

[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](#) [Szkolenia](#) [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](#) > [Felieton](#)

Fosforen - następca grafenu?

Fosforen jest giętki jak grafen. Ma nawet bardzo podobną strukturę. Jednak w przeciwieństwie do słynnego grafenu jest naturalnym półprzewodnikiem, a ta właściwość niesie za sobą wiele zalet.

Dr hab. inż. Robert Bogdanowicz z Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki pokieruje zespołem, który sprawdzi jak fosforen - jako materiał elektroniczny - współpracuje z materiałami organicznymi. Na ten cel badacze mogą przeznaczyć blisko 1,5 mln zł (program SONATA BIS, [panel ST7](#)).

- To materiał dwuwymiarowy w stu procentach składający się z fosforu. Podobnie jak w grafenie

siatka ma układ sześciokątny, lecz jest nieco bardziej pofałdowana ze względu na wiązania. Wiazania fosforenu można porównać do zazębiających się literek „w”. Takich warstw może być nieskończenie wiele. Jednak w zależności od liczby warstw, jakie ułożymy na sobie zmienia się przerwa energetyczna tego materiału – opowiada dr hab. inż. Robert Bogdanowicz, adiunkt w Katedrze Metrologii i Optoelektroniki.

Fakt, że fosforen posiada naturalną przerwę energetyczną bardzo cieszy i interesuje elektroników nowej generacji. Z tego powodu materiał ten może być przydatny m.in. do wytwarzania cienkich, a przy tym elastycznych układów elektronicznych, które mogą być łatwiej chłodzone niż obecne, wykonywane z krzemu. Pierwsze takie eksperymentalne układy już na świecie powstały.

- Dzięki przerwie energetycznej fosforen można łatwo przełączać między izolatorem a przewodzeniem. Mimo to materiał zostaje wciąż na tyle płaski, aby ograniczyć rozptył elektronów. Ładunek płynie szybko, co prowadzi do stosunkowo wysokiej mobilności, która jest niezwykle ważna w zastosowaniach elektronicznych – wyjaśnia kierownik projektu.

Dr Bogdanowicz zaznacza, że pierwsze doniesienia na temat czarnego fosforu (z którego można wyizolować warstwę fosforenu) pochodzą z lat 60. Do badań nad tym materiałem naukowcy powrócili jednak dopiero w 2014 r. Wówczas grupy badawcze ze Stanów Zjednoczonych i Chin poinformowały, że pracują nad obiecującym fosforenem. Na kanwie tych doniesień naukowcy PG również postanowili rozpocząć badania dotyczące tegoż materiału.

- Fosforen zmienia swoje cechy w zależności od tego co go otacza. Na tej właściwości skupimy się w naszych badaniach – mówi dr Bogdanowicz.

W projekt zatytułowany: „Dwuwymiarowe nanostruktury fosforenowe – synteza i badania funkcjonalnych optoelektrochemicznych układów biosensorycznych” obok naukowców z PG zaangażowani są biotechnolodzy z Uniwersytetu Gdańskiego.

Jakie obawy ma zespół? Jedynie technologiczne. Kilkuwarstwowy fosforen otrzymuje się przez mechaniczną eksfoliację (np. za pomocą taśmy klejącej) z kryształu czarnego fosforu. Jest on niezwykle wrażliwy na środowisko zewnętrzne. W ciągu godziny od ekspozycji zachodzi nieodwracalna modyfikacja materiału, poprzedzona zmianami właściwości elektrycznych i fizykochemicznych. Fosforen musi być zatem używany i badany w próżni lub skutecznie zamknięty. Dlatego właśnie autorzy projektu proponują zastosowanie nanodiamentowych folii wytwarzanych w laboratorium WETI do jednoczesnej selektywnej hermetyzacji fosforenu, jak i przekazywania sygnału elektrycznego.

Naukowcy chcieliby zastosować te zjawiska do celów wykrywania zmian w otoczeniu fosforenu. Głównym celem badań jest ocena różnych metod syntezy fosforenu i przeprowadzenia szczegółowych studiów nad jego parametrami elektronicznymi w różnych środowiskach biologicznych. Realizacja projektu zakończy się za 4 lata.

Źródło: <http://pg.edu.pl>

<https://laboratoria.net/felieton/26784.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#)

[Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)
[Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę](#)
[10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#)
[Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy