



Contribution ID: 47

Type: **Wystąpienie ustne // Talk**

Analiza zanieczyszczeń plazmy w scenariuszu bazowym podczas eksperymentów deuterowo-trytowych na tokamaku JET

Wednesday, 10 September 2025 15:00 (20 minutes)

Synteza jądrowa, będąca przedmiotem intensywnych badań naukowych na całym świecie, stanowi jedno z najbardziej zaawansowanych technologicznie wyzwań współczesnej fizyki oraz inżynierii energetycznej, oferując perspektywę uzyskania wydajnego, bezpiecznego i praktycznie niewyczerpalnego źródła energii. Kluczowym przedsięwzięciem w tym obszarze jest międzynarodowy projekt ITER – największy eksperymentalny reaktor termojądrowy typu tokamak, który ma pełnić rolę głównej platformy badawczej służącej weryfikacji technologii niezbędnych do konstrukcji przyszłych elektrowni fuzyjnych, jak i również metod kontroli zanieczyszczeń oraz promieniowania emitowanego przez plazmę.

Ważną rolę w przygotowaniach do uruchomienia ITER-a odegrał tokamak JET (Joint European Torus), który umożliwiał symulację warunków zbliżonych do przewidywanych w tym reaktorze. W ostatnich latach jego eksploatacji przeprowadzono dwie kluczowe kampanie badawcze z użyciem mieszaniny deuteru-trytu. Kampanie te miały fundamentalne znaczenie dla rozwoju tzw. scenariusza bazowego (wysokoprądowego), pozwalając na szczegółowe badania stabilności w tzw. „wysokim” trybie wyładowania i utrzymywania plazmy oraz mechanizmów ograniczających jej trwałość.

W kampanii zrealizowano scenariusz bazowy przy prądzie plazmy 3.5 MA, jednak czas trwania stabilnej plazmy był ograniczony do kilku sekund, głównie ze względu na intensywne promieniowanie oraz akumulację zanieczyszczeń o wysokim Z, szczególnie wolframu [1]. W kolejnej kampanii zastosowano zmodyfikowane parametry wyładowania, w tym obniżenie prądu plazmy do 3 MA oraz zwiększenie intensywności dozowania paliwa, co pozwoliło na wydłużenie czasu trwania stabilnej plazmy do 5 sekund – stanowiąc istotny postęp w optymalizacji scenariusza dla ITER-a [2].

W prezentowanej pracy przeprowadzono szczegółową analizę kontroli zanieczyszczeń oraz emisji promieniowania w wyładowaniach plazmowych typu bazowego, realizowanych w trakcie obu kampanii eksperymentalnych. Uwzględniono wpływ parametrów operacyjnych, takich jak moc grzania zewnętrznego plazmy, strumień dozowanego paliwa oraz aktywność niestabilności plazmy (zjawisk typu ELM), na akumulację zanieczyszczeń. Porównano charakterystyki najlepszych impulsów z plazmą deuterową, trytową i deuterowo-trytową, a szczególną uwagę poświęcono najbardziej stabilnemu impulsowi, w którym przez 5 sekund utrzymywano stan stacjonarny. Analiza oparta na danych z widm w zakresie VUV oraz pomiarów bolometrycznych umożliwiła kompleksową ocenę procesów radiacyjnych i dynamiki zanieczyszczeń, dostarczając cennych informacji na potrzeby projektowania scenariuszy operacyjnych dla przyszłych reaktorów termojądrowych.

Primary author: WENDLER, Natalia (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy)

Co-authors: Dr CHOMICZEWSKA, Agata (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy); Dr KOWALSKA-STRZĘCIWILK, Ewa (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy); Mr GROMELSKI, Wojciech (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy)

Presenter: WENDLER, Natalia (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy)

Session Classification: Nowoczesne technologie w fizyce

Track Classification: Nowoczesne technologie w fizyce // New technologies in physics