Název práce: Anomální difuze plazmatu z okrajové turbulentní oblasti tokamaku

Autor: Jakub Seidl

Školící pracoviště: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

Vedoucí disertační práce: Doc. Ing. Ladislav Krlín, DrSc., ÚFP AV ČR

Konzultant: RNDr. Radomír Pánek, Ph.D., ÚFP AV ČR

Abstrakt: Tato práce poskytuje stručný úvod do problematiky turbulence plazmatu v okrajové vrstvě tokamaku a diskutuje některé aspekty anomální difuze plazmatu v této oblasti. V rámci modelování turbulence generované výměnnou nestabilitou je s užitím kódu ESEL zkoumán vliv paralelního transportu, a to především charakteru paralelních proudů, na vlastnosti turbulentních struktur s přihlédnutím k možnostem experimentálního ověření. Na základě modelovaných charakteristik turbulence je pak diskutován vliv fluktuací na měření elektrostatických sond v okrajové vrstvě tokamaku v režimu vysoké srážkovosti. Srovnání modelu s měřením provedeným na tokamaku ASDEX Upgrade vysvětluje některé neočekávané výsledky experimentu, jako například přítomnost 'hrbu' ve frekvenčních spektrech potenciálu plazmatu. Dále je vysvětleno chování korelační funkce hustoty měřené na dvou prostorově separovaných Langmuirových sondách v oblasti magnetické separatrix a je poukázáno na nejednoznačnost metody měření vorticity plazmatu pomocí sady plovoucích Langmuirových sond. V závěrečné části je pak modelován transport těžších příměsí plazmatu v prostředí turbulentního elektrostatického potenciálu. V prostředí driftové turbulence je identifikována změna směru radiálního pohybu částic v závislosti na typu částice jako důsledek nestabilního pohybu těžších slabě ionizovaných částic v kladných potenciálových strukturách. Výsledky jsou srovnány s driftovým přiblížením zanedbávajícím Larmorův poloměr částic.

Klíčová slova: Tokamak, turbulence plazmatu, anomální difuze, elektrostatické sondy, výměnná nestabilita