

Projekt będzie realizowany we współpracy dwóch grup: na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie oraz w Instytucie im. Józefa Stefana w Lublanie. Jego celem jest wspólne badanie pionierskich problemów w zakresie nadprzewodnictwa przy użyciu nowoczesnych technik magnetometrii optycznej. Te ambitne badania będą możliwe dzięki synergii i uzupełniającej się wiedzy obu zespołów.

Użyjemy diamentów z centrami barwnymi azot-wakancja, które są zwykle odpowiedzialne za różowe zabarwienie diamentu, jako sensorów do badania pól magnetycznych generowanych przez próbki nadprzewodzące z wysoką czułością i bardzo dużą szczegółowością. W szczególności wykorzystamy w naszych badaniach spiny centrów w nanodiamentach, aby uzyskać nanometrową przestrzenną zdolność rozdzielczą, która umożliwi nam obserwację indywidualnych wirów w nadprzewodniku. Naszym celem jest opracowanie nowego typu oprzyrządowania, które będzie wspierać wszechstronną i solidną magnetometrię optyczną jako alternatywne podejście do badań układów materii skondensowanej w temperaturach kriogenicznych.

Nasza motywacja naukowa wynika z istnienia wielu fundamentalnych otwartych pytań w fizyce niekonwencjonalnych nadprzewodników — stosunkowo niedawno odkrytych materiałów, w których nadprzewodnictwa nie można wyjaśnić dobrze ugruntowanymi teoriami BCS i Bogolubowa. W szczególności będziemy badać właściwości tzw. nadprzewodników topologicznych (jak  $\beta$ -PdBi<sub>2</sub>) i nadprzewodników kwazi-jednowymiarowych (A<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>As<sub>3</sub>, tutaj A to metal alkaliczny). Interesuje nas obrazowanie obecności wirów, obserwacja ich kotwiczenia (z ang. *pinning*) oraz przejścia do zachowania dynamicznego. W ten sposób określimy widmo wzbudzenia materii wirowej, co pozwoli nam odpowiedzieć na zasadnicze otwarte pytanie o pochodzenie mechanizmów parowania Coopera w takich niekonwencjonalnych nadprzewodnikach. Spodziewamy się także, że projekt rzuci nowe światło na możliwości przyszłych praktycznych zastosowań niekonwencjonalnych nadprzewodników.