

WŁAŚCIWOŚCI BIOMASY JAKO PALIWA

Wartość energetyczna (opałowa) to jeden z najważniejszych parametrów termofizycznych biopaliw stałych. Waha się od 6-8 GJ/t dla biopaliw o wilgotności 50-60%, przez 15-17 GJ/t dla biopaliw podsuszonych do stanu powietrznie-suchego, których wilgotność wynosi 10-20%, aż do 19 GJ/t dla biopaliw całkowicie wysuszonych (EC BREC). Jest niższa od wartości opałowej węgla – 1,5 tony podsuszonego drewna bądź słomy ma taką wartość energetyczną jak tona węgla o przeciętnej wartości opałowej - i znacznie niższa od wartości opałowej gazu ziemnego.

Paliwo	Wartość opałowa w GJ/t
gaz propan-butan	45
lekki olej opałowy	42
ciężki olej opałowy	40
węgiel	27
koks	25
drewno opałowe suche	19

Tabela 1 Wartości opałowe różnych paliw

Wartość energetyczna biopaliwa stalego rośnie wraz ze spadkiem wilgotności, im bardziej suche bowiem biopaliwo, tym mniej energii potrzeba do odparowania wody w procesie spalania i tym efektywniejszy jest proces energetyczny.

Wartość opałowa paliwa stalego = ciepło spalania paliwa – ciepło parowania wody uwolnionej w czasie spalania i powstałej z wodoru zawartego w paliwie (wilgoci higroskopijnej).

Ciepło spalania to ilość ciepła, powstająca w wyniku całkowitego spalania jednostki masy paliwa stalego w bombie kalorymetrycznej w atmosferze tlenu w temperaturze 250 st. C.

O wartości energetycznej drewna w największym stopniu decyduje jego wilgotność i gęstość, mniejszą rolę odgrywa zaś rodzaj drewna i sposób jego przygotowania. Wartość opałowa słomy zależy w głównej mierze od jej wilgotności. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urzędzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25%.

Wilgotność bezwzględna drewna to wyrażony w procentach stosunek wody zawartej w drewnie do masy drewna w stanie całkowicie suchym.

Wilgotność względna drewna to stosunek masy wody, zawartej w drewnie do masy drewna w stanie mokrym, wyrażony w procentach.

Biopaliwo	Wilgotność w %	Wartość energetyczna w MJ/kg	Gęstość w kg/m ³	Zawartość popiołu w % s. m.
zrębki	20-60	6-16	150-400	0,6-1,5
pelety	7-12	16,5-17,5	650-700	0,4-1
słoma żółta	10-20	14,3	90-165	4
słoma szara	10-20	15,2	90-165	3
drewno kawałkowe	20-30	11-22	380-640	0,6-1,5
kora	55-65	18,5-20	250-350	1-3

Tabela 2 Właściwości biopaliw stałych

Wilgotność ma znaczenie nie tylko jako czynnik decydujący o wartości opałowej i emisji zanieczyszczeń, jest również istotna z uwagi na technologię spalania, transport, magazynowanie, automatyzację podawania do kotła i warunki jego eksploatacji. Z tych wszystkich względów ważne są także takie parametry biopaliw, jak gęstość usypowa czy zawartość popiołu.

Czy wiesz, że..

Wilgotność drewna można zmniejszyć nie tylko poddając je suszeniu, lecz także odpowiednio wybierając termin wycinki i zrębkowania. Wycinając drzewa zimą, a zrębkowania dokonując jesienią można zmniejszyć wilgotność drewna z 50-55% do około 35-45%.

Gęstość usypowa biomasy jest znacznie niższa od gęstości usypowej węgla, co podnosi koszty transportu i sprawia, że powierzchnia przeznaczona do magazynowania biomasy musi być większa, niż w przypadku węgla.

Biomasę – zwłaszcza drzewną - cechuje także niższa w porównaniu z węglem **zawartość popiołu**, co w odróżnieniu od niskiej gęstości jest sporą zaletą paliw biomasowych. Jeśli podczas spalania biomasy powstaje większa niż zazwyczaj, przekraczająca 0,5-12,5% ilość popiołu, świadczy to o obecności zanieczyszczeń. Dowodem na obecność zanieczyszczeń obojętnych, np. pochodzących z placu, na którym składowano surowiec, jest większa zawartość krzemionki w popiele. Nie zawierający szkodliwych substancji popiół pochodzący ze spalania biomasy nadaje się do wykorzystania w charakterze nawozu mineralnego.

Paliwo	Zawartość popiołu w %
węgiel	22,2
zrębki drzewne	0,3 - 2,2

Nie tylko zawartość, lecz także skład popiołu jest inny w przypadku biomasy i inny w przypadku węgla. Podczas gdy główne składniki popiołu z węgla kamiennego to dwutlenek krzemu (SiO_2), dwutlenek glinu (AlO_2) i trójtlenek żelaza (Fe_2O_3), w popiele powstającym podczas spalania biomasy poza dwutlenkiem krzemu występują głównie tlenki: wapnia (CaO) i potasu (K_2O). To właśnie skład chemiczny, a konkretnie obecność łatwotopliwych tlenków metali alkaicznych sprawia, że popiół z biomasy topi się zazwyczaj w o wiele niższych temperaturach, niż popiół z węgla. Popiół z biomasy jest nieraz płynny już w temperaturze 800 st. C. Warto o tym pamiętać, gdyż obniżony próg topliwości może być jedną z przyczyn powstawania osadu pokrywającego powierzchnie grzewcze kotłów.

Czy wiesz, że...

...do 0,12% więcej siarki zawierają brykiety wyprodukowane z trocin drzew, rosnących w południowo-zachodnich rejonach Polski?..