

Projekt skupia się na badaniach mionów atmosferycznych, cząstek elementarnych produkowanych w ziemskiej atmosferze w wielkich ilościach podczas zderzeń cząstek pochodzących z kosmosu skutkujących powstawaniem tak zwanych wielkich pęków atmosferycznych.

Analiza będzie prowadzona na danych z symulacji komputerowych i danych eksperymentalnych pochodzących z międzynarodowego eksperymentu KM3NeT. Jest on zlokalizowany w Europie i składa się z dwóch detektorów umiejscowionych na dnie Morza Śródziemnego przy wybrzeżach Francji (ORCA) i Włoch (ARCA). Detekcja polega na rejestracji światła emitowanego przez bardzo szybkie cząstki poruszające się w wodzie, zwanego promieniowaniem Czerenkowa. Efekt jest podobny w działaniu do fali uderzeniowej powstającej po przekroczeniu przez odrzutowiec prędkości dźwięku w powietrzu.

Detektory ORCA i ARCA są obecnie konstruowane i ich pierwsze jednostki zbierają już dane od roku 2015. Miony atmosferyczne są najliczniej obserwowanymi cząstkami przez KM3NeT i sygnał z ich rejestracji przypomina ten pochodzący od neutrin (bardzo lekkie cząstki z niewielką szansą na oddziaływanie). Jest to podstawowy powód dla rozpoczęcia tego projektu: jako że ORCA i ARCA są zaprojektowane przede wszystkim do badania neutrin, niezmiernie ważne jest aby najpierw dobrze zrozumieć tło dla tych pomiarów, jakim są miony. Bez dobrej kontroli tła mionowego pomiar neutrin jest niemożliwy.

Dalszą motywacją dla tego projektu jest fakt, że niektóre właściwości pęków mionów docierających do Ziemi i procesy, w których powstają, nie są jeszcze w pełni zrozumiane. To stawia przed detektorami KM3NeT wielkie wyzwanie, ale i wspaniałą możliwość aby rzucić światło na naturę produkcji mionów w wielkich pękach atmosferycznych. Lepsze zrozumienie pęków da nam wgląd we własności samych cząstek je powodujących, a być może nawet pozwoli namierzyć ich źródła w kosmosie.

Wyniki tego projektu przyczynią się do lepszego zrozumienia tworzenia się, składu oraz ewolucji wielkich pęków atmosferycznych i powiązanej z nimi produkcji mionów w atmosferze. Projekt będzie również miał swój wkład w rozwój metod rekonstrukcji i analizy stosowanych w astrofizyce cząstek. Mamy nadzieję położyć solidny fundament pod przyszłe badania za pomocą kompletnych detektorów KM3NeT poprzez demonstrację ich potencjału do eksplorowania właściwości mionów atmosferycznych i pośredniego badania promieniowania kosmicznego.