

## Popularnonaukowe streszczenie projektu

Tajemnica powstania Wszechświata interesuje ludzkość od zawsze. Podczas Wielkiego Wybuchu powstała identyczna ilość materii i antimaterii, jednakże obserwacja Wszechświata potwierdza, że ewolucja jej ilości nie wykazała symetrii (nie była jednakowa). Wyjaśnieniem tego fenomenu zajmuje się m.in. eksperyment LHCb, jeden z 4 wielkich eksperymentów na Wielkim Zderzaczem Hadronów – LHC. Ten akcelerator kołowy rozpędza protony lub ciężkie jony, nadając im ogromną energię i zderza je ze sobą. Na skutek tych oddziaływań mogą zostać wyprodukowane skomplikowane stany końcowe zawierające praktycznie wszystkie znane cząstki. Cząstki te następnie rejestrowane są i badane w detektorach obsługiwanych przez wielkie eksperymenty na LHC. Jednoramienny spektrometr LHCb, obsługiwany przez międzynarodową współpracę LHCb, jest dedykowany do obserwacji mezonów zawierających ciężkie kwarki piękne i powabne. Badania eksperymentu LHCb w latach 2011-2018 pozwoliły na pierwszą obserwację, ważnego dla badań nad Nową Fizyką, rozpadu  $B_s \rightarrow \mu \mu$  oraz odkrycie cztero- i pięcio-kwarkowych stanów hadronowych (tetra- oraz penta-kwarki). Jednakże, przy użyciu obecnych próbek danych, nie jest możliwe dokonanie odkryć zjawisk poza Modelem Standardowym. W tym celu prowadzony jest obecnie projekt modernizacji detektora LHCb. Zasadniczym elementem detektora jest zespół detektorów śladowych, które rekonstruuja trajektorie cząstek naładowanych. Jednym z detektorów składowych nowego systemu śladowego będzie krzemowy, mikro-paskowy detektor UT (z ang. Upstream Tracker). Kluczowym elementem infrastruktury detektora stanie się oprogramowanie do monitorowania jakości danych produkowanych w nim podczas zderzeń hadronów. Projekt zakłada stworzenie autonomicznego systemu, który będzie miał za zadanie samodzielną ocenę rejestrowanych danych w czasie rzeczywistym, uwzględniając aktualną sytuację w jakiej znajduje się detektor, w tym zmiany własności fizycznych detektora na skutek zniszczeń radiacyjnych. System zostanie stworzony przy użyciu technik inteligencji obliczeniowej. Projekt zakłada także wykorzystanie wspomnianych technik w jeden z analiz fizycznych eksperymentu LHCb, dotyczącej rzadkiego i dotąd nieobserwowanego rozpadu mezonu  $B_s \rightarrow D_s^* K^*$ . Analiza ta pozwoli na wyznaczenie parametrów łamania symetrii ładunkowo-przestrzennej CP, będącej jednym z czynników prowadzących do zaburzenia równowagi między ilością materii i antimaterii powstającej we Wszechświecie.