

Kontrolowane wyspy magnetyczne stabilizują plazmę w reaktorze

15 maja 2024

Naukowcy z Princeton Plasma Physics Laboratory połączyli dwie znane od dawna metody, by ustabilizować plazmę w reaktorze. To kolejny, niewielki, krok w kierunku opanowania fuzji jądrowej, czystego i bezpiecznego źródła energii, nad którą prace trwają od dziesięcioleci. Obie wspomniane metody – ECCD (electron cyclotron current drive) oraz RMP (resonant magnetic perturbations) – badane są od dawna. Tym razem po raz pierwszy zasymulowano ich wspólne działanie.

„To zupełnie nowe podejście. Jeszcze nie w pełni zdajemy sobie sprawę z jego potencjału, ale nasze badania posuwają naprzód starania o jego zrozumienie” – mówi Qiming Hu, główny autor artykułu opublikowanego na łamach pisma Nuclear Fusion. Badania są tym cenniejsze, że naukowcy nie poprzestali na teoretycznych obliczeniach, ale przeprowadzili też eksperymenty w tokamaku DIII-D.

Obie metody służą poradzeniu sobie z jednym z poważnych problemów, z jakimi mierzą się reaktory fuzyjne, trybami niestabilności brzegowej (ELM). Zjawiska te destabilizują plazmę, mogą doprowadzić do zakończenia reakcji, a nawet do uszkodzenia reaktora. „Najlepszą metodą ich uniknięcia jest wykorzystanie techniki RMP, która generuje dodatkowe pola magnetyczne” – wyjaśnia Alessandro Bortolon. RMP tworzy tzw. wyspy magnetyczne. Zwykle jest to zjawisko bardzo szkodliwe, jednak w pewnych warunkach może być przydatne. Głównym problemem jest wygenerowanie RMP na tyle silnego, by wyspy powstały, ale niezbyt silnego, by same nie zdestabilizowały plazmy. Teraz okazało się, że ECCD pozwala na kontrolowanie wielkości wysp i stabilizowanie plazmy.

„Gdy stosowaliśmy ECCD zgodnie z kierunkiem przepływu prądu w plazmie, szerokość wysp spadała, a ciśnienie rosło. Gdy zaś ECCD stosowane było w kierunku przeciwnym, szerokość wysp się zwiększała, a ciśnienie spadało” – dodaje Hu. Badania były też o tyle istotne, że ECCD stosowano na brzegach plazmy, a nie w jej centrum. „Zwykle uważa się, że stosowanie ECCD na krawędziach jest ryzykowne, gdyż mikrofały mogą uszkodzić podzespoły. Pokazaliśmy, że można to zrobić. To zaś może otworzyć drogę do zmiany projektów przyszłych urządzeń”.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Princeton Plasma Physics Laboratory

Źródło: KopalniaWiedzy.pl