

[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](#)

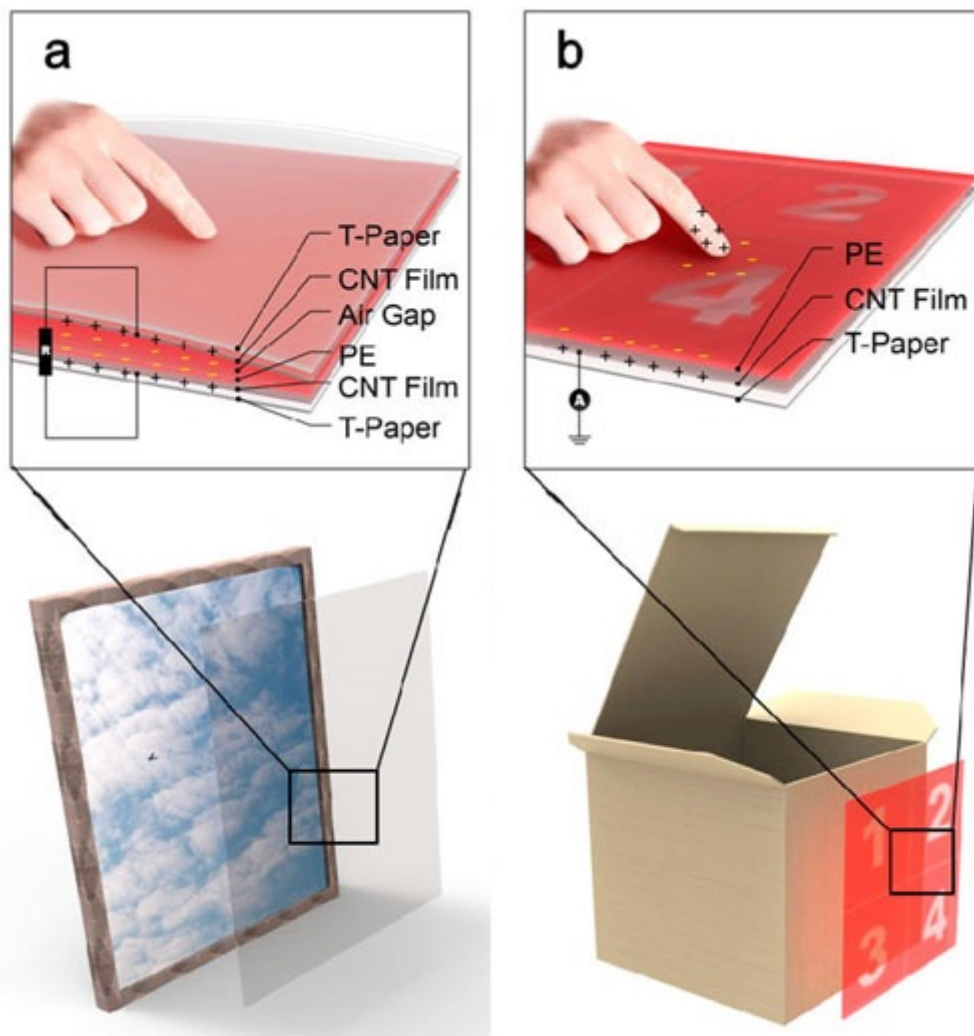
[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

W kierunku elektronicznego papieru

Papier w formie znanej nam do tej pory ma się wkrótce zmienić. Wiele wysiłków naukowych wkładanych jest w stworzenie *inteligentnego papieru*. Wystarczy przypomnieć sobie europejski projekt ROPAS, którego celem jest stworzenie bezprzewodowego sensora na powierzchni papieru, który będzie produkowany z wykorzystaniem niekosztownych technik drukarskich.

Naukowcy zademonstrowali dotychczas różnego rodzaju papierowe urządzenia: baterie ("[Truly green paper battery is algae-powered](#)"), panele słoneczne ("[Mass-printed polymer/fullerene solar cells on paper](#)"), tagi RFID ("[Playing RFID tag with sheets of paper](#)") czy tranzystory ("[Nanopaper transistors for the coming age of flexible and transparent electronics](#)"). Idąc o krok dalej,

międzynarodowa grupa badawcza zaprojektowała i zademonstrowała samonapędzające się przezroczyste systemy nanopapierowe, wykorzystując przezroczysty nanopapier jako materiał bazowy. Ekipa, prowadzona przez Jun Zhou- profesora z Huazhong University of Science and Technology oraz Liangbing Hu- profesora z University of Maryland, opublikowała swoje odkrycia w internetowej edycji ACS NANO z 29 czerwca 2015 roku (["Self-Powered Human-Interactive Transparent Nanopaper Systems"](#)). „Nasz system nanopapierowy opiera się na mechanizmie indukcji elektrostatycznej i wykorzystaniu materiału dielektrycznego”, mówi Zhou. „To sprawia, że może on działać bez konieczności użycia zewnętrznego źródła energii”. Takie materiały, zwane elektretowymi (od połączenia słów ‘electricity’ oraz ‘magnet’), są w stanie przechowywać napięcie rezydujące przed dość długi czas. To nowe podejście do pozyskiwania energii jest już wykorzystywane w mikrofonach i urządzeniach MEMS. Niedawnym przykładem bardziej elastycznego zastosowania był papierowy generator TPDFG (Transparent Paper-Based Flexible Generator), składający się z dwóch przezroczystych elektrod- dwóch arkuszy nanopapieru pokrytych węglowymi nanorurkami (CNT), przy arkusze zostały po jednej stronie pokryte dodatkowo 30 mikrometrową warstwą polietylenu-przezroczystego materiału elektretowego. Te dwa arkusze są potem łączone stronami pokrytymi PE. Podstawowymi mechanizmami działania tak powstałego urządzenia są efekty indukcji elektrostatycznej wywołanej przez zatrzymane ładunki. „Szczelina powietrzna pomiędzy arkuszami odgrywa kluczową rolę w generowaniu prądu przemiennego”, wyjaśnia Zhou. „Kiedy TPDFG jest w wyjściowym stanie równowagi, to żadne wolne elektrony nie przepływają w zewnętrznym obiegu. Jednak kiedy zastosuje się kompresję, to przestrzeń pomiędzy arkuszami zmniejsza się i więcej ładunków dodatnich zostaje wytworzonych na spodniej elektrodzie CNT. W efekcie zakłócony zostaje stan równowagi i prąd płynie z wierzchniej do spodniej elektrody. „Ładunki będą zbierać się na dolnej elektrodzie aż do osiągnięcia nowej równowagi i zaprzestania przepływu prądu. Kiedy ciśnienie zostaje zmniejszone, proces odwraca się- przestrzeń pomiędzy arkuszami zwiększa się i prąd zaczyna płynąć w drugim kierunku aż do osiągnięcia kolejnej równowagi.



Schematyczny diagram (a) systemu antywłamaniowego, (b) systemu antyfalszerskiego opartych na wyżej opisanej technologii. System antywłamaniowy może być wykorzystany do ochrony dzieł sztuki w muzeach, a system antyfalszerski może mieć zastosowanie w opakowaniach do ważnych dokumentów.

„Nasz przezroczysty system nanopapierowy mógłby być potencjalnie produkowany na szeroką skalę dla aplikacji praktycznych”, mówi Hu. „Aby to zademonstrować, stworzyliśmy oparte na TPFG systemy antywłamaniowe i antyfalszerskie.” Tłumaczy, że system antywłamaniowy nie wpłynie na wygląd dzieła sztuki i jest wrażliwy na wykrywanie zewnętrznego ciśnienia. Co więcej, system może być bez trudu zamontowany i zdemontowany. W podobny sposób działa system antyfalszerski oparty na TPFG- wyświetla zakodowane informacje- datę, numer identyfikacyjny itp., co może służyć w tworzeniu inteligentnych opakowań do ważnych dokumentów, takich jak testamenty, świadectwa urodzeń czy też do etykietowania produktów. Naukowcy pracują teraz nad ulepszeniem ich urządzenia, zwłaszcza w kontekście długoterminowej stabilności. Obecnie na stabilność generatora może wpłynąć wysoka wilgotność otoczenia. Co więcej elektrody z węglowych nanorurek mogą okazać się niebezpieczne dla zdrowia, kiedy zostaną wykorzystane na przykład do elektronicznej skóry i dlatego naukowcy myślą o użyciu innego rodzaju materiałów elektretowych i przewodniej warstwy srebrnych nanoprzewodów lub polimerów.

Źródło: <http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=40737.php>

<https://laboratoria.net/technologie/23922.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne](#) [AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne](#) [AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne](#) [AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy