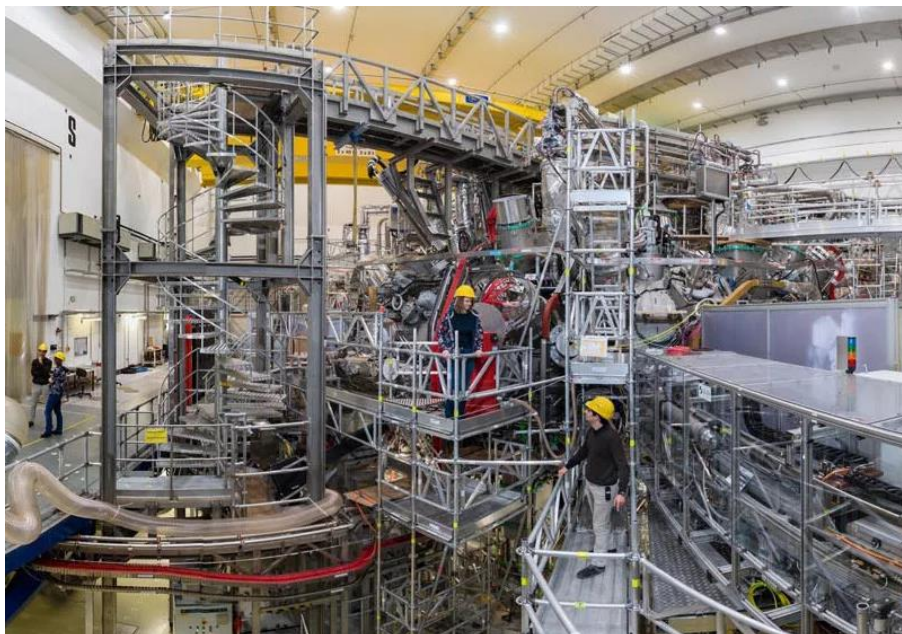




Wendelstein 7-X



Źródło: <https://www.ipp.mpg.de/w7x>

Projekt Wendelstein 7-X (W7-X) jest największym stellaratorem na świecie. Znajduje się on w Instytucie Fizyki Plazmy im. Maxa Plancka w Greifswaldzie. W ramach międzynarodowej współpracy projekt wspierany jest przez ośrodki badawcze z całego świata, w tym z Polski. Przeznaczeniem W7-X jest optymalizacja procesu fuzji w plazmie i sprawdzenia przydatności układu stellaratora jako reaktora termojądrowego. Szacuje się, iż wydajność utrzymania plazmy będzie porównywalna do wydajności tokamaka o takich samych rozmiarach. Jednakże pozwoli to wyeliminować wady związane z przepływem wysokiego natężenia prądu przez plazmę.

Budowa stellaratora rozpoczęła się w 1996 roku, zakończyła się w 2014 roku, a pierwszą plazmę otrzymano w grudniu 2015. Koszt projektu przekroczył 1 miliard euro. Pierwsza faza eksperymentów OP1 pozwoliła podtrzymać plazmę przez 10 sekund. Podczas dalszych eksperymentów poprawiono ten wynik do 100 sekund. Obecnie wprowadzane są usprawnienia i trwają przygotowania do kolejnej fazy OP2. Zamierzeniem następnej fazy zaplanowanej na 2022 rok jest dalsza praca nad osiągnięciem ciągłego 30 minutowego wyładowania.

Stellarator W7-X wyposażony jest w 254 porty, z czego 153 są dostępne dla różnorodnych systemów pomiarowych mających na celu kompleksowe badanie właściwości plazmy. Diagnostyka plazmy jest jednym z ważniejszych zadań podczas pracy maszyny. Systemy diagnostyczne konieczne są do zapewnienia bezpiecznej pracy maszyny, dostarczają dane pomiarowe wykorzystywane przez naukowców do zrozumienia procesów zachodzących w plazmie oraz pozwalają na dalsze usprawnienie stellaratora oraz metod wytwarzania plazmy termojądrowej.

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Łódzkiej współpracuje z Instytutem Fizyki Plazmy im. Maxa Plancka od 2019 roku. Współpraca





Politechnika Łódzka

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

naukowa dotyczy projektowania systemów elektroniczno-informatycznych oraz algorytmów dedykowanych do diagnostyki plazmy wytwarzanej w stellaratorze W7-X, w szczególności diagnostyki plazmy z wykorzystaniem kamer cyfrowych pracujących w zakresie promieniowania widzialnego oraz podczerwieni. Badania naukowe obejmują systemy akwizycji, sterowania, przetwarzania i archiwizacji danych o podwyższonej niezawodności.

W Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych opracowano dedykowane urządzenia elektroniczne oraz interfejsy do akwizycji obrazu z kamer cyfrowych wykonane w technologii MicroTCA.4 oraz specjalizowane oprogramowanie pozwalające na analizę obrazu w czasie rzeczywistym oraz wykrywanie anomalii w generowanej plazmie. Pracujące w czasie rzeczywistym systemy wykorzystywane są do zabezpieczenia maszyny i jej ochrony przed zniszczeniem, np. systemy chroniące divertor stellaratora W7-X. Do przetwarzania oraz analizy obrazu wykorzystywane są układy programowalne FPGA (Field Programmable Gate Array), procesory oraz dedykowane układy GPU (Graphics Processing Unit). Algorytmy obejmują kalibrację, korekcję i analizę obrazów pod kątem detekcji zdarzeń termicznych m.in. hot-spot, strike line, surface layer, odbicia oraz wykorzystanie technik uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.



93-005 Łódź, ul. Wólczańska 221,
tel. (+48 42) 631 27 27, fax: (+48 42) 636 03 27
email: w2k22@adm.p.lodz.pl, www.p.lodz.pl



HR EXCELLENCE IN RESEARCH