

Lokális, periodikus plazmainstabilitások vizsgálata tomográfias módszerrel

Szepesi Gábor, IV. évf., BME-TTK

Témavezető: Dr. Veres Gábor, PhD
KFKI-RMKI, Plazmafizikai Osztály

Bár a plazmafizika elmélete nagyrészt kidolgozott, bizonyos összetett jelenségek kielégítő magyarázata még nem megoldott. A fúziós reaktorokban való felhasználás szempontjából ezek a jelenségek fontos szerepet játszanak a plazma stabilitásával, a reaktor működtetésével, szabályzásával kapcsolatban. Emiatt szükséges eme jelenségek további vizsgálata, mely a plazmadiagnosztika feladatköre. A témában jelenleg széles körben használt módszer a tomográfias jelfeldolgozás.

Az eljárás lényege, hogy a tokamak egy keresztmetszeti síkjában röntgen tartományban felvételeket készítünk a plazmakisülésről fotodiódasor segítségével. Az egyes diódák egy nagyon kis nyílásszögű, kúp alakú tartományban érzékelnek, így az általuk szolgáltatott jelet közelíthetjük a sugárzás egy vonal mentén vett integráljával. A feladat ezek alapján visszaállítani a poloidális síkban a sugárzás forrassűrűségének eloszlását.

A sugárzási kép időbeli változása során tapasztalható jelenségek egyike, hogy a plazma összetartott tartományának szélén bizonyos időközönként intenzitásnövekedések lépnek fel. A „forró” plazmadarabok a diffúzió által hajtva kifelé sodródnak a tóruszban, majd az összetartott tartományból kilépve leáramlanak a divertorba, vagy a reaktor falához csapódnak. A plazma eme instabilitását ELM-eknek nevezik (Edge Lokalized Mode), és fontos szerepük van a öntisztításban: szabályozzák a sűrűséget, eltávolítják a szennyeződések és a hélium-hamut. Emellett azonban a jelentős mennyiségű részecske- és energiakilépés miatt csökkentik az energiaösszetartást, valamint hőterhelést okoznak a divertorlábakon.

Munkám során először az adatsorok kondicionálásával foglalkoztam, az intenzitáscsúcsok átlagolását végző rutint írtam MATLAB program segítségével. Céloom a teljes tóruszban kisugárzott teljesítmény számítása, valamint annak meghatározása, hogy az ELM-ek kilépésük után mekkora sebességgel áramlanak a nem összetartott tartományban.

Előadásomban néhány tokamakkal, illetve a plazma stabilitásával kapcsolatos fogalom bevezetése után a tomográfias módszerek matematikai alapjairól fogok beszélni, majd a a TCV tokamakokon felhasznált AXUV nevű detektorrendszer felépítéséről, az ezzel elvégzett mérés menetéről, az adatok kiértékeléséről és a kapott eredményekről.