

Zielona – czarna energia

Autor: dr inż. Ryszard Rabięga

Czy współspalanie to rzeczywiście zielona energia?

Wątpliwości budzi już sama kwalifikacja współspalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi do grupy odnawialnych źródeł energii.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne w art. 3 pkt. 20 definiuje odnawialne źródło energii jako źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z **biomasy**

Tymczasem źródło jakim jest blok energetyczny napędzany jest mieszanką biomasy i paliwa konwencjonalnego. Wygląda na to, że mamy do czynienia z nadinterpretacją prawa.

W prawdzie Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii, wprowadza surowe obostrzenia dotyczące kontroli jakości spalanej biomasy, to jednak produkcja finalna energii elektrycznej odbywa się z mieszaniny tych dwóch paliw, a nie z biomasy jak nakazuje ustawa.

Sztuczny podział wyprodukowanej energii na zieloną i czarną obarczony jest dużym błędem, wynikającym z różnorodności stosowanej przy współspalaniu biomasy, a także różnych właściwości fizykochemicznych biomasy i węgla. Biomasa drzewna zawiera duże ilości celulozy, co sprawia, że nawet bardzo rozdrobnione drewno posiada charakter włóknisty i proces spalania przebiega zupełnie inaczej niż pyłu węglowego. Słabością wspomnianego Rozporządzenia jest błędne założenie, że cała wprowadzona energia pierwotna, w postaci biomasy - oczywiście z uwzględnieniem współczynnika przemiany energii, zamienia się w energię elektryczną. Cały system kontroli opisany w Rozporządzeniu, skupia się na szacowaniu zawartej w biomacie energii. Zupełnie pominięty jest rezultat procesu spalania. Nie poddaje się żadnej analizie jaka część wprowadzonej do paleniska biomasy ulega spalaniu a jaka wydostaje się razem ze spalinami do atmosfery lub trafia do składowiska popiołu. Ubytek energii z tego powodu łatwo jest uzupełnić węglem, którego zawsze można "dosypać" poza jakąkolwiek kontrolą.

Wydaje się, że skuteczniejszą metodą kontroli procesu współspalania byłoby próbkowanie i dawkowanie węgla, a nie biomasy. Znając wartość energetyczną zużytego węgla oraz wielkość wyprodukowanej energii elektrycznej można w miarę precyzyjnie określić wielkość produkcji przypadającą na jednostkę zużytej biomasy. W ten sposób możnaby uniknąć skomplikowanego, kosztownego i mało precyzyjnego sposobu szacowania zawartości energetycznej biomasy. Pomijając aspekt finansowy procesu współspalania spróbujmy rozwikłać czy produkowana w ten sposób energia elektryczna to rzeczywiście zielona, a więc ekologiczna energia. Charakterystycznymi czynnikami biomasy drzewnej jest wartość opałowa w MJ/kg oraz zawartość wody w [%].

Wartość opałowa biomasy jest bardzo zróżnicowana i zależy głównie od gatunku drzewa. Ogólnie rzecz traktując, im twardsze drzewo tym wydajność opałowa jest wyższa. Np. dla grabu wynosi średnio 18 MJ/kg, a dla olchy 12 MJ/kg. Warto także zaznaczyć, że wydajność energetyczna dla

tego samego gatunku drzewa będzie różna dla gałęzi, różna dla pnia i jeszcze inna dla kory. Wpływ na wydajność energetyczną ma także gleba oraz klimat. Jak widać ocena wydajności energetycznej biomasy poprzez próbkowanie nawet w cyklach dwugodzinowych jest obciążona sporym błędem. Wydajność opałową biomasy jeszcze bardziej różnicuje zawartość wilgoci, która może wahać się w granicach od kilku do kilkudziesięciu procent. Przyjmijmy dla naszej oceny, że wydajność opałowa biomasy wynosi 16 MJ/kg, a zawartość wilgoci 40 %. A zatem w 1 kg biomasy mamy 0,6 kg suchego drewna oraz 0,4 kg wody. Pierwszym etapem procesu spalania jest osuszanie biomasy. Ciepło parowania wody w normalnych warunkach atmosferycznych wynosi 2500 kJ/kg. Dla odparowania 0,4 kg wody zostanie zużyte $2,5 \times 0,4 = 1,0$ MJ. Wartość energetyczna 0,6 kg suchej biomasy wyniesie $16 \times 0,6 = 9,6$ MJ, ale rzeczywista wydajność opałowa 1 kg biomasy, odliczając energię zużytą na odparowanie wody wyniesie $9,6 - 1,0 = 8,6$ MJ.

Przy produkcji energii elektrycznej ze sprawnością przemiany energii 33 %, z 1 kg biomasy zostanie wyprodukowane 0,78 kWh energii elektrycznej, a na wyprodukowanie 1 kWh potrzeba będzie zużyć 1,28 kg biomasy. Dla porównania z węglem o kaloryczności 25 MJ/kg zostanie wyprodukowane 2,29 kWh energii. W przeliczeniu na 1 kWh zużycie węgla wyniesie 0,44 kg. Emisja CO₂ przy spaleniu 1 kg węgla wyniesie przeciętnie 3,6 kg. Analogicznie spalając 1 kg suchej biomasy drzewnej emisja CO₂ wyniesie 2,1 kg. Porównajmy zatem poziom emisji CO₂ przy produkcji 1 kWh energii elektrycznej spalając węgiel i biomasę drzewną. Przy spaleniu 1,28 kg biomasy zawierającej 60% suchego drewna tj. 0,77 kg, emisja CO₂ wyniesie: $0,77 \times 2,1 = 1,62$ kg, spalając natomiast równoważną ilość węgla, emisja CO₂ osiągnie poziom $0,44 \times 3,6 = 1,58$ kg.

No cóż wynika z tego, że w procesie współspalania biomasy drzewnej produkowana energia elektryczna jest czarniejsza od czarnej o jakieś 2,5 %. W rzeczywistości obraz ten jest jeszcze gorszy – istnieje bowiem uzasadniona obawa, że wprowadzona do paleniska biomasa nie spala się w całości. W rozważaniach nie uwzględniono również faktu obniżenia sprawności przemiany energetycznej spowodowanej niższą kalorycznością zastosowanego paliwa. Nie można również podzielić poglądu, że biomasa pozyskiwana z polskich lasów to paliwo odnawialne, albowiem pochodzi ona z drzew 40 – 50 letnich. To stanowczo za długi okres dla właściwego bilansowania CO₂.

Owszem wysezonowana (o niskiej zawartości wilgoci) biomasa drzewna nadaje się bardzo dobrze do produkcji ciepła, ale żadną miarą do produkcji energii elektrycznej.

Ciekawe kogo w tej sytuacji oszukujemy – Unię Europejską, czy raczej siebie?