

Największy problem dla rozwoju fuzji jądrowej

7 sierpnia 2021

Jednym z największych problemów, z jakim stykają się specjaliści pracujący przy fuzji jądrowej, są swobodnie przyspieszające elektrony, które w końcu osiągają prędkości bliskie prędkości światła czyli stają się cząstkami relatywistycznymi. Tak szybkie elektrony uszkodzają tokamak, w których przeprowadzana jest reakcja termojądrowa.

Naukowcy z Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL) wykorzystali nowatorskie narzędzia diagnostyczne, dzięki którym są w stanie zarejestrować narodziny takich elektronów oraz liniowy i wykładniczy wzrost ich energii. „Musimy być w stanie zarejestrować te elektrony przy ich początkowym poziomie energii, a nie dopiero wówczas, gdy mają maksymalną energię i przemieszczają się niemal z prędkością światła” – wyjaśnia fizyk Luis Delgado-Aparicio, który stał na czele zespołu badawczego pracującego przy Madison Symmetric Torus (MST) na University of Wisconsin-Madison. „Następnym krokiem będzie zoptymalizowanie sposobów na powstrzymanie tych elektronów, zanim ich liczba zacznie się lawinowo zwiększać” – dodaje uczony.

Reakcja termojądrowa czyli fuzja jądrowa, zachodzi m.in. w gwiazdach. Gdyby udało się ją opanować, mielibyśmy dostęp do niemal niewyczerpanego źródła czystej i bezpiecznej energii. Zanim jednak to się stanie, konieczne jest pokonanie kilku poważnych przeszkód.

Dlatego też PPPL we współpracy z University of Wisconsin zainstalowało w MST specjalną kamerę, która już wcześniej sprawdziła się w tokamaku Alcator C-Mod w Massachusetts Institute of Technology. Kamera ta rejestruje nie tylko właściwości plazmy, ale również dystrybucję energii w czasie i

przestrzeni. To pozwala uczonym obserwować m.in. wspomniane elektrony, które powstają przy niskich energiach.

Badania nad superszybkimi elektronami prowadzone są w MST, gdyż urządzenie to skonstruowane jest tak, że elektrony te nie zagrażają jego pracy. „Możliwości, jakimi dysponuje Luis, odnośnie zlokalizowania miejsca narodzin i początkowego liniowego wzrostu energii tych elektronów, a następnie ich śledzenia, są fascynujące. Następnym etapem będzie porównanie uzyskanych wyników z modelami komputerowymi. To pozwoli nam na lepsze zrozumienie tego zjawiska i może prowadzić w przyszłości do opracowania metod zapobiegających tworzeniu się takich elektronów” – mówi profesor Carey Forest z University of Wisconsin.

„Chciałbym zebrać wszystkie doświadczenia, jakich nabyliśmy podczas pracy z MST i zastosować je w dużym tokamaku” – stwierdza Delgado-Aparicio. Niewykluczone, że już wkrótce dwaj doktorzy, których mentorem jest Delgado-Aparicio, będą mogli wykorzystać te doświadczenia w Tungsten Environment in Steady-state Tokamak (WEST) we Francji. „Chcę razem z nimi wykorzystać kamery do rejestrowania wielu różnych rzeczy, takich jak transport cząstek, ogrzewanie falami radiowymi, badanie szybkich elektronów. Chcemy dowiedzieć się, jak spowodować, by elektrony te stały się mniej szkodliwe. A to może być bardzo bezpieczny sposób pracy z nimi”.

Z Delgado-Aparicio współpracuje kilkudziesięciu specjalistów, w tym naukowcy Uniwersytetu Tokijskiego, japońskich Narodowych Instytutów Badań i Technologii Kwantowych i Radiologicznych czy eksperci ze szwajcarskiej firmy Dectris, która wytwarza różnego typu czujniki.

Autor: Mariusz Błóński

Na podstawie: PPLG.gov

Źródło: KopalniaWiedzy.pl