

Projekt dotyczy dozymetrii promieniowania mieszanego, czyli promieniowania, w którego skład wchodzi cząstki jonizujące różnego rodzaju i energii o różnej względnej skuteczności biologicznej. Dla oszacowania zagrożenia ze strony takiego promieniowania trzeba wyznaczyć zarówno dawkę pochłoniętą jak i współczynnik jakości promieniowania, zależny od gęstości jonizacji wzdłuż torów cząstek jonizujących. Na świecie istnieje kilka rodzajów detektorów, które można wykorzystać do pomiarów tego współczynnika. Jeden z nich został opracowany w Polsce – jest to tzw. komora rekombinacyjna, czyli specjalnie skonstruowana ciśnieniowa komora jonizująca. Komora jest polaryzowana stosunkowo niskim napięciem, więc część powstających w niej jonów rekombinuje. Wykazano, że istnieje korelacja między tzw. rekombinacyjnym wskaźnikiem jakości promieniowania, RWJ, mierzonym za pomocą komór rekombinacyjnych, a względną skutecznością biologiczną.

W projekcie zrealizowane zostaną zarówno eksperymenty pomiarowe przeprowadzone w dobrze określonych źródłach i/lub wiązkach promieniowania neutronowego, jak również eksperymenty obliczeniowe wykonane z wykorzystaniem numerycznych metod Monte Carlo. Elementem spajającym oba rodzaje eksperymentów i będącym przedmiotem analizy są klasyczne teorie rekombinacji jonów w gazie, których twórcami byli George C. Jaffé (rekombinacja kolumnowa, 1913r.), a później Douglas E. Lea (rekombinacja w grupkach jonów, 1933r.), oraz uniwersalna teoria opracowana przez A. H. Sullivana (rekombinacja lokalna, 1969r.).

Komory rekombinacyjne były dotychczas stosowane przede wszystkim w ochronie radiologicznej, a ich szersze wykorzystanie wymaga rozwinięcia teorii, leżącej u podstaw metody. Celem projektu jest wykonanie numerycznych modeli komór rekombinacyjnych oraz obliczeń oddziaływania promieniowania neutronowego padającego na komorę lub przechodzącego najpierw przez warstwy spowalniające o różnej grubości. Równolegle wykonane zostaną pomiary, co pozwoli zweryfikować stosowane dotychczas zależności teoretyczne i poprawić dokładność metod rekombinacyjnych. Zebrane dane o rozkładach gęstości jonizacji oraz zaimplementowane do tych obliczeń oprogramowanie, będą mogły być wykorzystane w wielu pracach badawczych dotyczących wpływu promieniowania na żywe komórki oraz przy projektowaniu nowych detektorów.