

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

## Wulkany i... nanotechnologia



**W ciągu roku z głębi Ziemi trafia na jej powierzchnię średnio około miliarda ton lawy i popiołów - a to tylko część materiału produkowanego przez wulkany. Materiału, który ostatnio przyciąga coraz większą uwagę nanotechnologów.**

### **Jacek Tyczkowski**

Określenie nanotechnologia jest dość powszechnie nadużywane i powtarzane jak mantra, szczególnie wówczas, gdy ktoś chce przekonać potencjalnych sponsorów badań o nowoczesności i wysokim zaawansowaniu proponowanej tematyki, która tak naprawdę bardzo często nie ma nic wspólnego z tą dziedziną wiedzy. Czym więc jest ta prawdziwa nanotechnologia? Najogólniej rzecz ujmując, bada ona i stara się wykorzystać w praktyce fenomen niezwyklej zjawisk, które pojawiają się w skali nanometrycznej (a więc w skali rzędu milionowych części milimetra). Cząstka złożona z kilkuset atomów złota zachowuje się zupełnie inaczej niż pojedynczy atom tego pierwiastka i również zupełnie inaczej niż makroskopowa bryłka złota. Wbrew nie tak dawnym przekonaniom chemików co do tego, że złoto nie wykazuje żadnej aktywności katalitycznej, jego klastry o rozmiarach nie większych niż kilka nanometrów fantastycznie sprawdzają się jako katalizatory w rozmaitych reakcjach chemicznych.

Nanotechnologia to jednak nie tylko maleńkie elementy o zadziwiających właściwościach, lecz także procesy odbywające się w mikroskopijnych, nanometrycznych objętościach - zupełnie inne od analogicznych zachodzących w szklanej kolbie czy reaktorze przemysłowym. To ciekawe, ale reakcje, których nie jesteśmy w stanie przeprowadzić w dużej skali, potrafią czasami zachodzić ze znaczną wydajnością w nanoprzestrzeniach, np. w niektórych wariantach słynnej reakcji Suzuki, wyróżnionej w 2010 r. Nagrodą Nobla.

### **Od lawy do biomedycyny**

Pomysł zastosowania nanotechnologii w biomedycynie budzi wielkie nadzieje. Aby dostarczyć w określone miejsce organizmu czynnik diagnostyczny albo lekarstwo, wystarczy odrobinę takiego składnika połączyć z małą cząstką materiału magnetycznego, która w odpowiednio ukierunkowanym zewnętrznym polu magnetycznym przeniesie nam ładunek tam, gdzie chcemy. Wstrzykując do organizmu tak skonstruowane nanocząstki, można przeprowadzić diagnostykę czy też dokonać leczenia jedynie w wybranym rejonie naszego ciała, nie narażając innych jego części na niepotrzebne działanie wprowadzonych składników. Prawda, że proste?

Nanocząstki magnetyczne można też stosować w terapii nowotworowej. Po umiejscowieniu w nowotworze, pod wpływem przemiennej pola magnetycznego o wysokiej częstotliwości

nagrzewają się one (zazwyczaj do temperatury 41–48°C), uśmiercając otaczające, zmienione chorobowo komórki. Metoda ta jest obecnie dość intensywnie badana. Zasadniczy problem polega jednak na wytworzeniu w miarę takich samych, małych magnetycznych cząstek, całkowicie nieszkodliwych dla organizmu, a przy tym dających się jak najprościej i jak najtaniej produkować.

Jeśli chodzi o wybór odpowiedniego materiału magnetycznego, dającego się zastosować w onkologii, kandydatem numer jeden są tlenki żelaza. Charakteryzują się one z jednej strony silnymi właściwościami magnetycznymi, z drugiej są nietoksyczne, a zawarte w nich żelazo zostaje wykorzystane przez organizm. Tylko jak łatwo i tanio otrzymać je w postaci nanocząstek? Znane i stosowane do tej pory metody są dość skomplikowane (np. termiczna dekompozycja metaloorganicznych związków), wymagają szeregu kolejnych procesów, odpowiedniego oczyszczania produktu, a co najistotniejsze – uzyskiwane są jedynie na niewielką, laboratoryjną na razie, skalę.

Rok temu na oryginalny pomysł wytwarzania nanocząstek wpadł zespół kierowany przez dr. Martineza-Boubete z Universitat de Barcelona. Wykorzystano fakt, że skały wylewne, takie jak bazalt, zawierają tlenki żelaza i wykazują dobre właściwości magnetyczne. Materiału tego jest pod dostatkiem, wystarczy tylko rozdrobnić go do rozmiarów nanometrowych. Do badań wybrano bazalt pochodzący z erupcji wulkanu Timanfaya na wyspie Lanzarote (Wyspy Kanaryjskie), do której doszło w latach 1730–1736. Aby z tej litej skały wytworzyć nanocząstki, zastosowano dwie metody – „z dołu do góry” (*bottom-up*) i „z góry do dołu” (*top-down*). Na tych metodach opiera się w zasadzie cała nanotechnologia. Na czym polegają?

„Z dołu do góry” to budowanie nanocząstek z pojedynczych atomów lub cząsteczek chemicznych składanych ze sobą jedna po drugiej aż do momentu uzyskania cząstki o określonym rozmiarze. W przypadku bazaltu z Lanzarote najpierw trzeba go stopić, a następnie przeprowadzić w stan pary w odpowiednim reaktorze. Parę bazaltu kieruje się w strumieniu argonu w zimny obszar reaktora, gdzie kondensuje do postaci małych ziarenek. Odpowiednie dobranie parametrów procesu pozwala uzyskać nanocząstki o prawie jednakowych rozmiarach, o średnicy około 80 nm. W zastosowanym reaktorze (tu ciekawostka – zasilanym skoncentrowaną energią słoneczną) można wyprodukować gram bazaltowego nanoproszku na godzinę.

Metoda „z góry do dołu” polega na pomniejszaniu dużych, makroskopowych obiektów za pomocą mniej lub bardziej skomplikowanych metod, aż do momentu, gdy powstaną nanometrowe drobiny. Bryłę bazaltu po prostu się mieli. Stosując młyn kulowy i odpowiednio dobrany proces mielenia, po 100 godz. otrzymuje się prawie jednakowe cząstki bazaltu o średnicy około 30 nm.

Badania właściwości magnetycznych bazaltowych nanoziaren przyniosły zaskakujące wyniki. Po pierwsze okazało się, że znacznie lepsze są nanoziarna uzyskane metodą „z góry do dołu”. Zapewne zachowana zostaje w tym przypadku naturalna, specyficzna nanostruktura bazaltu, która jest całkowicie niszczone podczas przeprowadzania go w stan pary w procesie „z dołu do góry”. Ale nie to jest tu najciekawsze! Otóż nanoziarna bazaltu, i to bez względu na sposób ich otrzymania, wykazują znacznie lepsze właściwości magnetyczne niż macierzysta lita skała. Przypuszcza się, że nanoziarna stanowią pojedyncze izolowane domeny magnetyczne, które zachowują się zupełnie inaczej niż wtedy, gdy leżą jedna przy drugiej w dużej masie materiału. Badania nad tym zjawiskiem, nazywanym superparamagnetyzmem, ciągle trwają. W każdym razie to kolejny przykład „fenomenu” nanoskali.

## **Naturalne nanokatalizatory**

Od czasu odkrycia na początku lat 80. nanowłókien węglowych, które tworzyły się na maleńkich ziarenkach metali (np. żelaza) w atmosferze węglowodorów w bardzo wysokiej temperaturze, świat nieprzerwanie interesuje się nimi, proponując coraz to inne ich zastosowania. Dzisiaj już wiemy, że nanowłókna te miały strukturę tzw. wielościennych nanorurek węglowych. Dziesięć lat później odkryto nanorurki jednościenne. Znamy też kilka innych struktur nanowłókien. Wszystkie mają wspólną cechę - zbudowane są z mniej lub bardziej precyzyjnie zwiniętych płaszczyzn grafenowych. Ponieważ te węglowe struktury mają zaskakujące właściwości elektryczne, mechaniczne i katalityczne, nie dziwi ogromne zainteresowanie nimi oraz dążenie do wytwarzania ich na dużą skalę, oczywiście możliwie najtaniej. No właśnie - i z tym jest problem! Metody wytwarzania nanoziaren metali pełniących rolę katalizatora wzrostu nanowłókien węglowych są skomplikowane, kosztowne i ciągle jeszcze daleko im do powszechnego zastosowania na skalę przemysłową. I tu znowu z pomocą przyszła natura, a dokładniej... wulkany!

« | 1 | 2 | »

<http://laboratoria.net/felieton/24389.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](#)

## Partnerzy