

Upowszechnianie energooszczędnych technologii pozytywnie wpływających na środowisko i zmiany klimatu – innowacyjne technologie w zakresie produkcji biopaliw

Zgodnie z wytycznymi UE, powinniśmy nie tylko dążyć do redukcji emisji CO₂, ale również zwiększyć udział pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Szansę na wywiązanie się Polski ze zobowiązań stwarzają nowe technologie w zakresie produkcji biopaliw.

Węgiel drzewny z biomasy

Nowa technologia wytwarzania węgla drzewnego z odpadów pochodzenia roślinnego i rolniczego tzw. „czarny pellet”, nazywanego paliwem IV generacji. Biowęgiel wytwarzany jest w wyniku obróbki drewna lub wprost z upraw energetycznych, czyli jest to w rzeczywistości odpowiednio obrobiona biomasa. Przyjmuje się, że spalanie biomasy powoduje zerowy bilans generowania dwutlenku węgla. Czyli emisja nie jest większa niż ilość CO₂ przyswojonego przez rośliny z których powstała.

Sposób wytwarzania biowęgla, polega na prażeniu biomasy w beztlenowej atmosferze. Proces ten nie wymaga dostarczania energii z zewnątrz. Jest paliwem które składa się z 89% uszlachetnionej termicznie biomasy roślinnej, z 3% biomasowego lepiszcza oraz poniżej 10% wilgoci. W swoim składzie fizyko-chemicznym zawiera: ponad 70% związanego pierwiastka węgla C, ponad 15% części lotnych, mniej niż 9% popiołu, mniej niż 10% wilgoci i poniżej 0,09% zawartości siarki. Takie paliwo osiąga wartość opałową rzędu 25 MJ/kg, co jest porównywalne z konwencjonalnymi paliwami stałymi. Można go spalać w tradycyjnych piecach i kotłach centralnego ogrzewania.

Biowęgiel utrzymuje wysoką temperaturę podczas swobodnego utleniania np. na grillu. Spalanie przebiega całkowicie bezdymnie a w porównaniu ze zwykłym węglem do atmosfery ulatnia się 15 razy mniej siarki i 10 razy mniej chloru, a po spaleniu pozostaje 3 razy mniej popiołu.



Termiczne przekształcanie odpadów nazywa się metodą pirolizy

Niektórzy uważają, że może to być technologia przyszłości. Polega ona na termicznym przekształceniu materii organicznej w braku obecności tlenu do postaci ciekłej, stałej i gazowej. W wyniku pirolizy biomasy powstają wyłącznie produkty gazowe. W większości przypadków proces przebiega z utworzeniem stałej pozostałości w wyniku eliminacji produktów nisko cząsteczkowych, jakimi są woda i wodór. W wyniku procesu pirolizy określonych surowców, mogą powstawać materiały o bardzo interesujących własnościach - przykładem jest włókno węglowe. Do prowadzenia procesu pirolizy wymagane jest zewnętrzne źródło ciepła, aby w komorze reakcyjnej utrzymać określoną temperaturę. Temperatura procesu pirolizy wynosi od 300 do 800^oC. Ciepło może pochodzić ze spalanie w piecu gazu ziemnego lub gazu bezpośrednio wytwarzanego w procesie pirolizy.

Zgazowanie

Zgazowanie polega na przemianie paliwa stałego (węgiel kamienny, drewno, biomasa) w paliwo gazowe (metan). Kontrola procesu spalania paliwa gazowego jest łatwiejsza, a emisje szkodliwych substancji są mniejsze. Proces zgazowania jest podobny do pirolizy, ale do zgazowywanych odpadów dodaje się dodatkowy czynnik zgazowujący. Może to być tlen lub powietrze, także para wodna, wodór albo dwutlenek węgla. Produktem zgazowania jest gaz o właściwościach paliwowych oraz popioły i żużle. Ze względu na swoje właściwości można je powtórnie wykorzystać np. w budownictwie drogowym, jako dodatek do mas bitumicznych.

Elektrownia solarna

Elektrownia solarna, to system urządzeń i instalacji, który produkuje energię elektryczną ze światła słonecznego. Elektrownie słoneczne, mogłyby produkować energię jedynie do zachodu słońca. Dlatego w nowoczesnych instalacjach, stosuje się różne sposoby, magazynujące część energii słonecznej pozyskanej w ciągu dnia, tak aby zapewnić możliwość pracy przez całą dobę. Jednym ze stosowanych rozwiązań są lustra, które kierują promienie słoneczne do wysokiej wieży.

Położona na południu Hiszpanii w Andaluzji Elektrownia Gemasolar wykorzystuje aż 2650 luster rozmieszczonych na obszarze prawie 200 ha. Wiązki promieni pochodzących z luster są w stanie rozgrzać centralnie położoną wieżę do temperatury przekraczającej 500°C. Przez wieżę pompowana jest ciecz, której część, przy takiej temperaturze zamienia się w parę powodując tym samym napędzanie turbin generatora. Reszta magazynowana jest w ogromnych zbiornikach a nagromadzona energia termiczna wykorzystywana jest w nocy jako źródło ciepła. Dzięki temu elektrownia może pracować nieprzerwanie przez całą dobę.



Fot. Torresol Energy

Perowskity

Perowskity, to grupa chemicznych związków nieorganicznych, które mają dużą szansę, by zastąpić krzem w ogniwach fotowoltaicznych. Znane są już od XIX w., jednak dopiero kilka lat temu odkryto, że stanowią one wymarzony materiał do produkcji ogniw słonecznych. Perowskity występują w przyrodzie - np. w skałach, ale można je również wytworzyć w laboratorium. Doktorantka z Uniwersytetu w Walencji, polka Olga Malinkiewicz, opracowała prosty i tani sposób produkcji tych związków. Na razie w ogniwach słonecznych fotowoltaicznych stosowany jest przede wszystkim krzem. Przy produkcji krzemowych ogniw fotowoltaicznych potrzebne są wysokie temperatury ok. 1000°C. Ogniw krzemowych nie można bezpośrednio nanosić na materiały elastyczne takie jak tekstylia czy plastik. Krzemowa warstwa absorbująca energię słoneczną musi mieć około 180 mikrometrów grubości. Tę samą ilość energii zaabsorbują perowskitowa warstwa o grubości poniżej jednego mikrometra.

Perowskity, podobnie jak krzem, pochłaniają światło widzialne w taki sposób, że można z nich odzyskiwać energię elektryczną. Są elastyczne, można więc będzie nanosić ich warstwę na dowolny materiał: odzież, plastik czy nawet papier. Ponadto warstwa tego materiału może być nawet 10 razy cieńsza od warstwy krzemu. W przyszłości można będzie np. pokrywać nimi powierzchnie domów, ubrań czy urządzeń elektronicznych, które ładowałyby się dzięki energii słonecznej.

Znacznie tańszy jest też proces produkcji takich ogniw. Osiągają one 15% efektywność, czyli mieszczą porównywalną do droższych ogniw krzemowych. Naukowcy uważają, że dalszy rozwój tej technologii pozwoli na osiągnięcie nawet dwukrotnie większej efektywności.

Syntetyczna ropa:

- **Gazowanie węgla** – technologię produkcji paliwa płynnego ze zgazowywanego węgla opracowali w okresie międzywojennym dwaj niemieccy chemicy Fischer i Tropsch. Węgiel zapalamy i odcinamy dopływ powietrza atmosferycznego a doprowadzamy tlen i parę wodną. W ten sposób z węgla wytwarza się mieszanina tlenku węgla i wodoru. Stosując żelazo jako katalizator, można z tych substancji wyprodukować syntetyczną ropę naftową.

- **Skraplanie gazu ziemnego**, to zjawisko zmiany stanu skupienia, czyli przejścia substancji z fazy gazowej do ciekłej. Oczyszczony z dwutlenku węgla i wody gaz ziemny pod odpowiednim ciśnieniem i w temp. niższej od krytycznej (ok. -160°C) przepływa przez instalację i jest ochładzany w trzech cyklach chłodniczych do momentu uzyskania nowego stanu równowagi.

- **Przetwarzanie słomy na ropę**, czyli proces katalitycznej depolimeryzacji. Dzięki niemu można zamienić w wysokiej jakości paliwo wszystkie odpady, które zawierają węglowodory.

Druga generacja technologii KDV ma produkować tysiąc litrów oleju napędowego i słomy. Paliwo powstające w takim procesie ma o wiele wyższą czystość ok. 99,5 % co powoduje ograniczenie jednostkowego zużycia paliwa. Z uwagi na swoje właściwości może służyć jako ulepszczone do klasycznego paliwa. Ta technologia, może okazać się przełomem rozwiązującym problemy z paliwem.

- **Ropa naftowa wytwarzana z glonów**, źródłem ropy naftowej są algi, czyli mikroskopijne rośliny bez łodyg i liści, pływające w wodzie. W procesie fotosyntezy zamieniają one CO₂ na olej. Podgrzewanie ich do temperatury 300°C przez okres zaledwie 30 minut do godziny w warunkach podwyższonego ciśnienia, przekształca żywe organizmy w substancję o takim składzie jak surowa ropa naftowa.



Amerykańskiej uczeni z Uniwersytetu Michigan udało się przeprowadzić przyspieszony proces powstawania ropy naftowej, który w naturze trwa on miliony lat. Opracowana technologia produkcji ropy przez algi, daje szansę produkcji ropy naftowej na skalę przemysłową. Otrzymany produkt wymaga dalszej obróbki polegającej na oddzieleniu obecnych w płynie białek, cukrów, a także ciężkich frakcji węglowodorowych jak smoła. W tej postaci nadaje się do wykorzystania jako paliwo do silników wysokoprężnych lub dalszej rafinacji prowadzącej do wydzielenia paliw lekkich typu benzyna.

- **Produkcja paliwa przez zmutowane jednokomórkowce (mikroby i glony).**

Na 120 ha półpustyni zajmującej południową część stanu Nowy Meksyk trwają prace budowlane związane z budową minirafinerii. Powstają rzędy długich basenów, które zostaną napełnione wodą. W ciągu kilkunastu dni powinna przybrać intensywnie zielony kolor szafiru. Barwę nadadzą wodzie jednokomórkowe glony z grupy zielenic. Ich zadaniem będzie wytworzenie surowca energetycznego - mieszaniny węglowodorów, która pod względem właściwości chemicznych i fizycznych nie będzie wiele odbiegała od ropy naftowej. Próby pokazały, że z nowego surowca, o zastrzeżonej nazwie Green Crude - można wyprodukować benzynę, olej napędowy i paliwo lotnicze. Docelowa roczna wydajność fabryki w pobliżu miasteczka Columbus przy granicy z Meksykiem, to pół miliona litrów zielonej cieczy. Uruchomienie dużego zakładu pilotażowego ma sprawdzić, czy idea wykorzystania glonów do masowej produkcji paliw ma ekonomiczne uzasadnienie.

Wodór jako paliwo

Wodór uważany jest za czyste i odnawialne paliwo przyszłości. Wodór jest najprostszym i najlżejszym pierwiastkiem chemicznym rozpoczynającym układ okresowy. Pierwiastek ten w stanie wolnym występuje w niewielkich ilościach w górnych warstwach atmosfery oraz w gazach wulkanicznych, niekiedy w gazie ziemnym, a także w granicie i innych skałach. Wodór w postaci związanej wchodzi w skład wielu związków organicznych i nieorganicznych. Jego zasoby są praktycznie nie do wyczerpania, najwięcej tego pierwiastka jest w wodzie, której są na Ziemi olbrzymie ilości.

Według wszelkich przewidywań wodór będzie paliwem przyszłości, stanowiącym alternatywę dla konwencjonalnych paliw nieodnawialnych. Podstawowym warunkiem, aby wodór mógł zastąpić bieżące nośniki energii jest opracowanie taniej, wydajnej i szybkiej metody produkcji wodoru. Wodór w roli paliwa sprawdza się doskonale. Można z niego uzyskać znacznie więcej energii niż z benzyny, a jego spalanie jest neutralne dla środowiska. Dotychczas jednak nie było procesu, który pozwoliłby go tanio pozyskiwać.

Wodór można uzyskać w procesie elektrolizy wody. Energia elektryczna przekształca pierwiastki węgla i wodoru w stan gazowy. Wadą tej technologii jest fakt, że potrzebna energia powstaje poprzez spalanie paliw kopalnych. Perspektywa wykorzystania wodoru, jako ekologicznego paliwa przyszłości skłoniła naukowców do prac nad metodami wykorzystania do jego produkcji energii ze źródeł odnawialnych, głównie słońca i wiatru. Dotychczas

stosowany proces pozyskiwania wodoru był bardzo drogi i nieefektywny. Do optymalnego działania wymagał katalizatorów z metali szlachetnych, utrzymywania wysokiego ciśnienia oraz wysokiego napięcia. Zespół prof. Cronina, opublikował pracę przedstawiającą sposób dokonania tego z 30-krotnie wyższą prędkością. W opracowanej metodzie nie ma potrzeby utrzymywania wysokiego ciśnienia, ani wykorzystywania dodatkowej energii już po przeprowadzeniu elektrolizy.

Jeśli bylibyśmy w stanie przechwycić i przechować tylko taką część energii, jaką słońce dostarcza nam przez jedną godzinę, to pokrylibyśmy jej roczne zużycie przez całą ludzkość. Odkrycie to może przyczynić się do rozwiązania jednego z największych problemów energii odnawialnej czyli jej przechowywania. Można sobie z tym poradzić przez wykorzystanie jej nadwyżek do pozyskiwania wodoru z wody.

Elektrownie wiatrowe

Elektrownie wiatrowe są jednymi z najbardziej opłacalnych przydomowych systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Przemieszczające się masy powietrza, czyli wiejący wiatr posiada energię kinetyczną. Jej wielkość zależy od prędkości wiatru. Odpowiednie turbiny mogą tą energię przetworzyć w turbinach wiatrowych na energię elektryczną. Kilka turbin ustawionych obok siebie tworzy tzw. farmę wiatrową. W zależności od zasobów wiatrowych dostępnych w danej lokalizacji, mała elektrownia wiatrowa może obniżyć koszty zużycia energii elektrycznej nawet o 100%. Turbiny wiatrowe wytwarzają więcej energii elektrycznej w okresie występowania większej liczby wietrznych godzin w cyklu dobowym i wiatrów o większej sile (tj. w okresie zimowym). Z tego powodu energia wiatrowa stanowi doskonałe uzupełnienie ogniw fotowoltaicznych w ramach systemu wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Okazuje się, że turbiny wykorzystując energię znacząco zmniejszają siłę wiatru przeciwdziałając jego negatywnym skutkom.

Ogniwa fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne wysławione na działanie promieni słonecznych generują prąd stały o napięciu 12 lub 24V przekazując go za pośrednictwem regulatora ładowania do akumulatora. Rozróżniamy dwa rodzaje instalacji paneli słonecznych. Pierwszy jest to system wyspowy pracujący z akumulatorem. Systemy takie stosowane są w kamperach, łodziach, domkach letniskowych itp. Pracują razem z akumulatorem ładując go w dzień, oddając zgromadzoną energię w razie potrzeby. Regulator ładowania może oddawać zgromadzoną energię elektryczną do zasilania oświetlenia, odbiorników energii elektrycznej lub do inwertera 230V, który zmienia napięcie stałe 12V na powszechnie używane napięcie 230V.

Opracowanie
Ryszard Targosz

Źródła:

<http://odpadyblog.pl/>

<http://www.solartechnology.pl/>

<http://www.elektrownie-wiatrowe.pl/>

<http://kopalniawiedzy.pl/>

<http://naukawpolsce.pap.pl/>

<http://www.farmer.pl/>