

Projekt, pt. „Badania symulacyjne i testy systemów detekcji światła scyntylacyjnego i wyzwalania detektora ICARUS T600” jest ważny i innowacyjny pod wieloma względami. Od początku do końca, trzeba powiedzieć, że oba systemy są wyposażone w bardzo zaawansowaną, szybką i programowalną elektronikę, co sprawia, że praca nad projektem jest bardzo interesująca. Część testów projektowych zostanie wykonana w dedykowanym obiekcie badawczym na Platformie Neutrinowej w CERN-ie, który oferuje wyjątkowe możliwości pracy eksperymentalnej w dziedzinie fizyki cząstek elementarnych.

Detektor ICARUS T600, największa ciekło-argonowa komora projekcji czasowej z dotychczas stosowanych w eksperymentach dotyczących fizyki cząstek, jest pionierem w stosowaniu tej techniki detekcji, która szybko zyskuje na znaczeniu w badaniach oddziaływań i oscylacji neutrin. Atrakcyjność ciekło-argonowych komór projekcji czasowej wiąże się z faktem, że oferują one bardzo precyzyjne pomiary przestrzenne i energetyczne, oparte na sygnale elektronowym z jonizacji argonu, a także bardzo dobre pomiary czasowe, oparte na bardzo szybkich sygnałach świetlnych pochodzących ze scyntylacji będącej wynikiem deekscytacji argonu. Popularne jest stwierdzenie, że ciekło-argonowe komory projekcji czasowej są jak w pełni elektroniczne komory pęcherzykowe - detektory o pięknej historii w fizyce cząstek i uhonorowane Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki.

Detektor ICARUS T600 będzie wykorzystany w eksperymencie z krótką bazą pomiarową (ang. Short Baseline Neutrino - SBN) w Narodowym Laboratorium Przyspieszania Cząstek Elementarnych im. Enrico Fermiego (ang. Fermi National Accelerator Laboratory - FNAL lub Fermilab) pod Chicago w Stanach Zjednoczonych. Laboratorium Fermilab jest największym amerykańskim laboratorium w dziedzinie fizyki cząstek, specjalizującym się w badaniach neutrin z wiązek akceleratorowych. Detektor ten będzie pracował na powierzchni, mierząc się z bardzo trudnymi warunkami eksperymentalnymi z powodu wystawienia na działanie ogromnego tła pochodzącego od promieniowania kosmicznego, które może imitować autentyczne oddziaływania neutrin w detektorze. Dlatego też fundamentalne znaczenie będzie miało odróżnienie sygnałów pochodzących z wiązki neutrin od sygnałów indukowanych przez promienie kosmiczne. Do tego celu niezbędny będzie skuteczny system wyzwalania oparty na sygnałach ze światła scyntylacyjnego.

Eksperyment SBN wpisuje się w obszerny program eksperymentalny poszukujący neutrina (neutrino) sterylnego (sterylnych), którego istnienie jest jednym z podstawowych otwartych pytań fizyki neutrin. Ostatnie dwadzieścia lat przyniosło kilka przełomowych odkryć w fizyce neutrin, jak odkrycie zjawiska oscylacji neutrin czy początki astronomii neutrinowej, a obecnie stanowi ona jedną z najbardziej aktywnych dziedzin badań. Odkrycie neutrin sterylnych otworzyłoby szerokie pole do eksperymentalnych i teoretycznych badań ich właściwości, mieszania z neutrinami Modelu Standardowego oraz ich roli w fizyce cząstek, astronomii i kosmologii.