

# Badacze z LHC wykorzystali najcięższe elementarne cząstki

23 stycznia 2025

W Wielkim Zderzaczu Hadronów przeprowadzono pierwsze badania, których celem było sprawdzenie, czy najcięższe cząstki elementarne – kwarki  $t$  (wysokie, prawdziwe) – zachowują się zgodnie ze szczególną teorią względności Einsteina. Eksperyment, wykonany przy użyciu CMS, miał sprawdzić prawdziwość kluczowego elementu teorii względności, czyli symetrii Lorentza. Zgodnie z nią prędkość światła jest identyczna we wszystkich kierunkach.

Istnieją pewne teorie, jak np. niektóre modele teorii strun, zgodnie z którymi przy wysokich energiach szczególna teoria względności nie działa i wyniki eksperymentu będą zależały od jego orientacji w czasoprzestrzeni. Ślady takiego złamania symetrii Lorentza powinny być też widoczne przy niższych energiach, jakie są wykorzystywane w Wielkim Zderzaczu Hadronów.

Dlatego też naukowcy pracujący przy CMS postanowili poszukać złamania symetrii Lorentza wykorzystując w tym celu pary kwarków  $t$ . W prowadzonych przez nich eksperymentach zależność ich wyniku od orientacji w czasoprzestrzeni oznaczałaby, że tempo wytwarzania par kwarków  $t$  w zderzeniach protonów zmieniałoby się wraz z porą dnia.

Skoro bowiem Ziemia obraca się wokół własnej osi, zmienia się położenie Wielkiego Zderzacza Hadronów, a zatem i kierunek strumieni protonów oraz orientacja miejsca, w którym dochodzi do zderzeń protonów i pojawiania się kwarków. Jeśli zatem symetria Lorentza zostaje złamana, to wraz ze zmianą pory dnia powinna zmieniać się liczba kwarków  $t$  pojawiających się w wyniku zderzeń.

Analiza danych z CMS z drugiej kampanii badawczej LHC (lata 2015–2018), wykazała, że tempo produkcji kwarków  $t$  w urządzeniu jest stałe. Symetria Lorentza nie jest więc naruszana, a szczególna teoria względności się broni. Uzyskane wyniki posłużą jako wstęp do poszukiwań naruszenia symetrii Lorentza w danych z trzeciej kampanii naukowej (2022–2026). Będzie można je wykorzystać też do bardziej szczegółowego przyjrzenia się innym procesom zachodzącym w akceleratorze, w których biorą udział bozon Higgsa czy bozony  $W$  i  $Z$ .

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: CERN

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://KopalniaWiedzy.pl)