



**!!! INFORMACJA OBJĘTA EMBARGIEM DO DNIA 10.12.2010, GODZ. 11:30 CET !!!**

Warszawa, 10 grudnia 2010

## **„Pierwsze światło” niezwykłego mikroskopu elektronowego**

*W Instytucie Fizyki PAN w Warszawie zakończono testy wysokorozdzielczego mikroskopu elektronowego TITAN CUBED 80-300, jednego z najlepszych tego typu urządzeń w Europie. Przyrząd, przeznaczony do wszechstronnego badania próbek materiałów wykorzystywanych m.in. w nanotechnologiach i spintronice, rozpocznie regularną pracę w styczniu 2011 roku.*

Po czterech miesiącach instalacji i testów w Instytucie Fizyki PAN (IF PAN) w Warszawie uruchomiono wysokorozdzielczy transmisyjny mikroskop elektronowy TITAN CUBED 80-300. Za pomocą nowego urządzenia naukowcy mogą szybko i dokładnie charakteryzować struktury półprzewodnikowe stosowane do produkcji laserów i diod oraz wszelkich urządzeń elektronicznych składających się z nanostruktur wykorzystujących efekty kwantowe. „Mikroskopią elektronową zajmujemy się od ponad 35 lat. TITAN zagwarantuje nam możliwość prowadzenia badań na najwyższym światowym poziomie” – mówi prof. dr hab. Leszek Sirko, dyrektor naukowy IF PAN.

Wysokorozdzielcza transmisyjna mikroskopia elektronowa (High-Resolution Transmission Electron Microscopy, HRTEM) to technika stosowana w badaniach ciał stałych w skali atomowej, a więc na odległościach rzędu dziesięciomiliardowych części metra. „Tak małych obiektów nie zobaczymy za pomocą światła widzialnego. Ponieważ ma ono zbyt dużą długość fali, na przeszkodzie stają efekty dyfrakcyjne” – wyjaśnia Kamil Sobczak, doktorant z Zespołu Mikroskopii Elektronowej IF PAN. Zamiast wiązki światła, do „oświetlenia” próbki wykorzystuje się więc wiązkę elektronów. Mikroskop składa się z pionowej kolumny, na szczycie której umieszczono działo elektronowe, pod nim monochromator, a dalej soczewki magnetyczne kondensora formujące wiązkę elektronową kierowaną na badany preparat. Preparat to cienka płytka grubości nie większej niż 0,1 mikrona. Wiązka po przeniknięciu przez preparat trafia do soczewki obiektywu oraz systemu soczewek pośrednich, co pozwala otrzymać obraz próbki powiększony miliony razy.

Uruchomiony w IF PAN mikroskop TITAN CUBED 80-300 został wyposażony w monochromator i spektrometr strat energii, ma również możliwość obrazowania holograficznego oraz chłodzenia oglądanej próbki do temperatury ciekłego azotu. Urządzenie charakteryzuje się wysoką jakością optyki elektronowej, stabilnością napięcia przyspieszającego wiązkę elektronową i czułymi detektorami obrazu. Unikatowe cechy przyrządu pozwalają nie tylko analizować budowę sieci krystalicznych struktur takich jak wielowarstwy, kropki kwantowe czy nanodruki, ale umożliwiają również śledzenie w skali atomowej zachodzących w nich procesów związanych ze zmianą temperatury. Oprócz wartości poznawczej, informacje tego typu mają istotne znaczenie praktyczne. „Na podstawie badania mikroskopowego będziemy mogli na przykład powiedzieć producentom, jakiego koloru światło zostanie wyemitowane z konkretnego miejsca struktury półprzewodnikowej dostarczonego układu” – mówi dr hab. Piotr Dłużewski z IF PAN.

Dzięki nowemu urządzeniu naukowcy mogą badać także pola magnetyczne i elektryczne. W normalnych warunkach umieszczona w mikroskopie próbka znajduje się w bardzo silnym polu magnetycznym. TITAN CUBED 80-300 dysponuje jednak tzw. mikroskopią lorentzowską, trybem pracy, w którym soczewki magnetyczne obiektywu pozostają wyłączone. W tych warunkach staje się możliwe badanie słabych wewnętrznych pól magnetycznych w badanym materiale, przy zachowaniu rozdzielczości kilku nanometrów. Zjawiska magnetyczne można mierzyć także w funkcji temperatury, ponieważ aparatura pracuje w warunkach pokojowych i ciekłego azotu. Pomiaru tego typu mają szczególne znaczenie dla rozwoju spintroniki, dziedziny nauki i techniki, w której do przetwarzania informacji wykorzystuje się nie ładunek elektronu, lecz jego spin – cechę kwantową odpowiedzialną za własności magnetyczne.

O jakości wyników z mikroskopu elektronowego w istotnej części decyduje sposób przygotowania próbek. Muszą być one przezroczyste dla wiązki elektronów, a więc bardzo cienkie. Przygotowanie folii grubości nanometrów z materiału kompozytowego, złożonego z miękkich i twardych obiektów, wymaga doświadczenia i doskonałej aparatury. W ramach projektu nowego mikroskopu, IF PAN zakupił najnowsze urządzenie do trawienia jonowego. „Przygotowanie próbki zajmuje nam obecnie od kilku dni do tygodnia, ale dzięki urządzeniu FIB (Focus Ion Beam) do wycinania preparatów za pomocą wiązki jonów galu, czas ten wyniesie zaledwie kilka godzin” – podkreśla mgr Alicja Szczepańska.-

Nowy mikroskop zostanie wykorzystany przez kilkanaście grup badawczych z Polski i zagranicy oraz kilka przedsiębiorstw komercyjnych. Instytut Fizyki PAN planuje używać go także w celu kształcenia kadr naukowych na poziomie magisterskim i doktoranckim oraz w celu popularyzacji nauki.

Projekt „Analityczny Wysokorozdzielczy Transmisyjny Mikroskop Elektronowy dla nanonauki, nanotechnologii i spintroniki” został sfinansowany z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka w ramach wspierania infrastruktury przodujących instytutów naukowych, objętego działaniem 2.1. Fundusze unijne zapewniły pokrycie 85% kosztów, pozostałą część dołożyło Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk (IF PAN) z siedzibą w Warszawie powstał w 1953 roku jako ogólnokrajowa instytucja zajmująca się wszystkimi dziedzinami fizyki doświadczalnej i teoretycznej. Obecnie Instytut prowadzi badania z fizyki ciała stałego oraz fizyki atomowej i cząsteczkowej, w tym fizyki półprzewodników, promieniowania i magnetyzmu. Przedmiotem szczególnego zainteresowania są spintronika i nanotechnologie. IF PAN uczestniczy w ponad 20 międzynarodowych projektach badawczych, publikuje ok. 300 prac naukowych rocznie.

#### **KONTAKTY DO NAUKOWCÓW:**

##### ***Zespół Mikroskopii Elektronowej:***

dr hab. **Piotr Dłużewski**  
Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk  
tel. +48 22 8436601, wew. 3383  
email: [dluzew@ifpan.edu.pl](mailto:dluzew@ifpan.edu.pl)

#### **POWIĄZANE STRONY WWW:**

<http://awtem.ifpan.edu.pl>

*Strona projektu „Analityczny Wysokorozdzielczy Transmisyjny Mikroskop Elektronowy dla nanonauki, nanotechnologii i spintroniki”.*

<http://www.ifpan.edu.pl>

*Strona WWW Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk.*

<http://press.ifpan.edu.pl>

*Serwis prasowy Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk.*

#### **WIRTUALNA PANORAMA:**

<http://www.wkraj.pl/index.php?page=vr&start=50464>

*Wirtualna panorama laboratorium z mikroskopem TITAN CUBED 80-300 w Instytucie Fizyk PAN w Warszawie.*

## **MATERIAŁY GRAFICZNE:**

**IFPAN101210b\_fot01s.jpg**

**HR:** [http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b\\_fot01.jpg](http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b_fot01.jpg)

W Instytucie Fizyki PAN w Warszawie uruchomiono transmisyjny mikroskop elektronowy TITAN CUBED 80-300, jedno z zaledwie kilku tego typu urządzeń w Europie. (Źródło: IF PAN/aFOTO)

**IFPAN101210b\_fot02s.jpg**

**HR:** [http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b\\_fot02.jpg](http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b_fot02.jpg)

Dr hab. Piotr Dłużewski z Zespołu Mikroskopii Elektronowej Instytutu Fizyki PAN w Warszawie przy pulpicie kontrolnym nowego transmisyjnego mikroskopu elektronowego TITAN CUBED 80-300. (Źródło: IF PAN/aFOTO)

**IFPAN101210b\_fot03s.jpg**

**HR:** [http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b\\_fot03.jpg](http://press.ifpan.edu.pl/news/10/12/IFPAN101210b_fot03.jpg)

Przykładowe zdjęcia mikroskopowe wykonane w Zespole Mikroskopii Elektronowej Instytutu Fizyki PAN w Warszawie za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego TITAN CUBED 80-300. Kolory sztuczne. (Źródło: IF PAN)