

[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 drukowany w 3D do zastosowań elektronicznych i biomedycznych

Wykorzystanie wyjątkowych właściwości elektronicznych, mechanicznych i termicznych grafenu w praktycznych urządzeniach wymaga stworzenia technik, które pozwalają na bezpośrednią manipulację grafenem w mikro- i makroskali. Znalezienie idealnej techniki służącej osiągnięciu pożądanego kształtowania grafenu pozostaje wielkim wyzwaniem.

Jedną z dróg w procesie produkcji, której badacze przyglądają się ze wzmożoną intensywnością, jest druk atramentowy, gdzie dyspersje płynnej fazy grafenu są wykorzystywane do drukowania cienkich folii przewodzących. Druk atramentowy nie jest jednak pomocny kiedy próbuje się budować

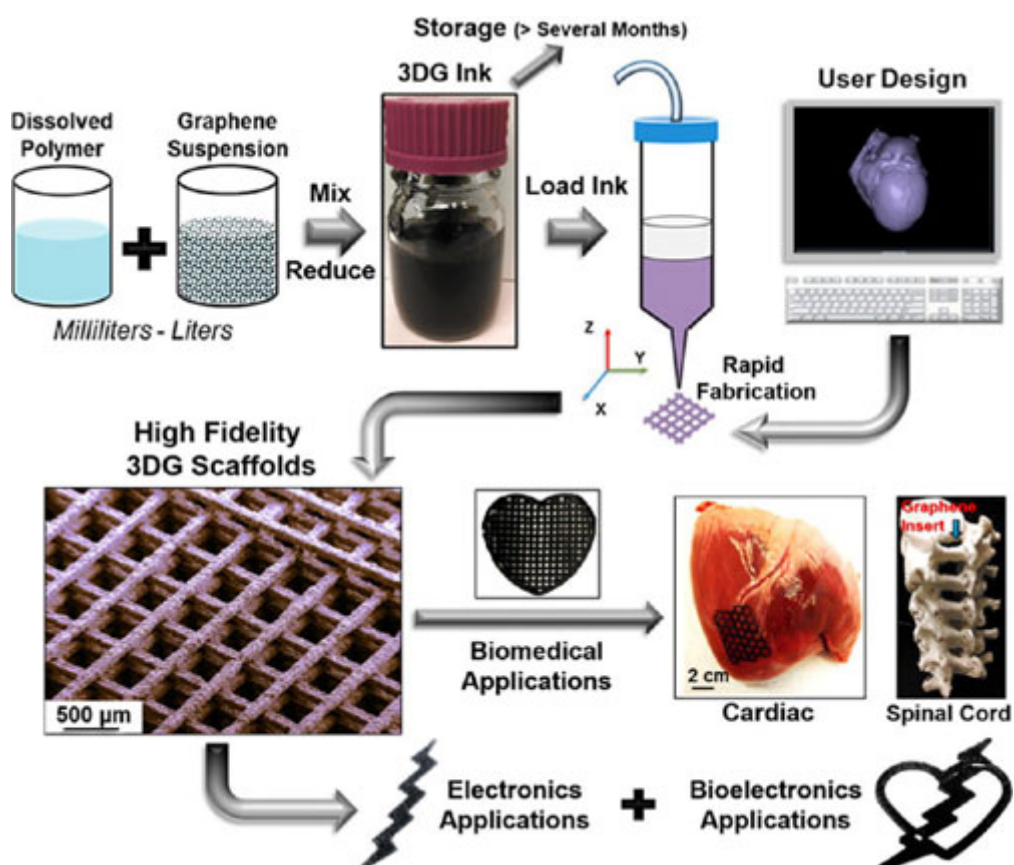
trójwymiarowe (3D) struktury grafenu.

Tu właśnie jest miejsce na druk 3D. Zastosowanie koncepcji druku trójwymiarowego w nanotechnologii może przynieść podobne korzyści jak nanofabrykacja – prędkość, mniejsze ubytki, rentowność ekonomiczną – czyli te, których można oczekiwać w technologiach wytwarzania.

Te techniki 3D osiągnęły etap, na którym żądane produkty i struktury mogą zostać wykonane niezależnie od złożoności ich kształtów – możliwe jest już nawet biodrukowanie tkanek i całych organów.

- Z perspektywy 3D, grafen był już wcześniej włączany do materiałów drukowanych w 3D, ale większość tych konstrukcji zawiera nie więcej niż 20% całości części stałych kompozytu, co skutkuje właściwościami elektrycznymi, które są znacznie mniejsze niż opisane w naszej niedawnej pracy – mówi prof. Ramille N. Shah, specjalistka w dziedzinie materiałoznawstwa i inżynierii oraz chirurgii (wydział transplantologii) w Instytucie Bionanotechnologii im. Sompsona Querreya na Northwestern University.

W swojej nowej pracy, Shah i jej zespół, współpracujący z zespołem Marka Hersama na Northwestern, wykazują, że kompozyt grafenu wysokiej frakcji objętości można formować w wielocentymetrowe skalowane obiekty z łatwo ekstrudowalnej cieczy.



Atramenty grafenowe (3DG) są produkowane poprzez proste łączenie i mieszanie roztworu elastomeru z dyspersją proszku grafenowego w stopniowany rozpuszczalnik. Po tym następuje zmniejszenie objętości i zagęszczenie, proces, który w razie potrzeby może być skalowany jednocześnie do wielu litrów. Zdefiniowane przez użytkownika architektury drukowane w 3D z 3DG

mają wiele potencjalnych zastosowań, w tym zastosowania związane z magazynowaniem energii i bioelektroniką, a także inżynierią tkankową i organową.

Badacze opracowali oparty na roztworze skalowalny atrament (3DG), którym może drukować w warunkach otoczenia w drodze zwykłej ekstruzji tworząc dowolnego kształtu, przewodzące elektryczność, odporne mechanicznie i biokompatybilne rusztowania z włóknami o średnicy od 100 do 1000 μm . Pomimo że powstały składa się głównie z grafenu (60% objętości części stałej), który jest sztywny i kruchy, jest on bardzo elastyczny i może z łatwością służyć do drukowania obiektów w dużej i małej skali (centymetrowych).

- Nasze powstałe konstrukcje 3D posiadają większość cech grafenu, zachowując przy tym integralność strukturalną i łatwość obsługi, co jest możliwe dzięki konkretnemu biokompatybilnemu spoiwu elastomerowemu - PLG - które zostało dobrane w połączeniu z układem rozpuszczalników - wyjaśnia Shah.

Zauważa ona, że istotnym czynnikiem motywującym stojącym za tą pracą było zapotrzebowanie na bardziej innowacyjne biomateriały do regeneracji tkanki nerwowej oraz na biomateriały, które są przekładalne, tj. skalowalne i niedrogie do wyprodukowania.

Te nowatorskie atramenty grafenowe do druku 3D są dość proste do wyprodukowania w sposób skalowalny, mogą być szybko przetworzone na nieskończoną różnorodność form (w tym implanty dla konkretnego pacjenta) i są też przyjazne dla chirurgów (mogą być przycinane na wymiar i zespalane z otaczającą tkanką).

Wiadomo było, że materiały przewodzące mogłyby wpływać na zachowania komórkowe, w szczególności te, które odnoszą się do linii neurogennych komórek macierzystych. W wielu wcześniejszych badaniach stosowano jednak nerwowe komórki macierzyste, które mają już predyspozycje do stawania się komórkami podobnymi do neuronów, ale z trudem przekładają się one na praktykę kliniczną.

Bardzo interesującym wynikiem uzyskanym przez badaczy komórek macierzystych jest stwierdzenie zróżnicowania neurogenego dorosłych mezenchymalnych komórek macierzystych bez dodatkowych czynników biologicznych - takich jak czynnik wzrostu nerwów - lub stymulacji elektrycznej (w odróżnieniu od nerwowych komórek macierzystych, dorosłe komórki mezenchymalne są bardziej przekładalnym źródłem, ponieważ można je bez trudu uzyskać od pacjentów).

- W naszych eksperymentach wykazaliśmy zdolność rusztowań 3DG do wywoływania neurogenego zróżnicowania dorosłych komórek mezenchymalnych bez potrzeby stosowania innych neurogennych czynników wzrostu bądź bodźców zewnętrznych - podkreśla Shah. - Jest to znaczące odkrycie, które potwierdza możliwość wykorzystania samych materiałów do wywoływania określonych reakcji komórkowych, które mogą zostać wykorzystane w zastosowaniach w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej.

Wyniki uzyskane przez badaczy sugerują, że unikalne własności fizyczne, elektryczne i biologiczne 3DG mogą otworzyć drogę do rozwiązania różnorodnych problemów medycznych, wymagających regeneracji uszkodzonych, zdegenerowanych lub w inny sposób niefunkcjonalnych tkanek elektrogennych, takich jak nerwy, kości lub mięśnie szkieletowe bądź mięsień sercowy.

Poza zastosowaniami w medycynie regeneracyjnej istnieje wiele innych potencjalnych zastosowań medycznych w tym stosowanie 3DG w implantowanych bioczuJNIkach i/lub urządzeniach elektrycznych. Poza medycyną potencjał 3DG może być wykorzystany w elektronice biodegradowalnej lub czujnikach w towarach konsumpcyjnych.

Źródło: <http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=39905.php>

<http://laboratoria.net/technologie/23611.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