



*XV Krajowa Szkoła Nadprzewodnictwa*  
**”Stulecie Nadprzewodnictwa”**  
Kazimierz Dolny, 9-13 października 2011 r.

---

## Nadprzewodnictwo typu FFLO w obecności SDW

ANDRZEJ PTOK

Instytut Fizyki, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Wyniki eksperymentalne uzyskane dla ciężkofermionowego nadprzewodnika  $\text{CeCoIn}_5$ , wskazują na współistnienie niewspółmiernych fal gęstości spinu (SDW) oraz nadprzewodnictwa, stwierdzając zarazem, że oba uporządkowania zanikają w górnym polu krytycznym  $H_{c2}$  [1,2]. Jedną z hipotez tłumaczących to współistnienie zakłada, iż nadprzewodnictwo ma charakter typu Fulde-Ferrela-Larkin-Ovchinnikova (FFLO), co oznacza, że pary Coopera mają niezerowy całkowity pęd [3,4,5].

Przedstawię wyniki dotyczące podatności spinowej oraz podatności par Coopera, sugerujące możliwość wzajemnej stabilizacji obu faz - stabilizacji SDW w obecności FFLO i *vice versa* [6]. Ponadto zostaną zaprezentowane rozwiązania równań Bogolubowa-de Gennesa (BdG) w układzie z niewspółmiernymi falami gęstości spinu. Wykorzystując niezmienniczość translacyjną układu w wybranych kierunkach, określony został rozkład nadprzewodzącego parametru porządku w przestrzeni rzeczywistej. Rozwiązywanie równań BdG w przypadku tym, umożliwia przeprowadzenie obliczeń dla układów o znacznych rozmiarach (z liczbą węzłów rzędu  $10^5$ ). Pokażę, że obecność SDW sprzyja powstawaniu fazy FFLO zarówno dla nadprzewodnictwa typu s- jak i d-wave.

- [1] M. Kenzelmann, Th. Strössle, C. Niedermayer, M. Sigrist, B. Padmanabhan, M. Zolliker, A.D. Bianchi, R. Movshovich, E.D. Bauer, J.L. Sarrao, and J.D. Thompson, *Science* **321**, 1652 (2008).
- [2] M. Kenzelmann, S. Gerber, N. Egetenmeyer, J.L. Gavilano, Th. Strössle, A.D. Bianchi, E. Ressouche, R. Movshovich, E.D. Bauer, J.L. Sarrao, and J.D. Thompson, *Phys. Rev. Lett.* **104**, 127001 (2010).
- [3] P. Fulde and R.A. Ferrel, *Phys. Rev.* **135**, A550 (1964).
- [4] A.I. Larkin and Yu.N. Ovchinnikov, *Zh. Eksp. Teor. Fiz.* **47**, 1136 (1964) [*Sov. Phys. JETP* **20**, 762 (1965)].
- [5] Y. Matsuda, H. Shimahara, *J. Phys. Soc. Jpn.* **76**, 051005 (2007) i referencje.
- [6] M. Mierzejewski, A. Ptok, M.M. Maśka, *Phys. Rev. B* **80**, 174525 (2009).