

### [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](#) > [Edukacja](#)

## Nagroda za galwanotechniczny doktorat roku

**Barwne powłoki - krystaliczne tlenki nanoporowate uzyskane na stopie żelaza z aluminium - pozwalają rozłożyć wodę i uzyskać czysty wodór przy niskim napięciu i z dużą efektywnością procesu. "A wydawało się, że to nie ma zupełnie sensu i miało się nie udać!" - komentuje dr inż. Paulina Chilimoniuk-Szwarc z Wojskowej Akademii Technicznej.**

Dr inż. Paulina Chilimoniuk-Szwarc z Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT otrzymała w ramach pracy doktorskiej nowatorskie powłoki fotokatalityczne. W przyszłości mogą one być tanim i szybkim sposobem wytwarzania wodoru jako czystej energii. W minionym roku badaczka odebrała najwyższą nagrodę na corocznej konferencji Towarzystwa Galwanotechnicznego w Warszawie -

nagrodę imienia profesora Tadeusza Żaka za najlepsze krajowe rozprawy doktorskie z obszaru galwanotechniki i dziedzin pokrewnych.

„Zajmowałam się elektrochemicznym utlenianiem powierzchni stopów na bazie faz międzymetalicznych. Powszechnie robi się to na czystych metalach, takich jak aluminium czy tytan, a ja prowadziłam badania na intermetalicznym stopie żelaza z aluminium, a dokładniej - na fazie międzymetalicznej FeAl<sub>3</sub>. To jest novum, nikt na świecie tego wcześniej nie robił. Chemicy rzadko zajmują się utlenianiem anodowym powierzchni stopów, zazwyczaj podłożem są czyste metale aniżeli stopy” - mówi dr inż. Chilimoniuk-Szwarc.

## **SENS UTLENIANIA METALI I ICH STOPÓW**

Jak wyjaśnia dr inżynierii materiałowej, metale i stopy metali utlenia się choćby po to, żeby zabezpieczyć materiał przed korozją - na przykład anodowe powłoki tlenkowe na lotniczych stopach aluminium to nowoczesne metody ochrony stosowane w przemyśle lotniczym. Ale również po to, żeby uzyskać materiał do elektrokatalitycznego, efektywnego rozkładu wody na wodór i tlen. Można w ten sposób otrzymać czysty wodór, w późniejszym etapie można go zmagazynować, a następnie ponownie wykorzystać do produkcji czystej energii elektrycznej w wodorowych ogniwach paliwowych.

„Ja w mojej pracy wytworzyłam powłokę na materiale, która charakteryzuje się wysoką porowatością. Stworzyłam powłokę nanometryczną z porami rzędu kilkunastu nanometrów. Co istotne, mój proces jest bardzo szybki, bo trwa zaledwie 60 sekund. A normalnie anodyzacja konwencjonalnych metali trwa kilka-kilkanaście minut, czasem nawet kilka godzin. Tu uzyskałam ekstremalnie krótki czas utleniania, przy jednoczesnej znacznej grubości warstwy tlenkowej sięgającej kilkuset mikrometrów” - tłumaczy dr inż. Chilimoniuk-Szwarc.

Fakt, że powłoka tlenkowa jest nanoporowata, ma znaczenie związane z zastosowaniami. Materiał opracowany przez badaczkę może być wykorzystany w procesie fotoelektrochemicznego rozkładu wody - tak aby pozyskać cząsteczkę tlenu i cząsteczkę wodoru. To wynika głównie z jego nietypowego składu fazowego oraz z nannoporowatej morfologii.

„Obecnie tego typu materiały do rozkładu wody również są nanoporowate. Tylko że powszechnie stosowane powłoki uzyskuje się głównie na tytanie, który jest drogi, a sam proces trwa dużo dłużej - zastrzega dr inż. Chilimoniuk-Szwarc. Jej materiał jest bardzo tani, elektrolity nie są agresywne dla środowiska, a proces nie wymaga dodatkowych zabiegów. To również jest też novum, że powłokę stanowi krystaliczny tlenek, otrzymywany w tej postaci bezpośrednio po procesie anodyzacji miękkiej.

## **EFEKT, KTÓRY ZWYKLE SIĘ NIE ZDARZA**

Jak wyjaśnia badaczka, zazwyczaj po takim procesie naukowcy otrzymują tlenki bezpostaciowe, które są mniej efektywne z punktu widzenia procesu elektrolizy wody. Żeby uzyskać ze struktury krystalicznej - amorficzną, muszą ją dodatkowo wygrzać w relatywnie wysokiej temperaturze, co podnosi koszty wytwarzania i wydłuża czas produkcji.

„Ja otrzymałam pożądaną formę od razu. I mimo że eksperyment miał bardzo gwałtowny przebieg, to zastosowałam warunki procesowe wymagające zaledwie 20 V napięcia, podczas gdy anodyzację plazmową, także dającą struktury krystaliczne tlenków, przeprowadza się nawet w 300 V. Nikt by nie pomyślał, że przy tak niskim napięciu otrzymam nanoporowatą, uporządkowaną, krystaliczną strukturę tlenkową o tak dobrych właściwościach fotokatalitycznych. Nikt nie sądził, że ten materiał jest w stanie rozłożyć wodę i dzięki temu będzie można transformować energię elektryczną w czysty wodór. Spełnienie marzeń w zakresie implementacji gospodarki wodorowej!” - mówi dr inż.

Chilimoniuk-Szwarc.

Przypomina, że współcześnie bardzo poszukiwane są nowe rodzaje materiału do katalitycznego pozyskiwania czystych źródeł energii. Nowe odkrycie wpisuje się w ten trend - dążenia do neutralności energetycznej do 2050 roku.

## **BARWNE POWŁOKI TO NIEJEDYNY CEL**

Badaczka wspomina wrażenie, jakie zrobiły na niej uzyskane wyniki badań. Dodaje, że sam proces przebiega gwałtownie, powłoki są barwne, ich kolor zmienia się w czasie trwania procesu - otrzymała powłoki różowe, zielone, niebieskie i złote. Te barwy świadczą o grubości warstwy.

„Chciałabym jednak osiągnąć i ten wymierny cel nauki, czyli przełożyć badania podstawowe na zastosowania przemysłowe tego, w co włożyłam tyle serca w laboratorium - tak, aby ludzie mogli korzystać na co dzień z efektów naszej pracy. To również moje marzenie. Dlatego chcę poszerzyć wiedzę o fazach między metalicznymi i ich wytwarzaniu. Bo materiał, jakim jest badana przeze mnie faza międzymetaliczna, jest bardzo ciekawy z racji swoich właściwości wynikających z połączenia dwóch metali o znacznie różniących się szybkościach utleniania” - planuje.

Jej zdaniem nikt na świecie nie wpadł na pomysł, żeby anodować fazę międzymetaliczną FeAl<sub>3</sub> dlatego, że pierwiastki które wchodzi w skład tego stopu, bardzo różnie reagują. Żelazo szybko koroduje, zaś aluminium pasywuje.

„Gdy wystąpiłam z taką propozycją badań w ramach doktoratu, mówiono, że to po prostu się nie da. A jednak się dało! I dlatego Polskie Towarzystwo Galwanotechniczne wspólnie z Instytutem Mechaniki Precyzyjnej uhonorowało moją pracę doktorską najwyższą nagrodą” - konstatuje.

Pomysł na eksperyment, którego „nie da się” zrobić, wynikał z ciekawości naukowej. Badaczka przyznaje, że jeśli ma do dyspozycji dowolny stop, to „korci ją”, żeby poddać go eksperymentowi, utlenić i zobaczyć, co się stanie.

„Taka natura badacza. W pewnym sensie mogę powiedzieć, że stoczyłam bój o ten doktorat, żeby móc w ogóle ten eksperyment przeprowadzić. Uwierzył we mnie promotor, prof. Tomasz Czujko, który bardzo wspierał mnie w dążeniu do celu” - podsumowuje młoda naukowiec.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/edukacja/31168.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](#)

**Partnerzy**