

# Oscilační protiproud supratekutého hélia

Vedoucí práce: RNDr. D. Schmoranzer, Ph.D., konzultant: Mgr. Š. Midlik

[david.schmoranzer@mff.cuni.cz](mailto:david.schmoranzer@mff.cuni.cz)

Hélium za nízkých teplot existuje nejen v kapalném stavu (bod varu 4,2 K), ale při snížení teploty pod cca 2,17 K se začnou naplno projevovat jeho kvantové vlastnosti a přejde do supratekutého stavu, tzv. „He II“. He II nejtypičtějším příkladem kvantových kapalin, které se od klasických kapalin ve mnoha ohledech podstatně liší.

Kromě toho, že se He II chová jako by sestávalo ze dvou nezávislých složek, v něm také vznikají tzv. *kvantované víry* – základní stavební jednotky pro *kvantovou turbulenci*, která se ve srovnání s klasickou turbulencí tekutin vykazuje velmi podstatné podobnosti, ale i rozdíly.

Jedním ze způsobů jak vytvořit dynamickou strukturu kvantovaných vírů – *kvantovou turbulenci* – je tepelně aktivované proudění, tzv. protiproud normální a supratekuté složky. Chování stálého protiproudu je dobře prozkoumané, ale poměrně málo je známo o oscilujícím proudění. Tohoto typu. To lze s výhodou generovat mechanicky pomocí supravodivého magnetu a stlačitelného vlnovce (fungujícího podobně jako kovářské měchy).

**Cílem projektu** je experimentální měření hustoty kvantovaných vírů v mechanicky buzeném oscilačním protiproudu. Bude proměřen ustálený stav turbulence i její rozpad.

**Přínosem pro studenty** bude práce na zajímavém kryogenním experimentu s velmi nezvyklou látkou – supratekutým héliem. Cenným bude po odborné stránce přímé *seznámení se základy kvantové fyziky a se supratekutostí*, po stránce technické se naučíte *provozovat nízkoteplotní experiment*.

## Postup řešení projektu:

1. Příprava rezonátoru pro oscilační protiproud a pohonu pomocí supravodivého magnetu – ve spolupráci s dalšími členy laboratoře.
2. Test supravodivého magnetu a celé aparatury za nízkých teplot.
3. Měření kvantové turbulence vyvolané oscilačním protiproudem pomocí již zavedené techniky tlumení druhého zvuku.