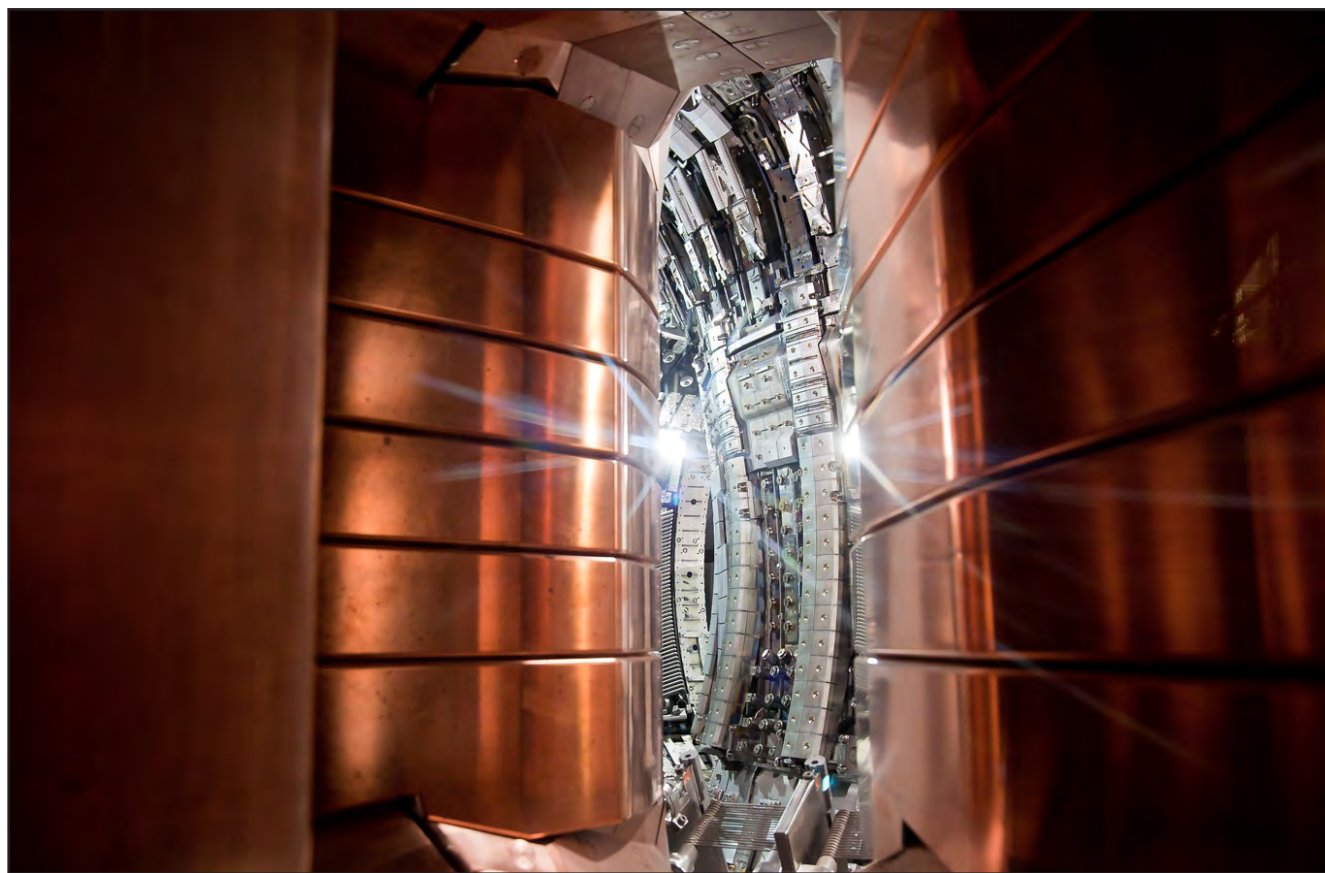


POSTĘPY TECHNIKI JĄDROWEJ

VOL. 67 Z. 1 ISSN 0551-6846 WARSZAWA 2024



THE JOINT EUROPEAN TORUS (JET)

(fot. UKAEA, czytaj na str. 46)

1-2024

INSTYTUT CHEMII I TECHNIKI JĄDROWEJ
POLSKIE TOWARZYSTWO NUKLEONICZNE

PRZEŁOMOWE OSIĄGNIĘCIE W BADANIACH NAD SYNTEZĄ JĄDROWĄ



- Energia termojądrowa generowana w sposób niezawodny dzięki wyjątkowym możliwościom urządzenia Joint European Torus (JET) w Oksfordzie.
- Najważniejsze osiągnięcia naukowe odzwierciedlają niezrównane zaangażowanie i skuteczność międzynarodowego zespołu naukowców i inżynierów z ośrodka JET.
- Tokamak JET odegrał kluczową rolę w przyspieszeniu rozwoju energii termojądrowej.

Joint European Torus (JET), jedno z największych i najpotężniejszych urządzeń termojądrowych na świecie, wykazał zdolność do niezawodnego wytwarzania energii termojądrowej, ustanawiając jednocześnie światowy rekord energetyczny.

To wybitne osiągnięcie stanowi kamień milowy w dziedzinie nauki i inżynierii termojądrowej. W ostatniej kampanii eksperymentalnej z deuterem i trytem (DTE3) w wygenerowanym wyładowaniu osiągnięto wysoką moc termojądrową utrzymującą się przez 5 sekund. W rezultacie uzyskano przełomowy rekord 69 megadżuli energii przy zużyciu zaledwie 0,2 miligrama paliwa.

JET to tokamak, czyli urządzenie, które wykorzystuje silne pola magnetyczne do zamknięcia plazmy w komorze w kształcie torusa. W większości przypadków przeprowadzania komercyjnej syntezy jądrowej preferowane jest zastosowanie dwóch wariantów wodoru – deuteru i trytu. Kiedy deuter i tryt łączą się ze sobą, wytwarzają hel i ogromne ilości energii – reakcja ta będzie stanowić podstawę przyszłych elektrowni termojądrowych.

Dr Fernanda Rimini, starszy menedżer ds. eksploatacji JET, powiedziała: „Możemy niezawodnie tworzyć plazmę termojądrową, używając tej samej mieszanki paliwowej, która będzie stosowana w komercyjnych elektrowniach termojądrowych, co dowodzi zaawansowanej wiedzy specjalistycznej zdobywanej na przestrzeni lat”.

Profesor Ambrogio Fasoli, menedżer programu EUROfusion (CEO), powiedział: „Nasza udana demonstracja scenariuszy operacyjnych dla przyszłych urządzeń termojądrowych, takich jak ITER i DEMO, potwierdzona nowym rekordem energetycznym, wzmacnia nasze zaufanie do dalszego rozwoju energii termojądrowej. Oprócz ustanowienia nowego rekordu zrealizowaliśmy także inne zadania, których nigdy wcześniej nie podejmowaliśmy, jak również pogłęбилиśmy naszą wiedzę na temat fizyki syntezy jądrowej”.

Dr Emmanuel Joffrin, lider grupy zadaniowej EUROfusion Tokamak Exploitation z CEA, powiedział: „Nie tylko zademonstrowaliśmy, jak złagodzić intensywne ciepło przepływające z plazmy do układu wydechowego, ale pokazaliśmy także w JET, jak możemy wprowadzić brzeg plazmy w stabilny stan, uniemożliwiający w ten sposób dotarcie impulsów energii do ściany. Obydwie techniki mają na celu ochronę integralności ścian przyszłych urządzeń. Po raz pierwszy w historii udało nam się przetestować te scenariusze w środowisku deuteru i trytu”.

Zaangażowanie polskich naukowców

Ponad 300 naukowców i inżynierów z EUROfusion – konsorcjum badawczego, które zrzesza badaczy z całej Europy, w tym naukowców z Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy (IFPILM) – wzięło udział w tych przełomowych eksperymentach w siedzibie brytyjskiego Urzędu Energii Atomowej (UK Atomic Energy Authority, UKAEA) w Oksfordzie, demonstrując niezrównane zaangażowanie i skuteczność międzynarodowego zespołu JET.

Dr hab. Agata Chomiczewska, prof. IFPILM, krajowy koordynator badań na tokamaku JET, powiedziała: „Nasza determinacja i międzynarodowa współpraca przyniosły wyjątkowe rezultaty, które stanowią kamień milowy w badaniach nad energią termojądrową. Ten sukces nie tylko potwierdza możliwość kontrolowania plazmy w tokamakach, ale również stanowi kluczowy krok w kierunku realizacji celu, jakim jest produkcja energii na skalę komercyjną z wykorzystaniem reakcji jądrowej. Przed nami jeszcze wiele wyzwań i kolejnych lat badań, ale jestem przekonana, że nasza ciężka praca przyniesie jeszcze więcej innowacyjnych rozwiązań, które będą kształtować światową energetykę”.

Wyjątkowe znaczenie JET

Wyniki potwierdzają kluczową rolę JET w rozwoju bezpiecznej, niskoemisyjnej i zrównoważonej energii termojądrowej.

Brytyjski Minister ds. energii jądrowej i sieci **Andrew Bowie** powiedział: „Ostatni eksperyment termojądrowy w JET to łabędzi śpiew, biorąc pod uwagę wszystkie przełomowe prace prowadzone w ramach projektu od

1983 r. Jesteśmy bliżej energii termojądrowej niż kiedykolwiek wcześniej dzięki międzynarodowemu zespołowi naukowców i inżynierów pracujących w Oxfordshire”.

Profesor Sir Ian Chapman, dyrektor generalny UKAEA, powiedział: „Warunki panujące w JET w największym stopniu przypominały te z obecnie działających obiektów, a jego dziedzictwo będzie wszechobecne we wszystkich przyszłych elektrowniach. Odgrywa on kluczową rolę w przybliżaniu nas do bezpiecznej i zrównoważonej przyszłości”.

Dr Pietro Barabaschi, dyrektor generalny ITER, powiedział: „Przez cały okres swojej działalności JET był niezwykle pomocny jako prekursor tokamaka ITER: w testowaniu nowych materiałów, w opracowywaniu innowacyjnych komponentów i przede wszystkim w generowaniu danych naukowych otrzymywanych z fuzji deuteru i trytu. Uzyskane wyniki będą miały bezpośredni wpływ na projekt ITER, potwierdzając dalsze działania i umożliwiając nam szybszy postęp w kierunku uzyskania lepszej wydajności. Prywatnie był to dla mnie ogromny zaszczyt pracować przez kilka lat w JET. Miałem okazję uczyć się od wielu wyjątkowych osób”.

40 lat innowacyjnych badań nad fuzją jądrową

JET od ponad czterdziestu lat odgrywa kluczową rolę w rozwoju energii termojądrowej, symbolizując międzynarodową współpracę naukową, doskonałość inżynierską i zaangażowanie w wykorzystanie potencjału energii termojądrowej – tych samych reakcji, które napędzają Słońce i gwiazdy. W JET zademonstrowano utrzymanie syntezy jądrowej przez pięć sekund, osiągając duże moce i w 2021 r. ustanowiono rekord świata. Pierwsze eksperymenty w JET z deuterem i trytem miały miejsce w 1997 r. W grudniu 2023 r. JET zakończył działalność, jako urządzenie wytwarzające plazmę, przechodząc do kolejnej fazy cyklu funkcjonowania obejmującego zmianę swojego przeznaczenia i likwidację. Pod koniec lutego 2024 r. odbyła się uroczystość, która uhonorowała jego założycielską wizję i ducha współpracy, zapewniającego sukces. Osiągnięcia na tokamaku JET, poczynając od najważniejszych kamieni milowych w nauce po ustanawianie rekordów energetycznych, podkreślają trwałe dziedzictwo obiektu w ewolucji technologii termojądrowej. Wkład badań przeprowadzonych na tokamaku JET w naukę i inżynierię fuzji jądrowej odegrał kluczową rolę w przyspieszeniu rozwoju energii termojądrowej, która obiecuje być w przyszłości bezpiecznym, niskoemisyjnym i zrównoważonym źródłem energii.

EUROfusion – European Consortium for the Development of Fusion Energy:

Gieljan de Vries and Karl Tischler,
media@euro-fusion.org,

Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy:
Ewa Nowacka – ewa.nowacka@ifpilm.pl

OTWARCIE PARKU IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE

11 stycznia 2024 r. nastąpiło uroczyste otwarcie Parku Marii Skłodowskiej-Curie po modernizacji. W wydarzeniu wzięli udział burmistrz Ochoty Dorota Stegienka wraz z zastępcami Sławomirem Umińskim i Grzegorzem Wysockim, przewodniczący Rady Dzielnicy Ochota Krzysztof Wojciechowski, wiceprzewodniczący Rady Dzielnicy Ochota Jan Pluta, radni Barbara Laszczkowska i Łukasz Kwaśniewski, prof. dr Władysław Wieczorek – dziekan Wydziału Chemicznego PW, prof. dr Andrzej Kudelski – dziekan Wydziału Chemii UW, prof. dr Izabela Nowak – prezes Polskiego Towarzystwa Chemicznego, dr Wojciech Federczyk – dyrektor KSAP, Barbara Gołębiowska – dyrektor Muzeum M. Skłodowskiej-Curie w Warszawie, prof. Tomasz Pospieszny z Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu (biograf M. Skłodowskiej-Curie, zastępcy dyrektora Instytutu Onkologii Marcin Ozygała i Witold Tomaszewski, ze strony wykonawcy modernizacji Marcin Markiewicz – dyrektor techniczny i kierownik budowy i projektant Mariusz Naumienko. W uroczystości uczestniczyli przedstawiciele ochockiej Rady Seniorów oraz przedszkolaki i młodzież szkolna.

Przed pomnikiem Marii Skłodowskiej-Curie usytuowanym w parku nastąpiło uroczyste przecięcie wstęgi (przecięcia dokonali przedstawiciele zarządu dzielnicy, przewodniczący rady dzielnicy oraz prof. T. Pospieszny). Oficjalnemu otwarciu towarzyszyła wystawa plenerowa „Zakochana w Nauce”, poświęcona patronce parku, którą zainstalowano na ogrodzeniu sąsiadującego z parkiem Instytutu Onkologii.

Ponadto w siedzibie Krajowej Szkoły Administracji Publicznej przy ul. Wawelskiej 56 odbyła się rozmowa z prof. Tomaszem Pospieszny, biografem Marii Skłodowskiej Curie. Po spotkaniu można było otrzymać książkę prof. T. Pospieszny poświęconą Marii Skłodowskiej-Curie – „Zakochana w nauce”. Tomasz Pospieszny jest profesorem, wykładowcą na wydziale chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Modernizacja parku przyniosła wiele widocznych zmian, takich jak nowa tężnia, kaskada wodna, fontanna posadzkowa, boisko do skateballu, poidło z przyłączami, siłownia zewnętrzna (box do kalisteniki) oraz nowy plac zabaw dla dzieci. Aby zwiększyć bezpieczeństwo w parku po zmroku, zamontowano nowe oświetlenie w postaci latarń parkowych. Wszystkie istniejące elementy małej architektury zostały zdemonstrowane i zastąpione nowymi, bardziej funkcjonalnymi ławkami, stojakami na rowery, hamakami, leżakami miejskimi oraz koszami na śmieci.

Wyremontowano również istniejące nawierzchnie w parku, w tym nawierzchnie z kostki granitowej, asfaltowej, betonowej oraz piaskowej. Dzięki tym pracom miejsce staje się bardziej funkcjonalne, a nawierzchnie są teraz znacznie bardziej równe i dostępne dla wszystkich.

Urząd Dzielnicy Ochota m.st. Warszawy