v zařízeních typu tokamak spektroskopickými metodami*“.

Disertační práce byla vypracována během doktorandského studia na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze v letech 2006-2017. Experimentální část práce byla provedena v Ústavu fyziky plazmatu, AV ČR v.v.i. v oddělení Tokamak pod mým vedením. Důležitým konzultantem její práce byl expert na spektroskopickou diagnostiku plazmatu v tokamacích, Mgr. Vladimír Weinzettl, Ph.D.

Doba potřebná na vypracování disertační práce byla poměrně dlouhá. Je však třeba vzít v úvahu, že doktorské studium započala bez předchozí zkušenosti v experimentální fyzice plazmatu v tokamacích, neboť před příchodem do ČR se v Charkově (Ukrajina) zabývala technologickým problémem při interakci plazmatu s pevnou fází. V prvních letech jejího studia se rovněž teprve uváděl do provozu tokamak COMPASS a nějakou dobu vyžadovala detailní formulace jejího experimentálního zaměření na spektroskopii tokamakového plazmatu. Kromě toho přerušila doktorské studium na jeden rok z důvodu narození dítěte.

V oblasti spektroskopie ve viditelné oblasti spektra (a rovněž částečně i ve VUV a NIR oblasti) udělala Diana podle mého názoru velký kus práce. Na tokamaku COMPASS zprovoznila následující diagnostické systémy:

- Řadu mini-spektrometrů pro monitorování vyzařování plazmatu v oboru vlnových délek  $\approx 250\text{-}1080\text{ nm}$ .
- Systém pro měření nejintenzivnějších spektrálních čar s dostatečně rychlým časovým rozlišením.
- Mnohakanálový systém pro časově i prostorově rozlišená měření ve viditelné oblasti spektra.

Velké úsilí vynaložila na absolutní kalibraci výše zmíněných systémů. Při tom brala v úvahu i změnu propustnosti optických oken během provozu tokamaku. To umožnilo určit absolutní koncentraci iontů dominantních příměsí v plazmatu. Za velmi významné považuji vývoj metodiky stanovení jednoho z klíčových parametrů – efektivního náboje iontů  $Z_{\text{eff}}$ , který charakterizuje kvalitu tokamakového výboje, a roli interakce plazmatu se stěnou komory. S úspěchem využila numerického kódu FLYCHK ke stanovení radiálního profilu vyzařování dominantních spektrálních čar iontů příměsí.

Výše míněnými technikami charakterizovala chování příměsí v řadě typických výbojových režimech, které se liší hustotou plazmatu, polohou prstence plazmatu v komoře tokamaku, použitím dodatečného ohřevu plazmatu atd.

Podle Web of Science je Diana Naydenková spoluautorem 13ti recenzovaných publikací, z nichž 9 se vztahuje k tématu disertační práce. Na klíčové publikaci, **Naydenkova, et al.**, On the precision of absolute sensitivity calibration and specifics of spectroscopic quantities interpretation in tokamaks, *Applied Optics*, **53**, 34 (2014), 8123-8130, je prvním autorem.

Přes nepochybně zajímavé experimentální výsledky mám k disertační práci jednu podstatnou připomínku. Text práce je velmi komprimovaný, těžko se čte a často zabíhá do detailů, takže hlavní dosažené výsledky nejsou na první pohled patrné. To nepochybně zhodnotí i oponenti, kteří samozřejmě naleznou v práci řadu neobratných anglických formulací a překlepů.

Závěrem tedy konstatuji:

- Ing. Diana Naydenková se věnovala doktorskému studiu velmi usilovně.
- Předložená práce shrnuje velmi užitečné postupy a praktické poznatky pro kvalitní spektroskopickou diagnostiku plazmatu v tokamacích.
- Práce vyústila v řadu zajímavých fyzikálních výsledků, které si nepochybně zaslouží být publikovány.

Předložená práce splňuje, podle mého názoru, požadavky kladené na disertační práci, proto ji doporučuji k obhajobě a po úspěšné obhajobě navrhuji udělení titulu.

V Praze 16. 11. 2017

RNDr. Jan Stockel, CSc

školitel