

**Nr umowy:** Umowa nr UMO-2018/30/M/ST2/00799

**Tytuł:** Badanie współzależności zjawiska transportu ciężkich domieszek w plazmie tokamakowej i generacji prądu techniką niskiej częstotliwości hybrydowej.

### **Cel projektu**

W tokamakach stabilność plazmy zależy od skutecznej kontroli radialnego profilu prądu, który w niej płynie. Grzanie plazmy falą e-m o niższej hybrydowej częstotliwości (The Lower Hybrid Current Drive - LHCD) jest kluczową metodą kontrolowania tego profilu prądu poprzez optymalizację rozkładu mocy tej fali elektromagnetycznej w plazmie. Dodatkowo w budowanym obecnie tokamaku ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) będą wykorzystywane ciężkie metale, takie jak wolfram (W), w elementach stykających się z plazmą, w celu ograniczenia retencji trytu w pierwszej ścianie reaktora. Te ciężkie metale w postaci domieszek wytwarzanych przez fizyczne rozpylanie ścianki na skutek jej oddziaływania z plazmą, mogą następnie zanieczyścić plazmę i znacznie pogorszyć pracę tokamaka na skutek wypromieniowania energii w zakresie miękkiego promieniowania rentgenowskiego. Dlatego należy opracować skuteczne metody ograniczania transportu zanieczyszczeń, które powinny uwzględniać wpływ systemów grzania plazmy, czy to za pomocą wiązki neutralnych atomów, czy też grzania falą e-m o rezonansowej jonowej częstotliwości cyklotronowej, na rozkład zanieczyszczeń. Jednak w przypadku LHCD wzajemne oddziaływanie między indukowaną populacją elektronów nadtermicznych (promieniających w zakresie twardego promieniowania rentgenowskiego) a rozkładem ciężkich zanieczyszczeń pozostaje niewyjaśniona, chociaż może to zagrozić zarówno kontroli bieżącego profilu, jak i ograniczeniu gromadzenia się zanieczyszczeń. w przyszłych reaktorach termojądrowych. Tokamak Tore Supra niedawno zmodernizowany do WEST – (W Environment in Steady-State Tokamak) - to wyjątkowe urządzenie do przeprowadzania takich badań w warunkach plazmy istotnych dla ITER.

**Dlatego głównym celem tego projektu jest zbadanie wzajemnej zależności między transportem ciężkich zanieczyszczeń a kształtem profilu deponowania mocy LHCD podczas wyładowań plazmy tokamaka Tore Supra / WEST.**

Projekt będzie realizowany w ramach współpracy Instytutu Badań Fuzji Magnetycznej (IRFM) Komisji Energii Atomowej i Energii Alternatywnych (CEA) oraz Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN).

Uzyskane w ramach proponowanego projektu wyniki pozwolą na dobór skutecznych metod kontroli profilu prądu plazmy oraz technik ograniczania zanieczyszczeń w urządzeniach magnetycznego utrzymania plazmy. Zagadnienia te odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu metod kontroli plazmy w ITER i przyszłej elektrowni termojądrowej DEMO. Zarówno ITER, jak i DEMO to obecnie jedne z największych międzynarodowych przedsięwzięć naukowych naszych czasów.