

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkozenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Kryształy z IF PAN dla kwantowej elektroniki przyszłości



Jak poinformowali przedstawiciele IF PAN w przesłanym PAP komunikacie, odkrycia dokonała grupa polskich naukowców kierowana przez prof. Tomasza Storego, we współpracy ze szwedzkimi badaczami z laboratorium synchrotronowego MAX-lab Uniwersytetu w Lund i Królewskiego Instytutu Techniki (KTH) w Sztokholmie.

## **Wyniki ich prac zostały opublikowane w prestiżowym miesięczniku „Nature Materials”.**

Jak wyjaśniają przedstawiciele IF PAN, jednym z najważniejszych wyników badań w dziedzinie fizyki materii skondensowanej ostatnich lat jest odkrycie nowej klasy materiałów, tzw. izolatorów topologicznych.

Właściwości takich izolatorów są niespotykane i dotychczas nieznanne były eksperymentatorom. Chociaż materiały są idealnymi izolatorami, czyli materiałami nieprzewodzącymi elektryczności w objętości kryształu, to na swojej powierzchni są metalami. Ich dziwne właściwości wynikają zarówno z efektów kwantowych - a więc reguł opisujących zjawiska w mikroświecie atomów - jak i z efektów relatywistycznych, kluczowych dla elektronów poruszających się z prędkościami porównywalnymi z prędkością światła.

Dla przyszłych zastosowań elektronicznych kluczową cechą tych materiałów jest bardzo duże przewodnictwo elektryczne ich powierzchni. Oczekuje się, że dzięki materiałom tego typu możliwy będzie znacznie szybszy przepływ prądu elektrycznego i wydajne zmniejszenie wydzielania ciepła w układach mikro- i nanoelektronicznych. Poza tym egzotyczne własności kwantowe materiałów mogą mieć znaczenie w spintronice - nowej gałęzi elektroniki, rozwijanej także w IF PAN.

Dotychczas wytworzono i zbadano właściwości elektronowe szeregu kryształów i wykazano, że izolatorem topologicznym jest na przykład selenek bizmutu i podobne materiały utworzone z pierwiastków V i VI grupy układu okresowego. Są to materiały dobrze znane, wykorzystywane na przykład w termoelektrycznych chłodziarkach w komputerach. Jednak bardzo duże koncentracje defektów krystalicznych w tych kryształach uniemożliwiają kontrolowanie właściwości elektrycznych tych materiałów w zakresie niezbędnym dla zastosowań elektronicznych, np. w szybkich tranzystorach.

Jak informuje IF PAN, naukowcy z amerykańskiego MIT, w ubiegłym roku wskazali na możliwość istnienia nowej klasy materiałów, tzw. krystalicznych izolatorów topologicznych, w których kluczową rolę odgrywają nie efekty relatywistyczne, a odpowiednio symetryczne rozmieszczenie atomów w sieci krystalicznej i na powierzchni kryształu. Przewidywano, że takim materiałem może być tellurek cyny, znany z zastosowań w laserach i detektorach promieniowania podczerwonego oraz w generatorach termoelektrycznych.

Równocześnie z ukazaniem się amerykańskich prac teoretycznych, zespół prof. Storego doświadczalnie odkrył przewodzące powierzchniowe stany elektronowe krystalicznego izolatora topologicznego w wytworzonych w tym celu w IF PAN trójskładnikowych kryształach zbudowanych z ołowiu, cyny i selenu (Pb,Sn)Se.

Naukowcy wytworzyli wysokiej jakości monokryształy (Pb,Sn)Se, a wyniki pomiarów struktury elektronowej wykonane metodą ARPES potwierdziły istnienie na powierzchni kryształów stanów izolatora topologicznego.

Zdaniem autorów, odkrycie właściwości izolatorów topologicznych w kryształach stworzyło możliwość zastosowań niezwykle ciekawych zjawisk w następnej generacji przyrządów elektronicznych. W tej grupie materiałów, domieszkowanych magnetycznymi jonami manganu, obserwuje się także ferromagnetyzm. Postulowana teoretycznie możliwość współistnienia ferromagnetyzmu i stanu krystalicznego izolatora topologicznego jest jednym z najbardziej intrygujących wyzwań badawczych spintroniki.

Technologia wytwarzania kryształów (Pb,Sn)Se jest rozwijana w IF PAN w projekcie badawczym

„Nowoczesne materiały i innowacyjne metody dla przetwarzania i monitorowania energii (MIME)”  
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

Źródło: [www.naukawpolsce.pap.pl](http://www.naukawpolsce.pap.pl)

<http://laboratoria.net/technologie/15036.html>

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

**Partnerzy**