

Grafen płatkowy specjalnością nowo powstającego laboratorium Politechniki Warszawskiej

Opublikowano 07.09.2015 08:50



(/var/ezflow_site/storage/images/modernizacja-uczelni/grafen-płatkowy-specjalnoscia-nowo-powstajacego-

laboratorium-politechniki-warszawskiej/37134-1-pol-PL/Grafen-płatkowy-specjalnoscia-nowo-powstajacego-laboratorium-Politechniki-Warszawskiej.jpg)

Grafen rozpala wyobraźnię zarówno badaczy, jak i producentów nowinek high-tech. O możliwościach aplikacyjnych grafenu płatkowego wytwarzanego, modyfikowanego i badanego już wkrótce na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW, rozmawiamy z przedstawicielami Wydziału.

Realizacją projektu Politechniki Warszawskiej pn.: **Laboratorium Grafenowe Politechniki Warszawskiej (LG PW) - zaplecze wytwarzania standaryzowanego grafenu płatkowego o określonej funkcjonalności w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata: 2007-2013** będzie pracownia, która powstaje na **Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW (WiChiP PW)**. Jej przystosowanie pod wymogi specjalistycznego laboratorium pochłonie 4,5 mln złotych. Blisko 630 tys. przekazała już na ten cel Uczelnia, w ramach wkładu własnego. Projekt przewiduje dwa główne zadania inwestycyjne jakimi są:

adaptacja laboratoriów badawczych na WiChiP PW na potrzeby LG PW;

wyposażenie LG PW w niezbędną aparaturę i urządzenia.

Kierownikiem projektu jest **dr inż. Wojciech Orciuch**, Prodzikan ds. Ogólnych WiChiP PW. 4 września br. została utworzona na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW komórka organizacyjna **Laboratorium Grafenowe PW**, która będzie miała siedzibę w nowo powstałej pracowni. Kierownikiem Laboratorium został **dr Leszek Stobiński**.

Laboratorium powstaje z inicjatywy i przy wsparciu władz Politechniki Warszawskiej w szczególności **prof. Jana Szmidta**, Rektora PW. Nasza Uczelnia staje się tym samym silnym ośrodkiem wytwarzania i charakteryzacji grafenu oraz badań aplikacyjnych. Należy zaznaczyć, że Decyzją Rektora PW nr 111/2015 z dnia 27 lipca 2015 r. (<http://www.bip.pw.edu.pl/var/pw/storage/original/application/9947877d9cde5a7bd9824a95c6ef7c60.pdf>) powołana została również **Platforma Aplikacji Grafenowych**, której pracami kieruje **dr inż. Maciej Gierej**. Celem Platformy jest m.in. koordynacja prac nad różnymi formami grafenu i ich aplikacjami. Badania prowadzone są przez laboratoria i zespoły badawcze naszej Uczelni oraz ośrodków zewnętrznych. Inicjatorzy przedsięwzięcia mają nadzieję, że powstające Laboratorium Grafenowe Politechniki Warszawskiej wypełni lukę w dostępie do materiałów grafenowych „szytych na miarę” potrzeb badaczy grafenowych aplikacji.

Kiedy przewidywane jest otwarcie nowego laboratorium? Na jakim etapie znajduje się obecnie jego wyposażenie?

Wojciech Orciuch: We wtorek 18 sierpnia br. została podpisana umowa o dofinansowanie budowy i wyposażenia laboratorium z funduszy europejskich. Przetargi na aparaturę były ogłoszone i rozstrzygnięte wcześniej, ale z zakupami musieliśmy zaczekać do tego właśnie momentu. W ramach przyzanych środków kupujemy m.in. reaktor do syntezy chemicznych, piec próżniowy, analizator elementarny, komorę plazmową i klimatyczną, kalander, XRF, zestaw analityczny TGA/DSC/FTIR/QMS. W ramach wkładu własnego Uczelni wykonano już prace budowlane w ramach adaptacji pomieszczeń laboratoryjnych, a te wyposażono w niezbędne instalacje, dygestoria, meble laboratoryjne itp. 24 września 2015 r. planujemy dokonać uroczystego otwarcia laboratorium (<http://www.biuletyn.pw.edu.pl/Wydarzenia/Otwarcie-Laboratorium-Grafenowego-w-Politechnice-Warszawskiej>).

Kto będzie miał pierwszeństwo w dostępie do jego infrastruktury badawczej?

Wojciech Orciuch: Oczywiście kadra laboratorium będzie rozwijała współpracę z zespołami badawczymi z różnych wydziałów PW. Ale mamy także ambicję stać się ważnym partnerem dla wszystkich warszawskich i mazowieckich jednostek zainteresowanych badaniami nad grafenem.

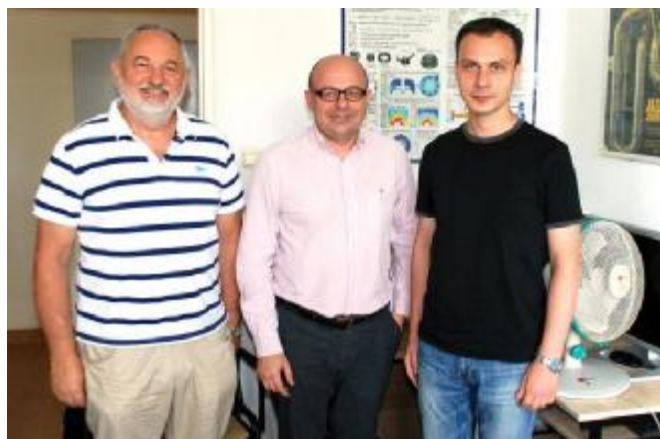
Z jakimi podmiotami będziecie Państwo współpracować?

Wojciech Orciuch: To może być CEZAMAT, ale też instytuty i zespoły z innych warszawskich uczelni np. z Wojskowej Akademii Technicznej, Uniwersytetu Warszawskiego czy Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Organem koordynującym taką współpracę będzie Platforma Aplikacji Grafenowych. Na marginesie dodam, że Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW podpisał już kilka porozumień, dla których nowo powstające Laboratorium Grafenowe stanie się kluczowe, m.in. z firmami Graphene Solutions czy Nano Carbon.

Jakie cele i zadania stawia przed sobą laboratorium?

Wojciech Orciuch: Naszą ambicją jest również tworzenie pewnych norm i standardów. Dla grafenu nie ma aktualnie takich wytycznych. Każdy wytwarza to, co uważa za stosowne i nazywa finalny produkt grafenem. Nasze materiały, jako propozycja dla badaczy aplikacji grafenowych, będą miały ściśle określone, zdefiniowane oraz przebadane właściwości. W tym chcemy się przede wszystkim specjalizować.

Leszek Stobiński: Grafen jest bardzo kiepsko zdefiniowanym materiałem, jeśli chodzi o standardy. To nie jest tak jak ze zwykłym związkem chemicznym np. wodą, benzenem czy cukrem, gdzie stechiometria jest zachowana. Tu po prostu nie ma stechiometrii. To jest olbrzymia struktura nanowęglowa, węgla typu sp². Nasze laboratorium będzie się starać zdefiniować standardy dla konkretnych potrzeb.



(/var/ezflow_site

/storage/images/media/images/laboratorium-grafenowe-wichip-pw/37141-1-pol-PL/Laboratorium-Grafenowe-WiChiP-PW.jpg)

Na zdjęciu od lewej: dr Leszek Stobiński, Kierownik Laboratorium Grafenowego PW; dr inż. Wojciech Orciuch, Prodzikan ds. Ogólnych WiChiP PW i Kierownik projektu inwestycyjnego; Artur Malolepszy, pracownik LG PW/ft. BPW

Czy moglibyśmy zatem przyjąć, że hasłem promującym użyteczność badawczą laboratorium byłoby wytwarzanie

grafenu na życzenie?

Wojciech Orciuch: Nasz pomysł na laboratorium jest taki, że jak zgłosi się do nas ktoś, kto bada aplikacje grafenowe, uzyska finalnie produkt o właściwościach odpowiadających zgłaszanym potrzebom. Laboratorium ma bowiem służyć rozwojowi i podnoszeniu możliwości badawczych nad grafenem płatkowym i jego aplikacjami.

Dlaczego pośród wielu rodzajów grafenu, zainteresowanie badawcze skupił na sobie właśnie grafen płatkowy? Czy to ze względu na jego możliwości aplikacyjne?

Leszek Stobiński: Tak, zdecydowanie tak. Miarą grafenu płatkowego jest przede wszystkim jego masa. Możemy wyprodukować kilogram lub więcej grafenu w postaci proszku dodając go do różnego rodzaju materiałów. Tym samym poprawimy ich przewodnictwo cieplne, elektryczne, bądź zmienimy charakterystykę optyczną. W przypadku grafenu płatkowego, tzw. CVD (Chemical Vapour Deposition) otrzymana na miedzianym podłożu warstwa, np. w formacie A4, wymaga wielu technik, by ją bezpiecznie przenieść na inną powierzchnię.

Idealny grafen to pojedyncza warstwa atomów węgla połączonych w sześciokąty (heksagony), przypominająca plaster miodu. Tworząc grafen płatkowy wychodzimy z proszku grafitowego, który tworzą mikrometrycznej wielkości ziarna rozbijane później na elementy najprostsze, czyli płatki grafenowe (grafen to także kilkuwarstwowe płatki, poniżej 10 pojedynczych warstw przyp. red.). Wykorzystywana tu jest metoda chemiczna z użyciem mocnego czynnika utleniającego, który po części niszczy strukturę grafenu. W idealnej heksagonalnej siatce powstają dziury i dołączają inne cząsteczki chemiczne zawierające na ogół tlen. W ten sposób dochodzi do defektów. Grafen nie tworzy zatem idealnej struktury, jaka jest często prezentowana w środkach masowego przekazu. Ten materiał ma wiele niedoskonałości zarówno pod względem strukturalnym, jak i chemicznym.

Wojciech Orciuch: Z jednej strony w laboratorium będziemy pracować nad tym, aby tworzyć inne metody, czy ulepszać już istniejące, które dadzą możliwość produkcji grafenu o mniejszych defektach. Z drugiej strony wcale nie jest powiedziane, że ten „niedoskonały” grafen nie będzie się nadawał do pewnych aplikacji.

Leszek Stobiński: To, jaki grafen będziemy wytwarzać będzie zależało od aktualnej potrzeby badacza. Ważne jest, aby panować nad technologią wytwarzania różnych rodzajów grafenu.

A jakie są w tym względzie przeważające oczekiwania?

Leszek Stobiński: No właśnie. Wszystko w zależności od potrzeb. Niektórzy szukają idealnej struktury grafenu pozbawionej defektów, a drudzy odwrotnie - jak najbardziej zdefektowanego, o możliwie najmniejszych płatkach i dużej liczbie dołączonych chemicznych grup funkcyjnych. Można zatem zadać pytanie, jakiej wielkości są te płatki? Rozpiętość ich może sięgać 100 mikrometrów, ale jesteśmy także w stanie uzyskać grafen o płatkach poniżej 10 nanometrów. Właśnie te małe płatki są przydatne np. do celów biologicznych, gdyż mogą głęboko penetrować do wnętrza komórki poprzez jej błony. Może to oczywiście stwarzać pewne niebezpieczeństwo, ale jeśli szukamy nośnika leków, mógłby nim być właśnie grafen płatkowy. Przenikając przez różne bariery mógłby lek tam, gdzie mógłby się skutecznie uaktywnić np. w jądrach komórek.

Czy badania pod kątem wpływu grafenu na środowisko też będziecie Państwo przeprowadzać?

Leszek Stobiński: My nie mamy tak szerokich możliwości badawczych, ale zamierzamy w tym zakresie współpracować z innymi jednostkami. Będziemy np. dostarczać surowy lub sfunkcjonalizowany, dobrze zdefiniowany pod względem chemicznym i strukturalnym grafen, a resztą zajmą się wyspecjalizowane jednostki badawcze. Takie badania są już obecnie prowadzone.

Od jakiego marzenia badawczego chcielibyście Państwo zacząć?

Leszek Stobiński: Naszym marzeniem jest dobrze zdefiniować grafen, zarówno ten, który wytwarzamy, jak i ten który ktoś nam przynosi do analizy. Chcielibyśmy wszystkie wyniki zestawić razem i powiedzieć z jakim materiałem mamy do czynienia i co to w ogóle jest. Jak na razie, nawet w świecie nauki jest bardzo wiele nieporozumień związanych z grafenem. Stanowi on trudny materiał i bardzo różnorodny pod względem składu i struktury. Równocześnie nasza rola będzie polegała na tym, aby popularyzować informacje o grafenie.

Warto dodać, że 16 października 2015 r. Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW obchodzić będzie jubileusz 45-lecia istnienia. Nowo powstałe laboratorium stanowi więc swoisty prezent, który wzbogaci wyposażenie Wydziału, prowadzącego najlepszy kierunek studiów w dziedzinie Inżynieria i technologia chemiczna (wg Rankingu Szkół Wyższych Perspektywy 2015).

Rozmawiała: Izabela Koptoń-Ryńnic



(/var/ezflow_site/storage/images/media/images/logo-mazowsze-ue/37145-1-pol-PL/Logo-Mazowsze-UE.jpg)

Zdjęcia: WChiP PW (zajawka), Biuletyn PW