

Tomográfiás módszerek a fúziós plazmafizikában

Aranyi Attila, IV. évf., ELTE TTK

Témavezetők: **Dr. Kálvin Sándor** Tudományos főmunkatárs
KFKI RMKI Plazmafizikai Főosztály

A jövőben az elektromos energia előállítására az egyik legígéretesebb út a termionukleáris fúzió. Az ez irányú kutatások zöme jelenleg a magas hőmérsékletű, mágnesesen összetartott plazmákra irányulnak, ún. tokamak típusú berendezésekben. A fúziós reaktorok beindulása előtt még nagyon sok probléma vár megoldásra mind az elméleti mind a technológiai területeken, például a megnövekedett transzportfolyamatok (amik csökkentik a plazma összetartását). A plazma egyik leg-hatékonyabb diagnosztikai módszere saját (elektromágneses, neutron) sugárzásának mérése. Mivel a plazma átlátszó ezen sugárzásokra a mérés térben integrált, nem lokális jellegű. A plazma térbeli lokális sugárzéseloszlásának meghatározása ezen mérésekből tomografikus módszerekkel lehetséges.

Dolgozatomban áttekintem a szükséges plazmafizikai fogalmakat és a tomográfia, mint matematikai módszer alapvető definícióit. Megmutatok a plazma tomografikus vizsgálata közben felmerülő néhány problémát, és ezek megoldási lehetőségeit, az irodalomból ismert néhány tomográfiai eljárás implementálása és numerikus kísérletek segítségével. A dolgozat célja, hogy megmutassa, a sugárzási profil meghatározása csak a mérési eredményekből nem lehetséges, ehhez a priori feltevések/információk szükségesek, melyek tükrözik tudásunkat a fizikai folyamatokról, a mérőberendezésről és az alkalmazott matematikai módszerekről. A plazmafizikában nagyon hatékonyan alkalmazhatók az ún. regularizációs eljárások, melyek közül egyet részletesen is tárgyalok és a svájci TCV tokamak valós mérési eredményei felhasználásával demonstrálom használhatóságát.