

## **Toky v okrajovém plazmatu tokamaku COMPASS a jejich souvislost s přechodem mezi výbojovými režimy s nízkým a vysokým udržením plazmatu**

*školitel: Ing. M. Hron, Ph.D. (Ústav fyziky plazmatu AV ČR)*

V rámci této práce se student formou řešerše odborné literatury a při zapojení do experimentálních prací na tokamaku COMPASS seznámí s fungováním experimentálního zařízení tokamak, s metodami popisu parametrů a vlastností turbulentních struktur v okrajovém plazmatu a se statistickými metodami zpracování experimentálních dat.

Vlastní práce bude dále zaměřena experimentálně, zvláště na korelační analýzu signálů získaných pomocí Langmuirových sond, lithiového svazku a reflektometru v různých výbojových režimech na tokamaku COMPASS.

Detailní měření a analýza korelačních charakteristik (lokálních i korelací na dlouhé vzdálenosti) bude zaměřena na hledání koherentních struktur, zonálních toků a geodetických akustických módů, o kterých se soudí, že mají souvislost s tzv. L-H přechodem (tj. přechodem mezi režimy s nízkým a vysokým udržením plazmatu). Fyzikální podstata tohoto přechodu je přitom dosud jednou z velkých otázek ve výzkumu magnetického udržení plazmatu a proto je pochopení souvislostí mezi těmito toky v plazmatu a L-H přechodem zásadní.

V poslední době byly na několika fúzních experimentech pozorovány souvislosti mezi turbulentními toky v plazmatu a mechanismy tlumícími turbulenci, které se projevují v závislosti na hmotě pracovního plynu (vodík / deuterium / helium – tzv. izotopový efekt) a které by mohly být klíčem k pochopení L-H přechodu. Tokamak COMPASS může být prvním divertorovým tokamakem, který provede obdobná měření a výrazným způsobem tak přispěje k existujícím datům ze stelarátoru a tokamaku z kruhovým průřezem plazmatu. Srovnávací studie vlivu izotopů na udržení plazmatu v tokamacích a stelarátorech by pak měly přinést lepší porozumění fyzikálním procesům svázaným s L-H přechodem.

### *Literatura:*

- [1] M. Kikuchi, K. Lackner, M.Q. Tran: Fusion Physics, IAEA, Vienna, 2012
- [2] L. Schmitz et al., Role of Zonal Flow Predator-Prey Oscillations in Triggering the Transition to H-Mode Confinement, Physical Review Letters, **108**, Issue 15, 155002 (2012)
- [3] Y. Xu et al., Long-range correlations and edge transport bifurcation in fusion plasmas, Nuclear Fusion **51** 063020 (2011)
- [4] K. Miki, P. H. Diamond, S. -H. Hahn, W. W. Xiao, Ö. D. Gürcan, and G. R. Tynan, Physics of Stimulated L→H Transitions, Phys. Rev. Lett. **110**, 195002 – Published 8 May 2013
- [5] T. Estrada, C. Hidalgo, T. Happel, and P. H. Diamond, Spatiotemporal Structure of the Interaction between Turbulence and Flows at the L-H Transition in a Toroidal Plasma, Phys. Rev. Lett. **107**, 245004 – Published 7 December 2011
- [6] Y. Xu, C. Hidalgo, I. Shesterikov, A. Krämer-Flecken, S. Zoletnik, M. Van Schoor, M. Vergote, and the TEXTOR Team, Isotope Effect and Multiscale Physics in Fusion Plasmas, Phys. Rev. Lett. **110**, 265005 – Published 26 June 2013
- [7] G. Birkenmeier, M. Ramisch, B. Schmid, and U. Stroth, Experimental Evidence of Turbulent Transport Regulation by Zonal Flows, Phys. Rev. Lett. **110**, 145004 – Published 2 April 2013