



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



W związku z realizacją projektu: "Nieliniowe ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne / Nonlinear Photonic Liquid Crystal Fibers" (finansowanego przez FNP w ramach drugiej edycji programu *Homing Plus*) ogłoszony zostaje konkurs na stanowisko dyplomanta (magistranta).

Dane dotyczące projektu:

**Instytucja realizująca projekt:** Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

**Kierownik projektu (laureat):** dr inż. Katarzyna Rutkowska

**Data rozpoczęcia projektu:** 01/07/2011

**Czas trwania projektu:** 24 miesiące

Oferta:

**Nazwa stanowiska:** dyplomant (magistrant)

**Liczba stypendiów:** 1

**Instytucja oferująca stypendium (zakład/instytut/wydział/uczelnia/instytucja, miasto):**

Zakład Optyki i Fotoniki/Wydział Fizyki/Politechnika Warszawska/Warszawa

**Maksymalny czas trwania umowy stypendialnej:** 4 miesiące (może ulec przedłużeniu o 3 miesiące)

**Data rozpoczęcia pracy:** 01/03/2013

**Kwota stypendium:** 1 000 PLN/miesiąc (netto)

**Ubezpieczenie emerytalne i rentowe:** nie

**Przewidziane zadania badawcze:**

1. teoretyczna (w tym numeryczna) analiza propagacji światła w ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych i/lub
2. przygotowanie próbek i układu eksperymentalnego
3. badania eksperymentalne dotyczące propagacji światła w ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych (w tym z użyciem źródeł światła o znacznej mocy optycznej)

**Wymagania wobec kandydatów:**

1. posiadany status studenta studiów II stopnia lub ukończony trzeci rok jednolitych studiów magisterskich
2. deklaracja realizacji pracy magisterskiej pod opieką Laureata

**Oczekiwania wobec kandydatów:**

1. Znajomość podstaw optyki (w tym optyki nieliniowej) i optoelektroniki
2. Komunikatywność i umiejętność pracy w zespole
3. Znajomość języka angielskiego
4. Mile widziana znajomość informacji z zakresu optycznych zastosowań ciekłych kryształów
5. Mile widziane doświadczenie w pracy eksperymentalnej w laboratorium optycznym

**Lista wymaganych dokumentów**

1. CV
2. List motywacyjny
3. Wykaz ocen i lista zaliczonych przedmiotów

**Dodatkowe informacje o rekrutacji (strona www):**

<http://www.nlplcf.if.pw.edu.pl/>, <http://www.if.pw.edu.pl/www/>, <http://www.if.pw.edu.pl/~opto/j3>

**Imię i nazwisko laureata prowadzącego projekt w ramach, którego oferowane jest stypendium:**

dr inż. Katarzyna Rutkowska

**Adres przesyłania zgłoszeń:**

- [kasia@if.pw.edu.pl](mailto:kasia@if.pw.edu.pl)
- formularz zgłoszeniowy na <http://www.nlplcf.if.pw.edu.pl/>
- Katarzyna Rutkowska, Wydział Fizyki PW, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

**Termin nadsyłania zgłoszeń:**

21 lutego 2013

**Planowany termin najbliższej rozmowy kwalifikacyjnej:**

luty/marzec 2013

Prosimy o zamieszczenie następującej klauzuli w przesłanej dokumentacji:

"Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych, zawartych w ofercie stypendialnej dla potrzeb niezbędnych dla realizacji procesu rekrutacji, zgodnie z Ustawą z 29.08.97 roku o Ochronie Danych Osobowych Dz.U. nr 133 poz. 883".

Jednostka przedstawiająca ofertę stypendialną zastrzega sobie prawo kontaktu z wybranymi kandydatami.

## Opis Projektu:

Ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne stanowią nową klasę światłowodów, których unikatowe i dodatkowo dynamiczne przestrajalne właściwości propagacyjne uzyskiwane są dzięki połączeniu wyjątkowych cech światłowodów fotonicznych i ciekłych kryształów. Zastosowanie ciekłych kryształów, jako materiału wypełniającego otwory światłowodów fotonicznych, jest szczególnie atrakcyjne ze względu na możliwość stosunkowo łatwego przestrajania ich właściwości optycznych przy pomocy pól termicznych, elektrycznych, magnetycznych, czy też optycznych.

Podstawowym celem projektu jest rozwinięcie badań nad nową klasą wysoce przestrajalnych elementów optoelektronicznych opartych na ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych, uwzględniając przy tym ich właściwości nieliniowe. Podczas gdy nieliniowe zastosowania światłowodów fotonicznych są powszechnie znane (np. są one komercyjnie wykorzystywane do generacji superkontinuum), to nieliniowe zjawiska w ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych pozostają nadal właściwie niezbadane. Z tego powodu, zaproponowany projekt ma na celu wypełnienie luki w prowadzonych działaniach badawczych (prowadzonych w Zakładzie Optyki i Fotoniki WF, PW) nad elementami optycznymi wykorzystującymi ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne, z uwagi na fakt, że ich charakterystyki i dynamiki były jak dotąd testowane wyłącznie z wykorzystaniem źródeł optycznych niskich mocy. Ponieważ badania nad praktycznym zastosowaniem elementów fotonicznych muszą uwzględniać nie tylko ich optymalizację, ale również testy działania w różnych warunkach, konieczna wydaje się weryfikacja wpływu nieliniowości optycznej na ich funkcjonalność. Zaplanowane działania zakładają pełną analizę teoretyczną (z wykorzystaniem metod numerycznych) jak również badania eksperymentalne, które pozwolą na oddzielenie efektów wywołanych nieliniowo, od tych, które mają miejsce jedynie dla niskich mocy optycznych. Pozwoli to ostatecznie na zwiększenie liczby potencjalnych zastosowań proponowanych elementów fotonicznych wytworzonych na bazie ciekłokrystalicznych światłowodów fotonicznych, z uwagi na wykorzystanie unikatowych nieliniowych właściwości ciekłych kryształów. A zatem, obok możliwości elektrycznego i termicznego wymuszania zmian właściwości optycznych ciekłego kryształu wypełniającego światłowód fotoniczny, rozważa się wykorzystanie w tym celu wiązek światła o dużej mocy. W ten sposób zmiana współczynnika załamania ciekłego kryształu może mieć miejsce na skutek działania różnych mechanizmów nieliniowości. Wywołane procesy nieliniowe (związane z działaniem nieliniowości reorientacyjnej, termicznej, czy elektronowej) wpływają znacząco na charakter propagacji światła w badanych ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych, czego efektem może być zmiana mechanizmu propagacji, zmiana szerokości propagującej się wiązki (na skutek zjawiska samoogniskowania, czy też samorozogniskowania) czy też zmiana w widmie propagującego się światła. Dodatkowo, planowane są badania nad przestrzenną lokalizacją światła w rozważanej strukturze fotonicznej, w tym również na możliwością wytworzenia dyskretnego solitonu przestrzennego. Ze wstępnej analizy teoretycznej wynika, że jego propagacja wymaga mocy optycznych rzędu pojedynczych mW. W planach są również badania nad nieliniowymi zjawiskami czaso-przestrzennymi, obserwowanych przy wykorzystaniu impulsowych źródeł światła dużej mocy.

Niniejszy projekt łączy ze sobą różne dziedziny badań, wykorzystując wiedzę z zakresu fizyki, optyki, optoelektroniki, fotoniki, chemii, jak również mikro- i nano-technologii.

Podzielony jest na kilka etapów, do których zalicza się wstępną analizę teoretyczną, określenie parametrów projektowanych struktur i porównanie ich z możliwościami produkcyjnymi, wykonanie

próbek (z uwzględnieniem właściwej orientacji molekuł ciekłego kryształu, umieszczeniem elektrod, połączeniem ze standardowymi światłowodami), zestawienie układu pomiarowego, jak również przeprowadzenie serii niezbędnych badań eksperymentalnych.

Projekt oparty jest na współpracy z partnerami krajowymi i zagranicznymi. Współpraca ta umożliwia dostęp do wyjątkowego zaplecza materiałowego i produkcyjnego, pozwalającego na wytworzenie dopasowanych do własnych potrzeb światłowodów fonicznych, jak również syntezę ciekłych kryształów o zadanych parametrach. Dodatkowo, w ramach wspomianej współpracy możliwe jest wsparcie zaangażowanych partnerów w zakresie analizy teoretycznej i symulacji numerycznych.

Studenci uczestniczący w realizacji projektu będą mieć udział w większości przewidzianych zadań, przy czym oddzielenie części teoretycznej i eksperymentalnej jest również możliwe. Będą oni mieli dostęp do wyjątkowego zaplecza materiałowego i produkcyjnego, jak również stanowisk pomiarowych służących do charakteryzacji badanych elementów fonicznych. Aby osiągnąć maksymalne korzyści i wysoki poziom zdobytych umiejętności, zakłada się, że studenci będą aktywnie zaangażowani nie tylko w realizację swoich konkretnych zadań, ale będą utrzymywać stały kontakt z pozostałymi osobami zaangażowanymi w realizację projektu. Pozwoli to eksperymentatorom na skorzystanie z wyników uzyskanych przez teoretyków i na odwrót. Studenci będą zobowiązani do uczestnictwa w cotygodniowych spotkaniach roboczych całej grupy zajmującej się ciekłokrystalicznymi światłowodami fonicznymi, jak również przygotowania raportów (co dwa tygodnie) z postępów prac w projekcie.