

**Nr umowy:** 2018/29/B/ST2/01644

**Tytuł:** Poszukiwanie Nowej Fizyki w rzadkich rozpadach barionów powabnych

### **Cel projektu**

Oprócz obserwacji niezerowych mas neutrin oraz wynikającym z tego faktu zjawiska oscylacji neutrin, wszystkie dotychczasowe pomiary laboratoryjne dotyczące oddziaływań podstawowych składników materii zgadzają się z przewidywaniami Modelu Standardowego w granicach niepewności pomiarów eksperymentalnych. Obserwacja bozonu Higgsa w 2012 roku przez eksperymenty ATLAS i CMS przeprowadzane w ośrodku CERN koło Genewy było ostatecznym potwierdzeniem wielkiego sukcesu Modelu Standardowego sformułowanego w latach sześćdziesiątych minionego wieku. Pomimo tego sukcesu wiele obserwacji świadczy o tym, że Model Standardowy jest jedynie efektywną teorią w skalach obecnie dostępnych energii zderzeń. Obserwacje astrofizycznie i laboratoryjne (natura ciemnej materii, dominacja materii nad antymaterią we Wszechświecie, wspomniana niezerowa masa neutrin) nie mogą być wytłumaczone w ramach MS, konieczna jest rozszerzona teoria zawierająca tzw. Nową Fizykę. Zmierzona masa bozonu Higgsa oraz bezpośrednie poszukiwania produkcji cząstek spoza Modelu Standardowego na akceleratorze LHC sugerują, że skala energii bezpośredniej obserwacji cząstek Nowej Fizyki jest znacznie wyższa niż zakładano. Z tego względu znacznie wzrosło znaczenie pomiarów pośrednich, takich jakie są prowadzone w eksperymencie LHCb. Precyzyjne pomiary pośrednie pozwalają na poszukiwania efektów od cząstek o masach znacznie przekraczających dostępną energię w zderzeniach protonów na LHC. W badaniach pośrednich nie obserwuje się bezpośrednio wyprodukowanych cząstek spoza MS lecz ich wpływ na zjawiska przy niższej energii, gdzie cząstki Nowej Fizyki mogą pojawiać się w formie cząstek wirtualnych. Szczególnie interesującymi zjawiskami czułymi na tego typu efekty są rozpady rzadkie, które są silnie tłumione w ramach Modelu Standardowego. Tłumione rozpady należy wydobyć z przeważającego tła zarówno od znacznie częstszych rozpadów jak i tła kombinatorycznego.

W ciągu ostatnich lat prowadzono szeroki program poszukiwań Nowej Fizyki w sektorze hadronów pięknych. Badania te przyniosły szereg interesujących pomiarów których wyniki odbiegają od przewidywań Modelu Standardowego w zakresie 3 lub 4 odchyleń standardowych. Wzór tych anomalii wydaje się być konsystentny z niektórymi rozszerzeniami Modelu Standardowego. Celem projektu jest przeprowadzenie poszukiwań Nowej Fizyki w sektorze barionów powabnych. Zadania projektu obejmują poszukiwane kilku różnych rozpadów rzadkich barionu  $\Lambda_c$ , które zachodzą poprzez analogiczny typ przejścia jak w przypadku wspomnianych rozpadów barionów pięknych, gdzie zaobserwowano wskazówki na istnienie Nowej Fizyki. Wspomnieć także należy, że bariony powabne nie były do tej pory dokładnie badane i pomiary z odpowiednio wysoką statystyką mają duży potencjał odkrycia Nowej Fizyki.

