

## Naukowcy odkryli sposób zamiany dwutlenku węgla w paliwo i tlen

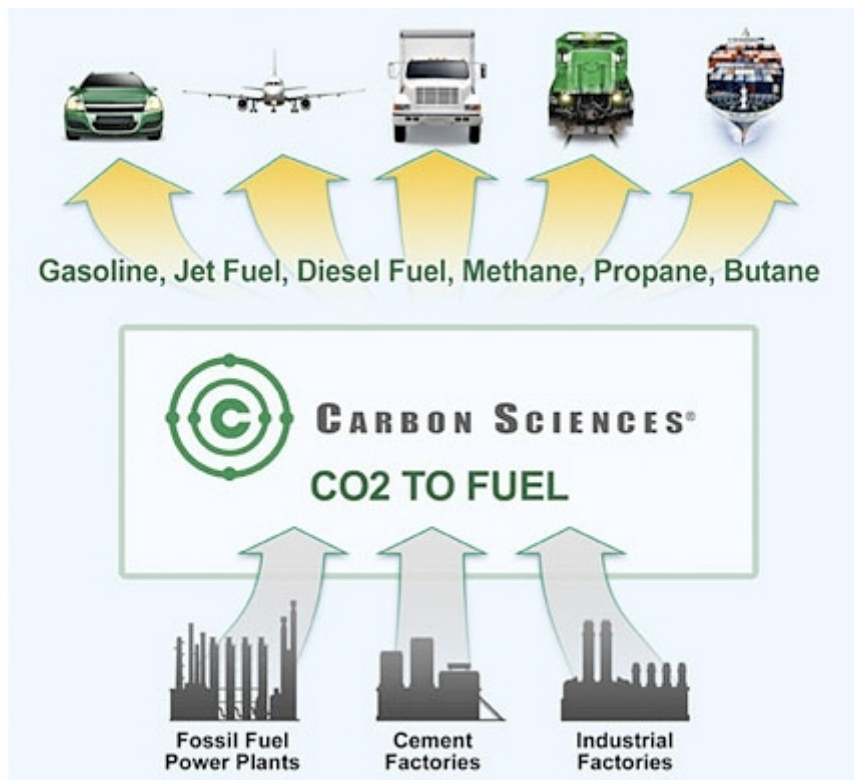
Autor tekstu: **Mariusz Agnosiewicz**

**G**rupa chemików z Uniwersytetu Środkowej Florydy pod kierownictwem profesora Fernando Uribe-Romo, odkryła sposób zamiany dwutlenku węgla w paliwo i tlen — naśladując naturalne procesy w jakich rośliny konsumują CO<sub>2</sub>, czyli fotosyntezę, która z dwutlenku węgla i wody produkuje węglowodany czyli paliwo dla organizmów żywych.



Słońce to najbardziej pierwotne źródło energii ziemskiej. Nasza energetyka opiera się głównie na różnych pochodnych energii słonecznej, do których należy zarówno energia wiatru czy fal, jak i paliwa kopalne, które powstały z biomasy roślinnej, która powstała przed milionami lat dzięki fotosyntezie. Można zatem powiedzieć, że Słońce to nasza elektrownia centralna. To co rozumiemy przez energetykę słoneczną to jedynie bardzo nieefektywne próby bezpośredniego przekształcania energii słonecznej w energię elektryczną. Poza fotowoltaiką znacznie bardziej fascynującą dziedziną energetyki słonecznej jest fotosyntezyka, czyli zamiana energii słonecznej (energii fotonów) w energię chemiczną. Główną zaletą tej ostatniej jest jej bardzo duża elastyczność.

Dzięki fotosyntezyce możemy wytwarzać zarówno węglowodany, biomasę, jak i węglowodory, czyli paliwa. Tzw. zielona rewolucja w latach 60 XX w. polegała na podwojeniu efektywności rolnictwa dzięki zastosowaniu nawozów. Fotosyntezyka mogłaby dać [nową zieloną rewolucję](http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/ne_wsreleases/2017/april/bionic-le_af-could-help-feed-the-world.html) (http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/ne\_wsreleases/2017/april/bionic-le\_af-could-help-feed-the-world.html), czyli kolejny wielki skok efektywności upraw. Aktualne badania nad fotosyntezyką prowadzi się w kierunku wyeliminowania uzależnienia od paliw kopalnych, ale równie dobrze może ona prowadzić do zwiększenia efektywności energetycznej paliw kopalnych czy nawet do ...podważenia pojęcia nieodnawialnych surowców energetycznych (tzw. nieodnawialne surowce to węglowodory, które spalane emitują gaz cieplarniany, dzięki technologii fotosyntezycznej można odwrócić ten proces: z gazu cieplarnianego stworzyć paliwo węglowodorowe).

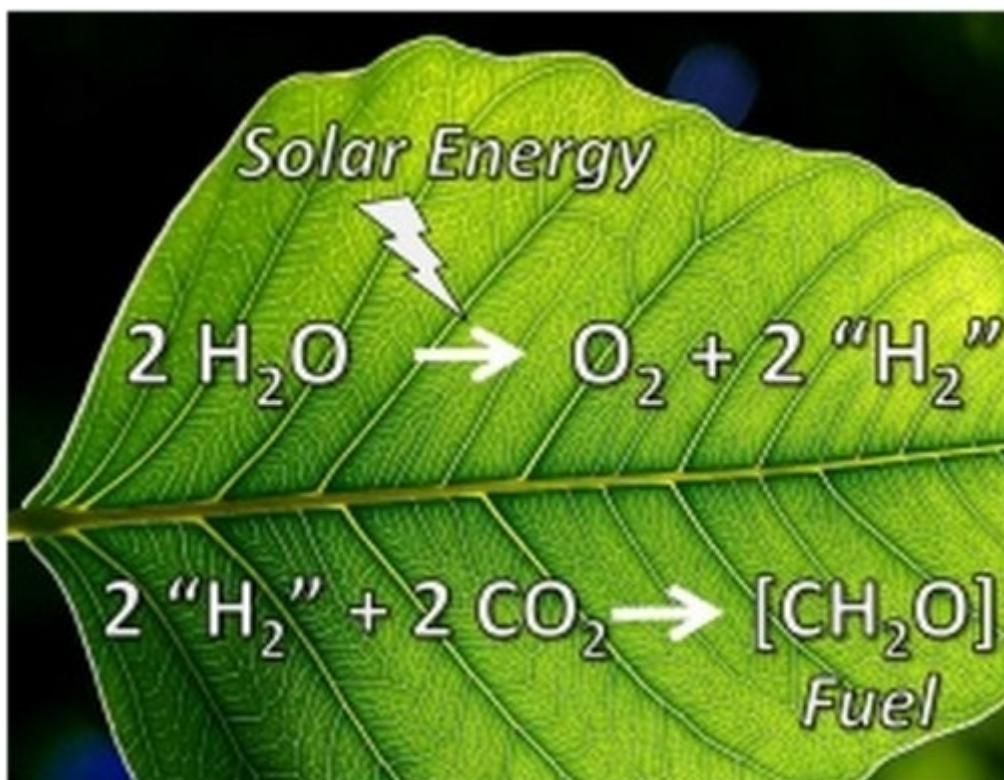


By tego dokonać trzeba zrozumieć i udoskonalić do nowych potrzeb naturalne procesy przekształcania energii słonecznej. Naturalna fotosynteza roślin zagospodarowuje potencjał 1% energii słonecznej, co odpowiada mocy 1800 TW (dla porównania fotowoltaika dysponuje obecnie zainstalowaną mocą 0,23 TW). Bioreaktory roślinne działają w ten sposób:

$\text{CO}_2$  (dwutlenek węgla) +  $\text{H}_2\text{O}$  (woda) + Słońce =  $\text{C}_x\text{H}_2\text{yO}_y$  (węglowodan) +  $\text{O}_2$  (tlen)

W bioreaktorze roślinnym produktem energetycznym jest węglowodan (cukier), natomiast tlen jest odpadem procesu. Jako że natura działa bezodpadowo, więc z odpadów powstałimy my. Razem z roślinami działamy w komplementarnym cyklu: nasze odpady ( $\text{CO}_2$ ) są ich napędem, ich odpady ( $\text{O}_2$ ) są naszym napędem. Rozwój cywilizacji polega w dużej mierze na rozumieniu, naśladowaniu i poprawianiu naturalnych procesów. Sztuczna fotosynteza może w ten sposób poprawiać naturę, by zamiast węglowodanów produkować węglowodory lub inne formy przydatnego nam paliwa. Plus oczywiście tlen:

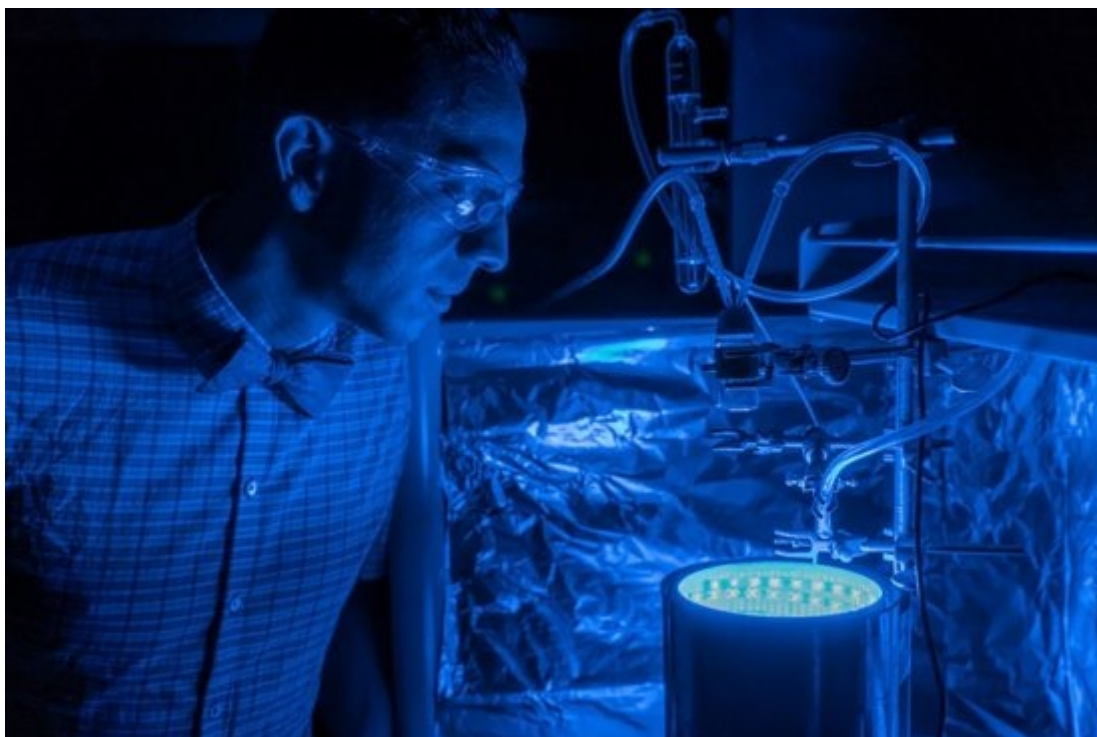
dwutlenek węgla + woda + Słońce = paliwo + tlen



Jaki surowiec (paliwo) będziemy za pomocą Słońca produkować dzięki fotosyntezie z pierwiastków C, O i H, czyli węgla, tlenu i wodoru, zależy od tego, jakich materiałów użyjemy do stworzenia naszego sztucznego liścia czy jak się go nazywa: bionicznego liścia. Składa się on z dwóch katalizatorów: jeden rozkłada dwutlenek węgla, drugi – wodę. Obecne prace badawcze koncentrują się na testowaniu rozmaitych katalizatorów do procesu sztucznej fotosyntezy. Pewnie już dziś można by z tego tworzyć instalacje przemysłowe, tyle że najpierw lepiej przebadać możliwie dużo katalizatorów, by wyłonić te najlepsze. Oto kilka bionicznych liści, jakie powstały:

1. [Prof. Dobiesław Nazimek](http://moto.wp.pl/paliwo-z-co2-niemcy-przescignely-polske-6068473830990977a) (http://moto.wp.pl/paliwo-z-co2-niemcy-przescignely-polske-6068473830990977a) (UMCS) oparł sztuczny liść na tlenku tytanu, co pozwoliło mu uzyskać metanol; mankamentem tego wczesnego procesu było oparcie go na promieniach UV, poniższe koncentrują się na świetle widzialnym.
2. [Zespół prof. Daniela Nocery](http://www.technologyreview.com/s/601641/a-big-leap-for-an-artificial-leaf) (http://www.technologyreview.com/s/601641/a-big-leap-for-an-artificial-leaf) (Uniwersytet Harvarda, MIT) oparł swój listek na katalizatorach kobaltowo-fosforowym oraz ulepszonej genetycznie bakterii *Raistonia eutropha*, co w efekcie dało płynne paliwo – izopropanol.
3. [Zespół prof. Amina Salehi-Khojina](http://businessinsider.com.pl/technologie/nauka/ogniwo-slo-neczne-ktore-przemienia-dwutlen-ek-wegla-w-paliwo/8y5htb1) (http://businessinsider.com.pl/technologie/nauka/ogniwo-slo-neczne-ktore-przemienia-dwutlen-ek-wegla-w-paliwo/8y5htb1) (Uniwersytet Illinois w Chicago) wykorzystał katalizatory kobaltowo-potasowy oraz [diselenek wolframu](http://odnawialnezrodlaenergii.pl/energia-sloneczna-aktualnosc/item/759-przezroczyste-panele-sloneczne-diselenek-wolframu-l-epszy-niz-grafen) (http://odnawialnezrodlaenergii.pl/energia-sloneczna-aktualnosc/item/759-przezroczyste-panele-sloneczne-diselenek-wolframu-l-epszy-niz-grafen) ( $\text{WSe}_2$ ), co pozwoliło wytworzyć z  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  gaz syntezowy ( $\text{H}_2 + \text{CO}$ ), z którego łatwo można otrzymać etanol lub metanol.
4. [Zespół prof. Douglasa MacFarlane](http://wiedza.alkahest.umcs.pl/sztuczna-fotosynteza-paliwo-z-promieni-slonecznych) (http://wiedza.alkahest.umcs.pl/sztuczna-fotosynteza-paliwo-z-promieni-slonecznych) (Monash University, Australia) wykorzystał tlenek miedzi do wytworzenia z  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  metanolu, który może znaleźć zastosowanie w zasilaniu samochodów, ogrzewaniu domów, wytwarzaniu energii elektrycznej w ogniwie paliwowym, produkcji tworzyw sztucznych, farmaceutyków itd.
5. [Zespół prof. Fernando Uribe-Romo](http://www.technologyreview.com/s/601641/a-big-leap-for-an-artificial-leaf)

([http://www.sciencedaily.com/releases/2017/04/1704251025\\_29.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2017/04/1704251025_29.htm)) (Uniwersytet Środkowa Floryda) wykorzystał szkielet metaloorganiczny (tzw. MOF) oparty na tytanie, co dało dwa rodzaje paliwa solarne: formamid oraz mrówczan.



Sztuczna fotosynteza jest więc procesem, który może łączyć dwa wielkie procesy naturalne: powstawanie roślinnej biomasy a następnie jej podziemną zamianę na węglowodory (po milionach lat). Jest to proces, który może zastępować paliwa kopalne, zwłaszcza gdyby ich już zabrakło. Ale jeszcze lepszy efekt mógłby dać jako udoskonalenie przetwarzania paliw kopalnych, zwłaszcza węgla. Czyli gdyby połączyć konwencjonalną energetykę węglową ze sztuczną fotosyntezą (zamiast dość nedorzecznych wynalazków typu wychwytywanie i składowanie podziemne CO<sub>2</sub>). Jak podaje Nocera, gdy jego bioniczny liść żywi się CO<sub>2</sub> pochodzącym z powietrza, osiąga efektywność 3-4%, czyli do czterech razy wyższą niż naturalna fotosynteza, gdy jednak otrzymuje czysty CO<sub>2</sub>, wówczas efektywność sięga aż 10%. Skąd natomiast wziąć czysty CO<sub>2</sub>? Największe jego zasoby w Europie uciekają z kominów Bełchatowa, które rocznie wyrzucają do atmosfery jako „odpad” 37 mln ton CO<sub>2</sub>. Gdybyśmy rozwinęli w kraju fotosyntetykę, doszlibyśmy może do wniosku, że wyrzucanie CO<sub>2</sub> z elektrowni węglowych jest takim samym marnotrawstwem energetycznym, jak wyrzucanie przez dekady metanu w czasie kopania węgla.



Jak wspominałem, większość badań nad fotosyntetyką idzie w kierunku eliminacji paliw kopalnych. My jednak powinniśmy rozwijać tę dziedzinę w kierunku, który przekształciłby energetykę węglową nie tylko w system zeroemisyjny, ale i poligeneracyjny. W tym kierunku poszły badania opublikowane w tym roku. Prof. Uribe-Romo wskazuje, iż optymalnym kierunkiem zastosowania szkieletów metaloorganicznych do rozbijania CO<sub>2</sub> w paliwo słoneczne byłaby instalacja przy jakiejś elektrowni emitującej dwutlenek węgla, produkty tej fotosyntezy mogłyby wówczas wracać do elektrowni dając dodatkową energię.

Inne zastosowanie bionicznych liści wskazuje prof. Nocera: „Dzięki nim mieszkańcy domów będą sami produkowali sobie wodór, czyli nośnik energii, który można zmagazynować w piwnicy i produkować z niego prąd przez całą dobę, także po to, by zasilić stojący w garażu samochód elektryczny”.

Gdybyśmy zaczęli powlekać dachy naszych domów ogniwami fotosyntetycznymi to tak jakby zasadzić wokół domu las.



Rozwój badań nad sztuczną fotosyntezą może mieć tylko jedną poważną barierę rozwojową. „Grzechem pierworodnym” tej technologii może być fakt, że udoskonała ona nie tylko nieelastyczne technologie solarne, ale jeszcze bardziej może udoskonalić energetykę konwencjonalną, niwelując jej główne wady. Wprawdzie badacze jak mantrę powtarzają, że eliminuje ona uzależnienie od paliw kopalnych, że jest to rodzaj energetyki słonecznej, ale przecież nie da się ukryć, że jest to przede wszystkim taki kierunek badań, który zamienia CO<sub>2</sub> z odpadu w surowiec energetyczny.

### **Mariusz Agnosiewicz**

Redaktor naczelny Racjonalisty, założyciel PSR, prezes Fundacji Wolnej Myśli. Autor książek [Kościół a faszyzm](#) (2009), [Heretyckie dziedzictwo Europy](#) (2011), trylogii *Kryminalne dzieje papieżstwa*: [Tom I](#) (2011), [Tom II](#) (2012), [Zapomniane dzieje Polski](#) (2014).

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 28-04-2017)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,10111) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,10111>)

Contents Copyright © 2000-2015 Mariusz Agnosiewicz  
Programming Copyright © 2001-2015 Michał Przech

Właścicielem portalu Racjonalista.pl jest Fundacja Wolnej Myśli.  
Autorem portalu jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie elementy tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)