

### [Akceptuje](#)

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

## Grafen ogrzeje szyby w wojskowym sprzęcie

**✘ Grafen naniesiony na szkło sprawia, że materiał zmienia właściwości - m.in. zaczyna przewodzić prąd. Takie rozwiązanie - przygotowywane przez polskich badaczy - przyda się w wojsku: np. do ogrzewanych szyb, które nie będą parować ani zatrzymywać kropeł wody.**

Szkło pokryte grafenem wygląda tak samo jak zwykle szkło. Warstwa grafenu pochłania ok. 2 proc. światła, więc gołym okiem nie sposób jej właściwie zauważyć. Dzięki grafenowemu pokryciu materiał zmienia jednak właściwości - m.in. przewodzi prąd. Działające już prototypy takich materiałów opracował warszawski Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych w ramach projektu OPTI-GRAF Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. W pracach uczestniczy także Polski Holding

Obronny i spóika NanoCarbon.

Jak w rozmowie z PAP wyjaśnia kierownik projektu, dr Grzegorz Gawlik z ITME, jego zespół pracuje nad budową specjalistycznych okien z warstwą grzejną, którymi zainteresowane jest wojsko. "Wojskowe urządzenia optyczne pracujące w trudnych warunkach klimatycznych, np. na morzu, podlegają silnym oddziaływaniom środowiska - wody morskiej, soli, słońca, wiatru, mrozu. Aby osłonić te delikatne urządzenia, zamyka się je w obudowach, a na świat wyglądają właśnie przez okienko" - wyjaśnia dr Gawlik.

Zaznacza, że takim specjalistycznym oknom trzeba zapewnić maksymalną przejrzystość, a więc sprawić, że np. nie zaparują, ani nie pokryją się lodem. "Nie może być tak, że przyrząd pomyli kropkę na szkle z jakimś obiektem, to musi być szkło, które samo się oczyszcza. Jego pokrycie też musi być bardzo jednorodne" - mówi. I tu z pomocą wojsku przychodzi grafen. Okazuje się, że szybę - która jest izolatorem - można pokryć grafenem, który elektryczność przewodzi świetnie. Kiedy do takiego materiału podłączy się napięcie, zaczyna się on grzać (w wyniku oporu), a woda z szyby szybko odparowuje. Ogrzewane szyby mogłyby znaleźć zastosowanie w szybach samochodowych. "Nie byłyby wtedy potrzebne żadne druciki w szybach" - zaznacza Gawlik.

Dr Gawlik zdradza, że w ITME udało się zagrzać szybę pokrytą grafenem nawet do 100 st. C "Można by na niej zagotować wodę" - śmieje się badacz. Chociaż grafen to tylko węgiel (a dokładniej struktura węgla o grubości jednego atomu), pali się tylko w wysokich temperaturach. "Nam się jeszcze grafenu spalić nie udało" - przyznaje rozmówca PAP.

Na razie badacze z ITME potrafią pokryć grafenem materiał o średnicy kilku cm, a wojsko chciałoby okienka kilka razy większe. Gawlik wierzy, że wkrótce uda się opanować technologię pokrywania grafenem większych powierzchni.

Jeśli chodzi o prześwitujące, przewodzące prąd ogrzewające pokrycia do szkła, w użyciu są już tlenki indowocynowe (ITO). Powszechnie stosuje się je np. w monitorach i wyświetlaczach, gdzie przewodzą prąd i umożliwiają wyświetlanie odpowiednich pikseli. Związki takie niedoskonale przewodzą jednak światło, z czasem ulegają degradacji i nie można ich zginać - ekrany i monitory muszą być więc sztywne. Poza tym na świecie kończą się zapasy indu i poszukuje się dla niego alternatywy. Taką alternatywą może stać się grafen. Dr Gawlik zaznacza, że polskie szkło pokryte grafenem mogłoby znaleźć zastosowanie nie tylko w wojsku, ale i w wyświetlaczach.

Kolejnym produktem, który powstać ma w projekcie OPTI-GRAF jest pokryta grafenem soczewka - do aparatów czy urządzeń optycznych. W tym jednak wypadku grafen nie będzie wykorzystywany ze względu na swoje przewodnictwo elektryczne. Materiał ten chronić ma soczewkę przed wpływem klimatu - wilgocią czy związkami chemicznymi. Dr Gawlik wyjaśnia, że na szkło soczewki kładzione są warstwy antyrefleksyjne, które poprawiają przepuszczalność światła. "Są to bardzo delikatne warstwy, nieodporne m.in. na działania atmosfery" - przyznaje naukowiec. Warstwy te mogą się

ścierać lub matowieć z czasem. Grafen miałby je ochronić.

Dr Gawlik zaznacza, że grafen bardzo słabo reaguje z różnymi odczynnikami chemicznymi. "Można go kąpać w kwasach, zasadach, rozpuszczalnikach organicznych i one go właściwie nie degradują" - opowiada. Dodaje, że atomy węgla tworzą w grafenie strukturę podobną do plastra miodu. Oczka tej sieci są na tyle małe, że niewiele związków przez nie może przejść. "Grafen jest więc bardzo efektywną barierą" - mówi badacz.

"Sam grafen jest jednym z najbardziej odpornych mechanicznie materiałów na świecie. Teoretycznie ma bardzo dużą wytrzymałość. Ale musimy sobie zdawać sprawę, że to jest jednoatomowa warstwa" - przyznaje dr Gawlik. Dodaje, że jeśli warstw grafenu jest kilka, właściwości materiału się zmieniają.

Rozmówca PAP uspokaja jednak: „odporność na ścieranie obecnie wytwarzanych prototypów okienek szklanych z grafenem jest wystarczająco dobra do prowadzenia testów i prób eksploatacyjnych”.

*PAP - Nauka w Polsce, Ludwika Tomala*

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

<http://laboratoria.net/technologie/20744.html>

**Informacje dnia:** [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł](#) [Błonica - choroba groźna także dla dorosłych](#) [87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł](#) [Błonica - choroba groźna także dla dorosłych](#) [87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł](#) [Błonica - choroba groźna także dla dorosłych](#) [87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#)

**Partnerzy**