

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího

bakalářské práce

posudek oponenta

diplomové práce

Autor/ka: Peter Ondáč

Název práce: Studium turbulence plazmatu tokamaku pomocí reciprokých sond

Studijní program a obor: Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. Jan Horáček, dr. és sc.

Pracoviště: ÚFP AV ČR

Kontaktní e-mail: horacek@ipp.cas.cz

Odborná úroveň práce:

vynikající velmi dobrá **průměrná** podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

originální **původní i převzaté** netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

veliký **standardní** dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající **velmi dobrá** průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající **velmi dobrá** průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Diplomová práce studenta v rozsahu 90 stran navazuje na předchozí práci Petra Vondráčka a školitele Jana Horáčka. Jedná se o detailní porovnání experimentálních dat s počítačovým modelem, za účelem jeho vylepšení.

Použity byly elektrostatické simulace Dr. Jakuba Seidla a Dr. Nielsena z Dánska v modelu ESEL, simulující tekutinové turbulentní chování okraje plazmatu v tokamacích. Transport částic a energie je zde úspěšně popsán s pomocí výměnné nestability způsobené všudypřítomným gradientem tlaku a magnetického pole.

Zpracovaná experimentální data byla převzata z Německého tokamaku ASDEX Upgrade (publikována v r. 2010); posléze student navíc samostatně zpracoval data z Pražského tokamaku COMPASS. V obou případech se jednalo o měření Langmuirovými a Ball-pen sondami na rychlém reciprokém manipulátoru, poskytující tak rychlá a lokální měření teploty, potenciálu a hustoty plazmatu, přímo srovnatelná s výstupy ESELu.

Teoretický úvod do problematiky transportu plazmatu skrze magnetické pole, jeho měření pomocí sond a popis turbulentního modelu zabírá 50 stran práce. Práce s literaturou je velmi kvalitní, citující hodně (64) prací.

Hlavní část práce, spočívající v porovnání experimentálních dat s modelem, není bohužel dotažena do konce – chybí hlavně redukce informace. Velké množství grafů je zde doplněno diskusí, z kterých ale není patrné, jakým způsobem tento model změnit. Použity jsou tyto 2D simulace s různým předpokladem útlumu vírovosti (tj. náboje) podél třetí dimenze (tj. magnetických siločar). Práce ukazuje, že dodatečný tlumící člen, navržený Dr. J. Seidlem, vylepšuje shodu modelu s experimentem.

Práce ukazuje, že student je velmi pilný a v průběhu práce se naučil velmi samostatně pracovat. Jeho talent spočívá spíše v teorii nežli v experimentu (analýze dat), což nemohlo být v práci dostatečně využito. Oceňuji snahu psát práci anglicky, přestože obsahuje mnoho gramatických chyb a překlepů.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jedna z nejzákladnějších aplikací modelu okraje plazmatu je schopnost předpovědět (škálovat) gradient tlaku (tepelného toku), který přímo určuje optimální tvar vnitřní stěny tokamaku (ITER). Nedávno bylo publikováno takovéto teoretické škálování [*Nucl. Fusion* **53** (2013) 122001 doi:10.1088/0029-5515/53/12/122001], úspěšně srovnáno s experimenty a podpořené 3D elektromagnetickou simulací, kde hlavním zdrojem turbulence není výměnná nestabilita (jako v ESELu), ale rezistivní balónový mód.

Prosím studenta o diskusi, zda-li neshoda ESELu v mnoha experimentálních parametrech neukazuje na jeho principiální přílišnou jednoduchost, obzvláště že absence 3D efektů (driftové vlny a rezistivní balónový mód) je v tomto klíčová?

Práci

doporučuji nedoporučuji uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Pardubice, 16/5/2014