

Jedna z najbardziej intrygujących zagadek fizyki dotyczy asymetrii materia-antymateria we Wszechświecie: dlaczego natura faworyzuje materię, podczas gdy jedynie niewielka ilość antymaterii przetrwała ewolucję po Wielkim Wybuchu? Eksperymenty badające oscylacje neutrin, takie jak SBN, T2K oraz planowane DUNE i HK, badają mechanizm mogący wyjaśnić dominację materii. W Europie grupa ESSnuSB+ przygotowuje swój wkład w te badania. Wykorzystując unikalne możliwości intensywnych wiązek neutrin z Europejskiego Źródła Spalacyjnego (ESS), grupa ta proponuje pomiar asymetrii materia-antymateria w drugim maksimum oscylacji neutrin z precyzją pozwalającą na dokonanie definitywnego odkrycia.

Dokładność pomiarów w znacznej mierze zależy od zdolności do precyzyjnego symulowania oddziaływań neutrinami z jądrami atomowymi wchodzącymi w skład detektorów. Celem proponowanego projektu jest opracowanie precyzyjnego modelu oddziaływań neutrin w przedziale energii poniżej maksimum quasi-elastycznego, tj. dla neutrin o energiach nieprzekraczających kilkuset MeV.

Obecnie stosowane narzędzia symulacyjne są zoptymalizowane dla większych energii, co czyni je nieodpowiednimi dla wiązki ESSnuSB z neutrinami w zakresie energii 200–300 MeV, jak również dla niższych energii wszystkich pozostałych wiązek neutrin. Naszym celem jest stworzenie rozszerzenia zakresu zastosowania wrocławskiego narzędzia symulacyjnego NuWro, w oparciu o mikroskopowe modele teoretyczne opracowywane w Gandawie, tak by wypełnić tę lukę.