

W dobie wszechogarniającej ludzkość cyfryzacji, przesyłanie i bezpieczeństwo danych jest jedną z kluczowych kwestii istotnych dla każdego człowieka. Aby zapewnić prywatność danych stosuje się wyrafinowane metody kodowania. Choć obecnie najpopularniejsze są jednak metody klasyczne, bazujące na algorytmach matematycznych, do głosu coraz częściej dochodzą rozwiązania kwantowe. Koncepcja tych rozwiązań często bazuje na wykorzystaniu źródła pojedynczych fotonów.

Niniejszy projekt skupia się na badaniu źródła trójek pojedynczych fotonów, które generowane są w *trzeciorzędowym procesie spontanicznego parametrycznego podziału częstości*. W procesie tym, pojedynczy foton rozpada się z pewnym prawdopodobieństwem na trójkę fotonów. Dzięki temu między wygenerowanymi fotonami zachowane są zarówno korelacje spektralne, jak i polaryzacyjne.

W ramach badań, planowana jest budowa i charakteryzacja źródła trójek fotonów. Przeprowadzone zostaną symulacje numeryczne, które pokażą jakich korelacji między fotonami należy się spodziewać. Następnie zmierzone zostaną widma produkowanych fotonów oraz ich statystyki.

Źródło trójek fotonów, będzie unikalnym układem, który pozwoli na testy fundamentalnych zasad teorii kwantowej, co umożliwi lepsze zrozumienie otaczającego nas świata. Jednakże oprócz zastosowania w szerokiej gamie eksperymentów z dziedziny optyki kwantowej, źródło to może w przyszłości również zostać wykorzystane komercyjnie. Dzięki generacji stanów wyżej wymiarowych, oferuje ono możliwość kodowania tak zwanych *qutritów* (obiektów trójpoziomowych). W analogii do *qubitów*, na których obecnie opiera się konstrukcja komputera kwantowego, *qutrity* w przyszłości może pozwolić na ulepszenie takiego komputera. Dzięki zastosowaniu nowego typu kodowania zwiększy się rejestr komputera kwantowego, a co za tym idzie jego możliwości obliczeniowe. Fakt ten przełoży się więc bezpośrednio na bezpieczeństwo wrażliwych danych.