

# Zaobserwowano samonagrzewające się paliwo termojądrowe

18 października 2023

Proces ogrzewania cząstkami alfa, który utrzymuje wysoką temperaturę paliwa termojądrowego, zaobserwowali naukowcy z konsorcjum EUROfusion, w tym także polscy badacze z Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy (IFPiLM) w Warszawie. Wyniki kampanii badawczej pokazują potencjał fuzji jądrowej jako przyszłego źródła energii.

Ogrzewanie cząstkami alfa – kluczowe dla rozwoju elektrowni termojądrowych – to proces, w którym wysokoenergetyczne jony helu (cząstki alfa) powstające w reakcji syntezy jądrowej przekazują swoją energię do otaczającej mieszanki paliwowej. W ten sposób utrzymuje się proces fuzji, który uwalnia ogromną energię w postaci ciepła. Proces zasilający gwiazdy – takie jak nasze Słońce – mógłby zapewnić niemal nieograniczone, czyste źródło energii elektrycznej przy użyciu niewielkich ilości paliwa, które można pozyskać na całym świecie z niedrogich materiałów. Fuzja jest z natury bezpieczna, ponieważ nie może rozpocząć niekontrolowanego procesu i nie powoduje powstania odpadów o długim procesie rozkładu – przypomina IFPiLM.

Naukowcy z konsorcjum EUROfusion ogłosili wyniki naukowe rekordowej kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w 2021 roku w największym na świecie tokamaku Joint European Torus (JET) w Wielkiej Brytanii. Udało się zbadać ekstremalne warunki, jakie będą występowały w tokamaku ITER, eksperymentalnym reaktorze badawczym zlokalizowanym na południu Francji, oraz w przyszłych elektrowniach termojądrowych.

Tokamak to urządzenie w kształcie pączka używane do utrzymania gorącej plazmy. Tokamak JET ma unikalną zdolność do pracy z paliwem deuterowo-trytowym (mieszanka dwóch izotopów wodoru). Dywertor jest jedyną częścią tokamaka, która wchodzi w bezpośredni kontakt z gorącym paliwem i musi wytrzymać bardziej intensywne warunki niż statki kosmiczne ponownie wchodzące w atmosferę ziemską.

Naukowcom udało się osiągnąć temperaturę wynoszącą 150 milionów stopni Celsjusza wewnątrz plazmy (gorącego, naładowanego gazu), zawieszanej wewnątrz pola magnetycznego urządzenia. Obok pierwszej obserwacji samonagrzewającego się paliwa termojądrowego przedstawili oni również techniki odprowadzania ciepła, chroniące ściany tokamaka. Przeprowadzili też pomyślne testy metod odzyskiwania paliwa termojądrowego wchłoniętego przez ściany reaktora. Efektywne odzyskiwanie trytu ma kluczowe znaczenie dla eksploatacji i wycofania urządzeń termojądrowych po zakończeniu ich eksploatacji.

Podczas drugiej eksperymentalnej kampanii deuterowo-trytowej (DTE2) na JET w 2021 roku ustanowiono światowy rekord wynoszący 59 megadżuli w zakresie największej ilości ciepła termojądrowego wytworzonego w jednym strzale. „Cieszymy się, że polscy naukowcy mają swój udział w sukcesie, jaki osiągnięto na tokamaku JET podczas kampanii DTE2. Nauka ma to do siebie, że ciągle odkrywamy coś nowego. Przed nami stoi jeszcze wiele wyzwań, ale dzięki wspólnej determinacji w dążeniu do celu realna staje się perspektywa komercyjnych elektrowni termojądrowych” – powiedziała Agata Chomiczewska, krajowy koordynator badań na tokamaku JET, cytowana w komunikacie IFPiLM.

Centralny ośrodek badawczy europejskiego programu fuzji jądrowej JET ma swoją siedzibę na terenie kampusu UKAEA w Culham w Wielkiej Brytanii i korzysta z niego ponad 31 europejskich laboratoriów. Tokamak JET dostarczył kluczowych informacji na temat złożonej mechaniki fuzji, umożliwiając

naukowcom zaplanowanie międzynarodowego eksperymentu termojądrowego ITER i projektowanej obecnie demonstracyjnej elektrowni termojądrowej DEMO.

Prace dotyczące grzania cząstkami alfa ukazały się w czasopiśmie naukowym „Physical Review Letters”. Pozostałe wyniki kampanii eksperymentalnej opublikowano w specjalnym numerze czasopisma naukowego „Nuclear Fusion”.

Autorstwo: PAP

Źródło: [NaukawPolsce.pl](http://NaukawPolsce.pl)