



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Krajowe Centrum Nanostruktur Magnetycznych do Zastosowań w Elektronice Spinowej - SPINLAB

Projekt realizowany w ramach
Programu Operacyjnego *Innowacyjna Gospodarka, lata 2007 – 2013,*
Priorytet 2, *Infrastruktura sfery B+R,*
Działanie 2.2 *Wsparcie Tworzenia Wspólnej Infrastruktury Badawczej Jednostek
Naukowych.*

Celem projektu, współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, jest utworzenie Krajowego Centrum Nanostruktur Magnetycznych do Zastosowań w Elektronice Spinowej - SPINLAB oraz wyposażenie tworzących go jednostek naukowych w sprzęt niezbędny do prowadzenia wspólnych badań na światowym poziomie. Unowocześnienie infrastruktury badawczej będzie służyć wsparciu już istniejącej współpracy naukowej pomiędzy wzajemnie uzupełniającymi się merytorycznie i aparaturowo wiodącymi krajowymi ośrodkami badawczymi działającymi dotychczas w ramach Krajowej Sieci Naukowej ARTMAG w dziedzinie nanotechnologii magnetycznych układów warstwowych i spintroniki.

Jednostki naukowe tworzące Centrum:

Projekt realizowany jest w ramach konsorcjum składającego się z sześciu jednostek naukowo-badawczych:

- Instytut Fizyki Molekularnej PAN (IFM PAN) - Poznań–koordynator,
- Instytut Fizyki PAN (IF PAN) – Warszawa,
- Akademia Górniczo – Hutnicza, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki (AGH WE) – Kraków,
- Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN (IKiFP PAN) - Kraków,
- Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Wydział Fizyki (UAM WF) - Poznań,
- Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Fizyki (UwB WF) - Białystok.

Jednostki wchodzące w skład konsorcjum prowadzą badania w zakresie teorii, eksperymentu i zastosowań praktycznych magnetycznych nanostruktur.

Zakres tematyczny Projektu

Spintronikę, niezwykle dynamicznie rozwijającą się dziedzinę nauki, od klasycznej elektroniki odróżnia to, że intensywnie wykorzystuje w zjawisku transportu elektronowego nie tylko ładunek, lecz również spin elektronów. Olbrzymie zainteresowanie tą nową dziedziną wiedzy związane jest z faktem, że praktycznie wszystkie zjawiska spintroniczne (efekty magnetorezystancyjne: anizotropowy, gigantyczny, tunelowy, blokada kulombowska, akumulacja ładunkowa i spinowa, indukowane prądem przełączanie magnetyczne) znajdują praktyczne zastosowanie w technologiach informatycznych, konstrukcjach sensorów i innych przyrządów funkcjonalnych. Należy jednak zaznaczyć, że omawiane zjawiska zachodzą w układach warstwowych i nanostrukturach, w których jeden lub więcej wymiarów jest ograniczony do rozmiaru rzędu nanometrów. Dlatego niezbędne jest wytwarzanie i charakteryzacja struktur magnetycznych z precyzją w skali atomowej, co pozwala na kontrolowane sterowanie własnościami magnetycznymi takich obiektów. Złożoność takich struktur i procesów ich wytwarzania powoduje konieczność prowadzenia kompleksowych programów badawczych, których celem jest lepsze poznanie zjawisk odpowiedzialnych za określone właściwości magnetyczne w strukturach nanoskopowych. Taka kompleksowość badań jest jedynie możliwa poprzez integrację wielu ośrodków badawczych, koordynację ich programów oraz korzystanie ze wspólnej, wzajemnie komplementarnej bazy aparaturowej spełniającej wymagania współczesnej nanotechnologii i inżynierii materiałowej. Stworzenie takiej bazy w jednym ośrodku nie jest możliwe, gdyż wymaga zaangażowania wielu fachowców o bardzo specjalistycznej i kierunkowej wiedzy, a także ogromnych nakładów finansowych, których jedna jednostka nie jest w stanie pozyskać. O wiele bardziej racjonalne i efektywne jest powołanie ogólnopolskiego centrum badawczego złożonego z ośrodków naukowych o komplementarnym wyposażeniu i specjalizacji badawczej. Warunek ten spełnia powołane na potrzeby projektu Konsorcjum, które specjalizuje się w badaniach struktur magnetycznych o ograniczonej wymiarowości.

Inwestycje objęte projektem

W ramach realizacji projektu **SPINLAB** przewidziano inwestycje aparaturowe w zakresie technologii wytwarzania magnetycznych nanostruktur, badania ich właściwości strukturalnych, magnetycznych, elektrycznych i optycznych. Planowany jest zakup między innymi następującej aparatury:

- stanowiska do osadzania warstw metodami epitaksji z wiązki molekularnej, ablacji laserowej, oraz osadzania z wykorzystaniem działu jonowego,
- wyposażenie laboratoriów przystosowanych do pomiarów strukturalnych (dyfraktometria rentgenowska, mikroskopia sond skanujących),
- układ do czasowo-przestrzennego badania magnetycznych wzbudzeń techniką rozpraszania światła Brillouina,
- femtosekundowy laser i kriostat z nadprzewodzącymi magnesami do badań magnetoptycznych,
- zestaw pomiarowy do charakteryzacji właściwości nanostruktur i nano-urządzeń elektroniki spinowej w warunkach statycznych i dynamicznych,
- stanowisko do badania dynamiki namagnesowania nanostruktur magnetycznych przy pomocy szerokopasmowego rezonansu ferromagnetycznego i impulsowej magnetometrii mikrofalowej,
- mikroskop PEEM-LEEM (Photoemission Electron Microscope – Low Energy Electron Microscope) zapewniający obserwacje z wysoką zdolnością rozdzielczą, a w połączeniu z użyciem promieniowania synchrotronowego pozwalający na uzyskanie magnetycznej i czasowej rozdzielczości, a także selektywności chemicznej.

Spodziewane efekty

Realizacja projektu doprowadzi do poszerzenia możliwości badawczych i modernizacji aktualnej bazy aparaturowej członków Konsorcjum, która w wielu obszarach badawczych jest już na wysokim poziomie. Podział zadań inwestycyjnych pomiędzy poszczególnych partnerów wynika z ich dotychczasowego doświadczenia i specjalizacji naukowej. Gwarantem odpowiedniego przeprowadzenia planowanych inwestycji, a w dalszej kolejności odpowiedniego wykorzystania zakupionego sprzętu jest wysoki poziom badań prowadzonych w placówkach partnerów i kadra o najwyższych kwalifikacjach w zakresie, eksperymentu, teorii i zastosowań praktycznych magnetycznych nanostruktur. Wykładnikiem tego poziomu jest uznany dorobek naukowy poszczególnych partnerów, udział w wielu projektach badawczych finansowanych zarówno przez UE jak i MNiSW, wieloletnia wzajemna współpraca oraz współpraca z wieloma partnerami zagranicznymi.

Dzięki dużemu potencjałowi powstające Centrum będzie stanowiło bazę naukową do zaangażowania w coraz bardziej zaawansowane technologicznie projekty w obszarach o kluczowym znaczeniu dla rozwoju naszego kraju, które w sposób bezpośredni przyczynią się do zwiększenia konkurencyjności polskiej nauki i gospodarki.