

Rekordowa wydajność Wielkiego Zderzacza Hadronów

5 września 2024

CERN pochwalił się **osiągnięciem przez Wielki Zderzacz Hadronów (LHC) rekordowej świetlności**. Obok energii wiązki, w przypadku LHC maksymalna energia każdej z wiązek ma wynieść 7 TeV (teraelektronowoltów), to właśnie świetlność jest najważniejszym parametrem akceleratora. Zintegrowana świetlność to najbardziej interesujący fizyka parametr urządzenia. Oznacza ona liczbę zderzeń zachodzących w urządzeniu. A im więcej zderzeń, tym więcej danych dostarcza akcelerator.

Jednostką świetlności jest odwrócony barn (b^{-1}) lub jego jednostki pochodne, jak femtobarny (fb^{-1}). W trakcie pierwszej kampanii naukowej (Run 1), która prowadzona była w latach 2010–2012 średnia zintegrowana świetlność LHC wyniosła $29,2 \text{ fb}^{-1}$. Przez kolejne lata akcelerator był remontowany i rozbudowywany. Druga kampania naukowa miała miejsce w latach 2015–2018. Wówczas, w ciągu czterech lat pracy, akcelerator osiągnął średnią zintegrowaną świetlność $159,8 \text{ fb}^{-1}$.

Obecnie trwająca kampania, zaplanowana na lata 2022–2025, rozpoczęła się zgodnie z planem. W roku 2022 efektywny czas prowadzenia zderzeń protonów wyniósł 70,5 doby, a średnia zintegrowana świetlność osiągnęła poziom $0,56 \text{ fb}^{-1}$ na dzień. W roku 2023 rozpoczęły się problemy. Niezbędne naprawy urządzenia zajmowały więcej czasu, niż planowano i przez cały rok zderzenia protonów prowadzono jedynie przez 47,5 dnia, jednak średnia zintegrowana świetlność wyniosła $0,71 \text{ fb}^{-1}$ na dzień.

Bieżący rok jest zaś wyjątkowy. Wydajność LHC przewyższyła

oczekiwania. Do 2 września 2024 roku akcelerator zderzał protony łącznie przez 107 dni, osiągając przy tym średnią zintegrowaną jasność rzędu $0,83 \text{ fb}^{-1}$ na dzień. Dzięki temu na kilka miesięcy przed końcem trzeciego roku obecnej kampanii naukowej jego średnia zintegrowana świetlność wyniosła $160,4 \text{ fb}^{-1}$, jest zatem większa niż przez cztery lata poprzedniej kampanii.

W bieżącym roku LHC ma też przeprowadzać zderzenia jonów ołowiu. Zanim jednak do tego dojdzie, będzie przez 40 dni pracował z protonami. Powinno to zwiększyć jego zintegrowaną świetlność o kolejne 33 fb^{-1} . To o 12 fb^{-1} więcej niż zaplanowano na bieżący rok.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: CERN

Źródło: KopalniaWiedzy.pl