|  |  |
| --- | --- |
| GUSZEJNOV DÁVIDFizikus MScMSc, 1. félévBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi EgyetemTermészettudományi Kar |  |

Témavezetők:

|  |
| --- |
| Dr. Fülöp Tündeegyetemi tanár, Chalmers University of Technology, Göteborg, Svédország |
| Dr. Pokol Gergőegyetemi docens, BME TTK |

Transient currents caused by sudden cooling in tokamak plasmas

A fúziós berendezések teljesítménye és ezáltal jövőbeli alkalmazhatóságuk nagy mértékben függ a plazmaszéli transzporttól és stabilitástól. Kísérleti és elméleti eredmények is azt igazolják, hogy igen szoros kapcsolat van a plazmaszél stabilitása és a lokális plazmaáram között. Tokamakok esetében az elektromos tér által keltett ún. ohmikus áram mellett jelentős mértékben keletkezik áram a Pfirsch-Schlüter és bootstrap effektusok által is [1].

A jövőbeli fúziós energiatermelés egyik legnagyobb akadályát a H-módban inherens módon jelenlevő, nagy sűrűséggradiens által keltett plazmaszéli módusok (ELM). Ezek igen komoly hőterhelésnek teszik ki a plazmahatároló elemeket, ami egy reaktor méretű berendezésnél súlyos károkat okozhat. Mivel ezen instabilitásokat nem lehet elkerülni, így igyekeznek az ELM-ek méretét csökkenteni, oly módon, hogy növelik a gyakoriságukat. Kísérleti eredmények alapján kisméretű lövedékek, ún. pelletek belövése képes ELM-eket kelteni, így ideálisak azok frekvenciájának szabályzására [2].

A plazmába lőtt pelletek igen gyors lokális lehűlést illetve sűrűségnövekedést okoznak, ami tranziens áramot indukál. Munkám során megvizsgáltam az ELM ritmusszabályzására használt pelletek által keltett tranziens áramok nagyságát és ezek lehetséges hatását a stabilitásra. Ehhez modelleztem az elektromos tér diffúzióját egy közelítő, hengeres konfigurációban. Feltettem továbbá, hogy a paraméterek a fluxusfelületeken kiegyenlítődnek, ezáltal a probléma egydimenzióssá vált, továbbá mivel a Pfirsch-Schlüter áramok fluxusfelületeken vett átlaga zérus, így ezektől eltekintettem. A pelletbelövés során a plazma hőmérséklet- és sűrűségprofiljaiban igen nagy gradiensek keletkeznek, így a bootstrap áramot [3] alapján származtattam.

Irodalom:

[1] J. Wesson, Tokamaks, Chapter 4, Clarendon Press Oxford (1997)

[2] P.T. Lang et al.: ELM pace making and mitigation by pellet injection in ASDEX Upgrade, Nuclear Fusion 44 (2004)

[3] P. J. Catto, G. K, M. Landreman, I. Pusztai, A unified treatment of kinetic effects in a tokamak pedestal, Plasma Phys. Control. Fusion 53 054004 (2011)