

## Efektywność przetwarzania promieniowania słonecznego w energię elektryczną w porównaniu z najnowszą elektrownią węglową

Każdorazowe uruchomienie jakiegokolwiek elektrowni na bazie odnawialnych nośników energii bywa oczywiście odnotowywane w środkach masowego przekazu i to z jednoczesną informacją o wielkości ograniczanej emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Tego typu elektrownie są jednak bardzo drogie tak w czasie ich budowy, jak i w okresie eksploatacji w porównaniu z tymi, które bazują na kopalnych nośnikach energii.

### Dwutlenek węgla – składnik życia czy szkodliwy dla otoczenia?

Najważniejszym składnikiem przyrostu biomasy na naszej planecie jest dwutlenek węgla. Bez niego niemożliwa jest uprawa roślin jako źródła artykułów spożywczych oraz tlenu dla świata zwierzęcego. To przecież w liściach – dzięki zawartemu w nich chlorofilowi – z udziałem energii słonecznej przebiega przemiana dwutlenku węgla z wodą do wszelkiego rodzaju biomasy oraz tlenu.

Rosnąca zatem zawartość dwutlenku węgla w atmosferze sprzyja wzrostowi tworzącej się biomasy. Obecnie szacuje się, że rośliny naszej planety przetwarzają powyższą technologią rocznie 400 miliardów ton CO<sub>2</sub><sup>1)</sup>. Dla porównania można podać, że gospodarka niemiecka wyemitowała do atmosfery w 2002 roku 834 miliony ton CO<sub>2</sub>, a cały przemysł światowy w tym samym okresie wytworzył, aż 24 miliardy ton tego odpadu ze spalania wszelkiego typu nośników energii.

Zawartość dwutlenku węgla w atmosferze stanowi różnicę między dopływającą jego masą (głównie z mórz i z przemysłu na naszej planecie) a asymilowaną ilością przez liście roślin. Obecnie wynosi ona 2900 miliardów ton rocznie.

Natomiast morza zawierają aż 132 000 miliardów ton CO<sub>2</sub>, z czego rocznie degazuje do atmosfery 334 miliardy ton. Takie zestawienia rocznej emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery przez morza oraz przemysł światowy bardzo rzadko są publikowane w środkach masowego przekazu.

Temperatura atmosfery Ziemi jest w znaczącym stopniu zależna od Słońca, którego aktywność bywa zmienna. W następstwie tego faktu bywały w przeszłości okresy cieplejsze i zimniejsze. Tymczasem zawartość CO<sub>2</sub> w atmosferze tylko w nieznacznym stopniu korelowała z jego temperaturą. Były okresy, kiedy zawartość dwutlenku węgla w atmosferze rosła, a jej temperatura obniżała się.

<sup>1)</sup> Por. Penner H.: *Brennstoffspiegel und Mineralölrundschau* 2004, nr 6

Należy spodziewać się, że w czasie rosnącej aktywności Słońca podnosi się temperatura mórz i wówczas więcej CO<sub>2</sub> przenika z nich do atmosfery.

Dlatego też mówienie, że zwiększanie emisji dwutlenku węgla do atmosfery ogranicza wypromieniowywanie ciepła z Ziemi, w następstwie czego wzrasta temperatura powietrza, jest wciąż jeszcze po prostu hipotezą. Takowa nie może być jednak solidną bazą światowej polityki energetycznej. Niezależnie jednak od powyższej informacji, jesteśmy już tylko przez ograniczone zasoby nieodnawialnych nośników energii zobowiązani do jak najefektywniejszego oraz oszczędnego ich stosowania. Winniśmy czynić wszystko co możliwe dla maksymalizacji używania odnawialnych nośników energii. Te jednak są wciąż jeszcze relatywnie bardzo drogie w przetwarzaniu do energii elektrycznej, z powodu niskiej sprawności.

### Koszty przetwarzania odnawialnych nośników energii i węgla

Zainteresowani omawianą problematyką są zapewne pod ogromnym wrażeniem informacji o tym, że w czerwcu 2004 roku oddano do eksploatacji w miejscowości Espenhain koło Lipska (RFN) największą w Europie instalację fotowoltaiczną o mocy 5 MW (patrz rys. 1). Przez to jednak, że Słońce nie każdego dnia może dostarczyć swoje promienie Ziemi z pełną intensywnością, każdy kW zainstalowanej mocy w tej instalacji dostarcza rocznie jedynie około 800 kWh energii elektrycznej.

Koszty wytwarzania 1 kWh energii elektrycznej wynoszą tu 45,7 eurocentów.

Nakłady inwestycyjne tej instalacji wyniosły 22 miliony euro, co w przeliczeniu na zainstalowaną moc wynosi 4400 euro/kW.



Źródło: Shell

Rys. 1. Największa w Europie instalacja fotowoltaiczna o mocy 5 MW w Espenhain koło Lipska w Niemczech

Środki masowego przekazu poinformowały o tym, że ta instalacja ograniczy roczną emisję wytwórców energii elektrycznej w Niemczech o 3700 ton CO<sub>2</sub>. Dodać trzeba, że stanowi to zaledwie 0,000005% obecnej emisji dwutlenku węgla przez gospodarkę w Niemczech, wynoszącej około 800 milionów ton.

Dla porównania warto zaprezentować standardową elektrownię w Niemczech, opalaną węglem brunatnym – przykładowo tą w Lippendorf o mocy 1866 MW (rys. 2). Tu z 1 kW zainstalowanej mocy uzyskuje się rocznie aż 8000 kWh energii elektrycznej, tj. dziesięciokrotnie więcej niż z instalacji fotowoltaicznej. Nakłady inwestycyjne elektrowni w Lippendorf – licząc na 1 kW mocy zainstalowanej – wyniosły tylko 1123 euro. To oczywiście owocuje niskimi kosztami wytwarzania energii elektrycznej – wynoszącymi jedynie 2,5 eurocenta/kWh, co stanowi tylko 5,5% tych z instalacji fotowoltaicznej.

Trzeba w dodatku podkreślić fakt, że tego typu elektrownie – z wysokim stopniem niezawodności ruchu – pracujące około 8000 godzin rocznie, zapewniają konkurencyjność gospodarek w międzynarodowym współzawodnictwie.

Elektrownie zasilane węglem, tak kamiennym jak i brunatnym, będą w Europie w ciągu najbliższych dziesięcioleci wiodącymi. Dziś tylko elektrownie na bazie węgla kamiennego wytwarzają około 30% energii elektrycznej w tym regionie.

Protokół z Kyoto ogranicza znacznie emisję dwutlenku węgla, co narzuca działania badawczo-wdrożeniowe nowych technologii w przemyśle energetycznym. Dziś średnia sprawność elektrowni węglowych w Europie oscyluje wokół 36%.

Dostępne obecnie materiały umożliwiają budowę elektrowni, których para wodna nie przewyższa 600°C oraz 300 barów. Aby jednak sprawność elektrowni węglowej przybliżyć do 50% – a tym samym ograniczyć emisję CO<sub>2</sub> o około 30% – trzeba wytwarzać parę wodną o temperaturze 700°C oraz pod ciśnieniem 350 barów.

Tego typu referencyjna elektrownia węglowa została wybudowana kosztem 1400 euro/1 kW zainstalowanej mocy w koncernie Eon pod nazwą „Comtes 700” w miejscowości Scholven w okolicy Gelsenkirchen (rys. 3). Wzniósł ją czołowe firmy z całej Europy: Eon, EDF, EnBW, RWE, Vattenfall, Electrabel, Alstom, Babcock-Hitachi oraz Siemens. Jej rozruch w roku 2005 przebiegał bez większych problemów.

Po niezbędnych udoskonaleniach wg danych eksploatacyjnych, zamierza się seryjną budowę elektrowni węglowych tego typu rozpocząć w ciągu najbliższych trzech lat.. Blok o mocy 500 MW będzie kosztował 700 mln euro.

Największe problemy stwarza dobór stali na rury kotłowe, w składzie której nikiel odgrywa znaczącą rolę. Konieczna jest również nowej konstrukcji turbina z chłodzeniem wirnika. Opracował ją koncern Siemens-Bereich Power Generation<sup>2)</sup>.

## Wnioski

W świetle przedstawionej analizy efektywności wytwarzania energii elektrycznej – na bazie alternatywnych nośników energii – jest dla każdego kraju oczywiste, że tylko wszystkie dostępne surowce oraz różnorakie technologie ich przetwarzania mogą zapewnić bezpieczeństwo energetyczne wszystkim ogniwom gospodarki<sup>3)</sup>.

<sup>2)</sup> Lange E.: VDI-Nachrichten 2005, nr 10

<sup>3)</sup> Ufer D.: Brennstoffspiegel und Mineralölrundschau 2004, nr 6

## SPRZEDAM DZIAŁAJĄCĄ ELEKTROWNIE NA BIOGAZ

- Biogaz pozyskiwany z obszaru o powierzchni 4,5 ha
- Liczba ujęć gazowych - 31
- Średnia głębokość ujęcia - 15 m
- Wysypisko w fazie rozbudowy (+1,5 ha)
- Moc zainstalowana elektryczna - 760 kW
- Własna stacja transformatorowa 15 kV
- Dwa agregaty prądowców firmy ELTECO
- Rok uruchomienia 2005
- Lokalizacja - miejskie wysypisko na południu Polski



Bliższych informacji udziela pani Izabela Kotwica:  
tel. 0604 470 806, e-mail: bioel@o2.pl