

Nr umowy: UMO-2017/26/E/ST2/00934

Tytuł: Poszukiwanie Nowej Fizyki w Radiacyjnych Rozpadach Powabu w Eksperymentie LHCb

Harmonogram projektu:

Radiacyjne rozpady powabu są atrakcyjne z teoretycznego punktu widzenia, jednak stanowią wyzwanie eksperymentalne. Zachodzą one rzadko, na poziomie 10^{-5} , i są szczególnie trudne do rekonstrukcji w eksperymencie LHCb, ze względu na wysokie tło typowe dla środowiska zderzaczy hadronowych. Rekompensują to jednak rekordowe ilości danych LHCb. Wyniki wstępnego testu, uzyskane w oparciu o dane LHCb zebrane w ciągu zaledwie jednego roku, są porównywalne z tymi uzyskanymi dla pełnej próbki danych eksperymentu Belle. Pomiary tych rozpadów są więc w LHCb możliwe, a ich najbliższa przyszłość zależy od LHCb.

Proponowane badania zostaną przeprowadzone w oparciu o dane zebrane przez LHCb podczas dwóch pierwszych etapów pracy akceleratora LHC (tzw. Run-1 i Run-2). Stosunki rozgałęzień dla rozpadów $D^0 \rightarrow \phi \gamma$ i $D^0 \rightarrow \rho \gamma$ zostaną wyznaczone względem kanału referencyjnego $D^0 \rightarrow K^* \gamma$. Istotne tło pochodzące od rozpadów $\pi^0 \rightarrow \gamma \gamma$ zostanie stłumione w oparciu o własności klastrów energii mierzonej w kalorymtrze.

Asymetria CP zostanie zmierzona jako różnica szerokości rozpadów D^0 i ich sprzężenia ładunkowego anty- D^0 . Rozpady referencyjne, $D^0 \rightarrow K^+ K^-$ i $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$, pozwolą na usunięcie asymetrii związanych z produkcją mezonów i antymezonów powabnych oraz tych wynikających z detekcji cząstek naładowanych.

Polaryzacja fotonów z rozpadów $D^0 \rightarrow \phi \gamma$ i $D^0 \rightarrow \rho \gamma$ będzie mierzona poprzez analizę zależną od czasu, wyznaczonego jako czas rozpadu D^0 . Efektywnie będzie to pomiar oscylacji D^0 -anty- D^0 *zniesztalonych* poprzez polaryzację fotonu. Rozpad $D^0 \rightarrow K^* \gamma$ nie podlega oscylacjom, zostanie więc użyty jako rozpad referencyjny.

Planowane są też prace przygotowujące te i podobne pomiary do kolejnej fazy eksperymentu.