

[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



[Strona główna](#) > [Start](#)

Tytanowe mchy, cynkowe lasy, zielona energia

Nie jest tajemnicą, że źródłem energii naszej planety jest Słońce. Głównym organicznym przetwórcą docierającego do nas światła są rośliny, które dzięki chlorofilowi doskonale przetwarzają energię promieniowania elektromagnetycznego w życiodajną energię reakcji chemicznych. Sercem tego procesu jest niezwykle rozpowszechniona molekula o nazwie PS-I (Photosystem-I).



Gdyby udało nam się opanować proces tak doskonale wyuczony na drodze ewolucji przez rośliny i zmodyfikować go jeszcze nieco, tak by na wyjściu otrzymywać energię elektryczną, mielibyśmy praktycznie niewyczerpalne i ekologiczne jej źródło. Większość z dotychczasowych wysiłków spełzało jednak praktycznie na niczym. Być może przełomem będą prace grupy Andreeasa Mershina z MIT, która dzięki zastosowaniu nanotechnologii osiągnęła bardzo interesujące wyniki.

Podstawowymi problemami biofotowoltaiki była degradacja właściwości PS-I na skutek denaturacji podczas schnięcia na elektrodach oraz bardzo niska wydajność energetyczna przy zastosowaniu standardowej płaskiej fotoanody. Nawet jeżeli wytworzone struktury tego typu były oświetlane sztucznym światłem o energii spektralnej skupionej w paśmie maksymalnej absorpcji zielonych cząsteczek, wyniki nie były zadawalające, nie mówiąc już o tym, że takie warunki pracy były nierealistyczne z punktu widzenia praktycznych zastosowań.

W celu usunięcia pierwszego z problemów wyizolowane z ciepłolubnych cyjanobakterii *Thermosynechococcus elongatus* PS-I poddane zostało specjalistycznym metodom bioinżynierii – przez kilka miesięcy stabilizowane było w roztworze, a następnie, już w postaci wysuszonej, zostało poddane działaniu specjalnie w tym celu wytworzonych surfaktantów (Surface Active Agent – środek powierzchniowo czynny zmieniający strukturę powierzchni, z którą oddziałuje przez zmianę jej międzyfazowej energii swobodnej) peptydowych.

Po takiej obróbce zielone cząsteczki mogły być już osadzone na elektrodach, na których zostały ostatecznie wysuszone. Również struktura elektrod zastosowanych przez zespół Mershina była niebanalna, co było kluczem do rozwiązania drugiego z wymienionych we wstępie problemów.

Zastosowano dwa warianty fotoanod - nanokryształy TiO₂ oraz nanodruły ZnO, których obrazy SEM przedstawiono na rysunkach a) i b).

Dzięki dużej powierzchni elektrody natychmiast zdecydowanie wzrosła powierzchnia absorpcji oraz kat bryłowy zbierania światła, który osiągnął blisko 2 pi. Na skutek tego efektywna absorpcja dla struktur z tlenku tytanu wzrosła ~200 krotnie, a z będącego tańszą i prostszą alternatywą tlenku cynku ~30-krotnie w porównaniu do standardowych rozwiązań.

Różnice te wynikają z mniejszej powierzchni czynnej, niższej gęstości upakowania barwnika, oraz wpływu fotoprądu na skutek korozji struktur ZnO na skutek oddziaływania z barwnikami i elektrolitami. Właściwości te niwelują nawet stukrotnie większą ruchliwość nośników w ZnO w porównaniu do TiO₂. Wynikiem tego prąd zwarcia, który można pociągnąć ze struktury tytanowej jest mniej więcej dziesięciokrotnie większy niż w przypadku struktury cynkowej, co świadczy również o tym, że decydującym parametrem dla prądu wyjściowego jest zdolność absorpcyjna.

Dzięki tym wysiłkom naukowcom udało się pobić rekord wydajności ogniwa biofotowoltaicznego uzyskując napięcie na nieobciążonym źródle o wartości 0,5 V, gęstość mocy elektrycznej 81 uw/cm² oraz fotoprąd 362 uA/cm². Należy zaznaczyć, że w porównaniu do poprzednich rekordów ten jest rzeczywiście niebagatelny, ponieważ przekracza poprzednią wartość o cztery rzędy wielkości.

Źródło: <http://www.nanonet.pl/>, *Physorg, Nature - Scientific Reports*, obrazki dzięki uprzejmości Andreasa Mershina i Sloana Kuplera, na zasadach określonych przez *Nature - Scientific Reports*.

<https://laboratoria.net/home/15593.html>

Informacje dnia: [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy