

### [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

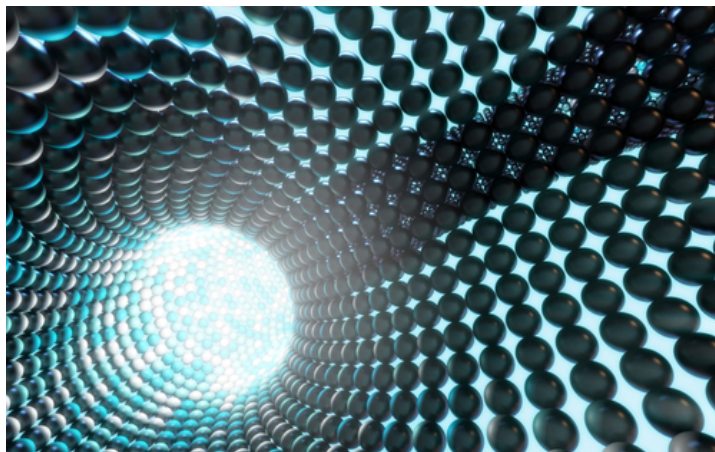
zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Nanorurki w akcji



**Mogą sprawić, że czołg stanie się niewidzialny dla radaru; mogą przenosić lek i zatrzuwać komórki nowotworowe; mogą też wydłużać życie silników samochodowych. Nanorurki węglowe zyskują coraz więcej zastosowań. Kolejne z nich bada zespół z Politechniki Śląskiej.**

Od kilku lat poszukiwaniami kolejnych zastosowań dla produkowanych już na masową skalę nanorurek węglowych, i badaniem ich właściwości zajmuje się zespół chemików z Politechniki Śląskiej pod kierownictwem dr hab. inż. Sławomira Boncla. Najnowszy pomysł śląskich naukowców to "niewidzialne nanorurki", które można zastosować w kamuflażu wojskowym. Realizowany jest wraz z Instytutem Technologii Bezpieczeństwa „Moratex” z Łodzi, Wojskowym Instytutem Technicznym Uzbrojenia w Zielonce k/Warszawy i Mirandą Sp. z o.o.

Jak to możliwe, że czarny z natury materiał, jakim jest węgiel, staje się niewidzialny? Nie chodzi o niewidzialność dla ludzkiego oka, ale dla „oka” radaru. Zgodnie z prawami fizyki sygnał radarowy padający na obiekt powinien zostać odbity, przepuszczony, rozproszony lub pochłonięty i wtedy zamienić się w ciepło. Pokrycie obiektu strukturą nanorurkową sprawia jednak, że sygnał wysyłany w jego kierunku nie wraca - zostaje pochłonięty lub rozproszony. Wytworzone ubocznie ciepło - dzięki wysokiemu przewodnictwu cieplnemu nanorurek - także jest rozpraszane. Ostatecznie, obiekt staje się "niewidzialny" dla radarów, noktowizorów i kamer termowizyjnych.

"Właściwości materiałów zmieniają się diametralnie, kiedy redukujemy ich rozmiar, przechodząc do nanoskali" - podkreśla dr hab. inż. Sławomir Boncel. "Czasem takie badania prowadzą do zmiany pewnych znanych od lat prawd o materiałach. Wykorzystywana od dawna stal ma określone właściwości, np. określoną temperaturę topnienia. Staje się jednak zupełnie inną stalą, jeśli jej strukturę przeniesiemy do skali nano. Wówczas jej temperatura topnienia będzie już diametralnie różna, tak samo zresztą jak inne jej właściwości, np. magnetyczne" - tłumaczy badacz.

Zespół dr hab. inż. Boncla nie skupia się na jednym zastosowaniu nanorurek węglowych. W innym projekcie naukowcy chcą wykorzystać ten nanomateriał jako nośnik leków.

"Wprowadzamy do rdzenia nanorurki cząstkę magnetyczną, na jej powierzchnię odpowiedni lek, a całą +hybrydę+ wprowadzamy do krwioobiegu" - tłumaczy naukowiec. "Dzięki zastosowaniu miejscowego pola magnetycznego blisko nowotworu doprowadzamy taką niosącą lek nanorurkę we właściwe miejsce, w którym ma ona działać. Dodatkowo chronimy okoliczne zdrowe tkanki, ponieważ taka terapia jest wycelowana tylko w zmienione chorobowo miejsce. Co ciekawe, nanorurki nie wykazują toksyczności dla komórek naszego układu odpornościowego, tzw. makrofagów, będących +pierwszą linią obrony organizmu+; są za to dodatkowo toksyczne dla komórek guza. Dzięki temu mamy wysoce selektywne, bo ograniczone tylko do nowotworu, podwójne działanie lecznicze - leku i samej nanorurki. Takie badania są jednak skomplikowane, ponieważ każdy typ komórek jest inny i badane przez nas nanostruktury mogą na nie działać zupełnie inaczej" - podkreśla badacz.

Z kolei razem z firmą Winiplast z Orzesza, dzięki dofinansowaniu Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, śląscy naukowcy opracowali ciecze zawierające nanorurki węglowe o zwiększonym przewodnictwie cieplnym.

"Nanorurki mają świetne przewodnictwo cieplne" - mówi dr Boncel. Członkowie jego zespołu postanowili więc sprawdzić, jak zwiększy się przewodnictwo cieplne cieczy, takich jak woda czy powszechnie stosowane glikole, jeśli wzbogacimy je o nanorurki. Okazało się, że w połączeniu z nanorurkami węglowymi przewodnictwo cieplne takich cieczy zwiększa się o 30 proc., a współczynnik wnikania w ciepła przy burzliwym przepływie takiego „nanopłynu” - o 100 proc.

Do czego można wykorzystać takie wzbogacone nanorurkami cieczy? "Jeśli mamy silnik Ferrari o określonej żywotności i uda nam się go ochłodzić odpowiednio +doprawionymi+ cieczami, powiedzmy o 2 st. Celsjusza, to wydłużymy jego żywotność o kilka-kilkanaście miesięcy. Jest to ogromna oszczędność" - wyjaśnia badacz.

Choć najwięcej czasu naukowcy z jego zespołu poświęcają na badania aplikacyjne, prowadzą też badania podstawowe dotyczące funkcjonalizacji nanorurek, tzn. takiej modyfikacji chemicznej, która zmienia ich podstawowe właściwości. Na przykład nanorurki (pierwotnie nierozpuszczalne) można zmodyfikować tak, by rozpuszczały się w wodzie, oleju lub innym typie rozpuszczalnika. Dzięki takim modyfikacjom w przyszłości możliwe będzie dopasowanie nanorurek do potrzeb przemysłu, np. włókienniczego - tak, by można je było wkomponować w tkaniny.

A co z emisją nanorurek do środowiska? Przecież nic, co do niego trafia - nie znika, ani nie jest obojętne. Jak zauważa dr Boncel zagrożenie środowiskowe ze strony nanomateriałów węglowych jest tematem stosunkowo nowym. O potencjalnym zagrożeniu z ich strony mówi się dopiero od kilku-kilkunastu lat. Jednocześnie liczba badań w tej dziedzinie rośnie.

Zdaniem naukowca nieuprawnione są pojawiające się porównania nanorurek do azbestu. „Nanorurki - w przeciwieństwie np. do wielokrotnie porównywanego z nimi azbestu - są +strawialne+ przez enzymy zwane peroksydazami. Oczywiście istnieje ryzyko niebezpiecznej odpowiedzi komórkowej po dostaniu się nanorurek do układu oddechowego, ale jest ono związane z wieloma rozdrobnionymi ciałami stałymi takimi jak piasek czy mąka. Ważnym czynnikiem jest zatem rodzaj, czas i stopień narażenia” - wyjaśnia.

Dr Boncel zaznacza, że trzeba także rozróżniać kwestię toksyczności nanomateriałów w stosunku do komórek ludzkich i w stosunku do innych grup organizmów, czyli ich ekotoksykologię. "Ludzie mogą mieć kontakt z nanomateriałami głównie przez drogi oddechowe, i wtedy może to być niebezpieczne. Kontakt przez skórę czy układ pokarmowy jest bardzo ograniczony. Natomiast inne organizmy, rośliny, zwierzęta czy mikroorganizmy mogą mieć ten kontakt znacznie większy. Oznacza to, że nanostruktury mogą na nie wpływać znacznie silniej" - tłumaczy.

Najogólniej rzecz biorąc toksyczność nanorurek węglowych zależy od ich geometrii - struktury, stopnia aglomeracji (upakowania) i funkcjonalizacji, czyli modyfikacji chemicznej. "Jednak obecność i losy tych struktur w środowisku są problemem dość złożonym, a badania w tym zakresie są dopiero w początkowej fazie" - dodaje dr Boncel.

*PAP - Nauka w Polsce, Aleksandra Ziemińska-Buczyńska*

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

<http://laboratoria.net/felieton/26046.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**