



Paliwa stałe (węgiel, biomasa) – informacje ogólne

Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze Sp. z o.o.

Definicje

Na podstawie Ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (t.j. Dz.U. 2019 poz. 660, z późn. zm.)

Paliwa Stałe

Węgiel kamienny, brykiety lub pelety zawierające co najmniej 85% węgla kamiennego

Produkty w postaci stałej otrzymywane w procesie przeróbki termicznej węgla kamiennego lub węgla brunatnego przeznaczone do spalania

Muły węglowe, flotokoncentraty

Węgiel brunatny

Torf

Biomasa pozyskana z drzew i krzewów oraz biomasa roślinna z rolnictwa

Dowolna mieszanka paliw, o których mowa powyżej, z dodatkiem lub bez dodatku innych substancji, zawierających mniej niż 85% węgla kamiennego

Węgiel kamienny

- Czarna, kopalna skała z matowym połyskiem
- Zawartość węgla pierwiastkowego: 76-93%
- Wysoka wartość opałowa: 16-30 MJ/kg
- Średnia zawartość popiołu: 2-20%
- Zmienna zawartość wilgoci: 2-30%

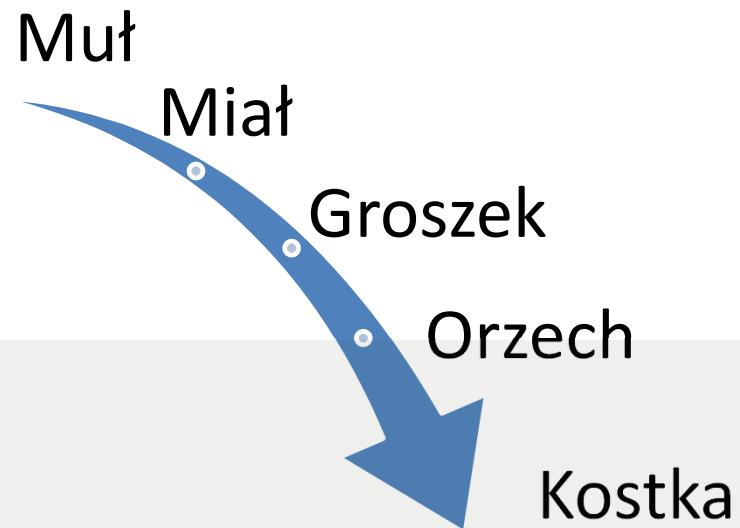


Węgiel kamienny

Klasyfikacja węgla wg Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 27 września 2018 w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz. U. 2018 poz. 1891)

Rodzaj paliwa stałego	Górny wymiar ziarna [mm]	Dolny wymiar ziarna [mm]
Kęsy, kostka (kostka I, kostka II)	200	63
Orzech (orzech I, orzech II)	80	25
Groszek (groszek I, groszek II)	40	5
Ekogroszek	31,5	5
Ekomił	31,5	3
Miał (miał I, miał II, miał III)	31,5	1
Muły, flotokoncentraty	1	-

Węgiel kamienny



Zawartość wilgoci

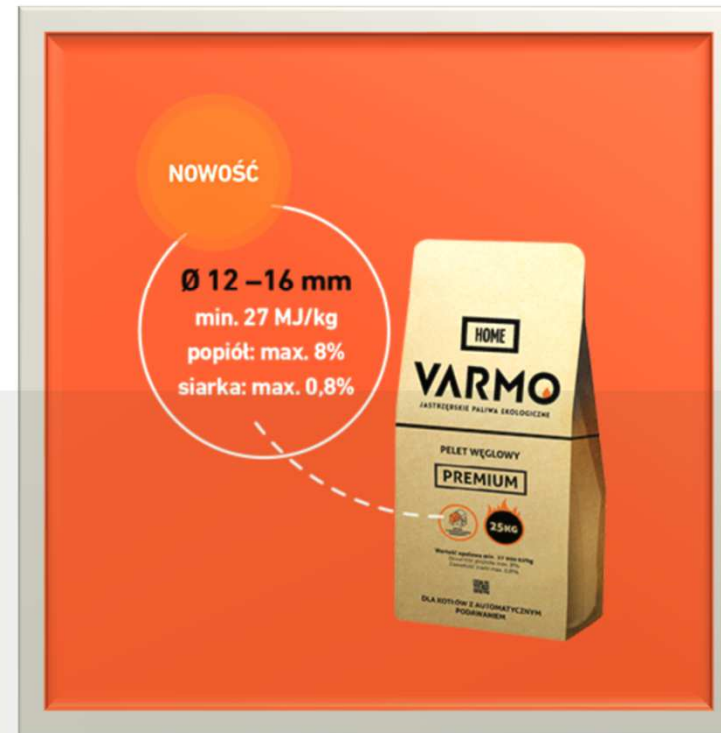
Zawartość popiołu

Węgiel kamienny



Brykiety/pelety

Pochodne nośniki energii, które otrzymuje się przez prasowanie sortymentów miałowych lub flotokoncentratu z dodatkiem odpowiedniego lepiszcza (spoiwa)



Brykiety/pelety - charakterystyka

Brykiety – piece rusztowe

- średnia wartość opałowa
- wysoka zawartość popiołu
- średnia zawartość wilgoci

Pelety – piece z podajnikiem

- wysoka wartość opałowa
- niska zawartość popiołu
- niska zawartość wilgoci



Parametry zmienne w zależności od zastosowanego surowca

Produkty w postaci stałej otrzymywane w procesie przeróbki termicznej węgla kamiennego lub węgla brunatnego przeznaczone do spalania

Półkoks – stały, częściowo zbrylony lub niezbrylony produkt procesu pirolizy naturalnych paliw stałych [PN-ISO 1213-2:1999 – Paliwa stałe - Pobieranie, przygotowanie i analiza próbek - Terminologia]

Koks – stały zbrylony produkt pirolizy węgla prowadzonego bez dostępu powietrza [PN-ISO 1213-2:1999 – Paliwa stałe - Pobieranie, przygotowanie i analiza próbek - Terminologia]

- niska zawartość substancji zanieczyszczających
- paliwo ekologiczne
- duża kaloryczność, wyższa od kaloryczności wszystkich innych konwencjonalnych paliw kopalnych
- spokojniejsze spalanie
- barwa do szarej do czarnej
- porowata, szorstka struktura przypominająca pumeks



Produkty w postaci stałej otrzymywane w procesie przeróbki termicznej węgla kamiennego lub węgla brunatnego przeznaczone do spalania

Specyfikacja w stanie analitycznym (dane przedstawione w stosunku do koksu grubego dla paliwa sprzedawanego w składzie opału):

- ✓ ciepło spalania **32-34 MJ/kg**
- ✓ wysoka wartość opałowa **min. 30 MJ/kg**
- ✓ granulacja **40-200 mm**
- ✓ niska zawartość wilgoci **8-12%**
- ✓ średnia do wysokiej zawartość popiołu **7%**
- ✓ siarka całkowita **0,8%**



[<http://www.opalowy-sklad.pl/koks-gruby.html>]

Koks i półkoks

- **Produkt termicznej obróbki węgla kamiennego**
- **Szaro-czarny, porowaty, bez połysku, względnie lekki**
- **Bardzo wysoka wartość opałowa:
28-32 MJ/kg**
- **Średnia zawartość popiołu:
8-10%**
- **Zmienna zawartość wilgoci:
1-20%**



W wyniku wzbogacania węgla powstają odpady mułowe oraz poflotacyjne o ziarnach < 1 mm

- bardzo drobne ziarna
- wysoka zawartość siarki całkowitej
- wysoki poziom zawartości wilgoci (powyżej 20%)
- różny poziom zawartości substancji węglowej
- zakaz handlu odbiorcom indywidualnym

Muły węglowe, flotokoncentraty



Muł węglowy

- niska wartość opałowa
- wysoka zawartość popiołu
- wysoka zawartość wilgoci



Flotokoncentrat

- wysoka wartość opałowa
- niska zawartość popiołu
- wysoka zawartość wilgoci

Węgiel brunatny

- Skala kopalna o właściwościach pośrednich między torfem i węglem kamiennym, o barwie od brunatnej do czarnej
- Niska wartość opałowa zmienia się w szerokim zakresie: 6,2–21,0 MJ/kg
- Wysoka zawartość wilgoci: do 50%
- Wysoka zawartość popiołu: do 40%
- Zawartość węgla pierwiastkowego: 58-77%
- Zakaz handlu odbiorcom indywidualnym od 01.06.2020 r.



Torf

Torf jest to utwór akumulacyjny pochodzenia organicznego, głównie roślinnego, **powstały w wyniku procesu torfienia** przebiegającego w określonych warunkach wodnych, powietrznych i mikrobiologicznych, **składający się ze szczątków roślinnych** w różnym stopniu zmumifikowanych **oraz humusu torfowego** [PN-85/G-02500 – *Torf - Genetyczny podział surowca (norma wycofana)*]

- torf zawsze zawiera celulozę
- jest włóknisty, zawartość wody sięga w nim 90%
- niska wartość opałowa

Torfu nie stosuje się obecnie Polsce do celów opałowych

[źródło: W. Kordylewski, *Spalania i paliwa*, Wrocław 2005, s. 428]



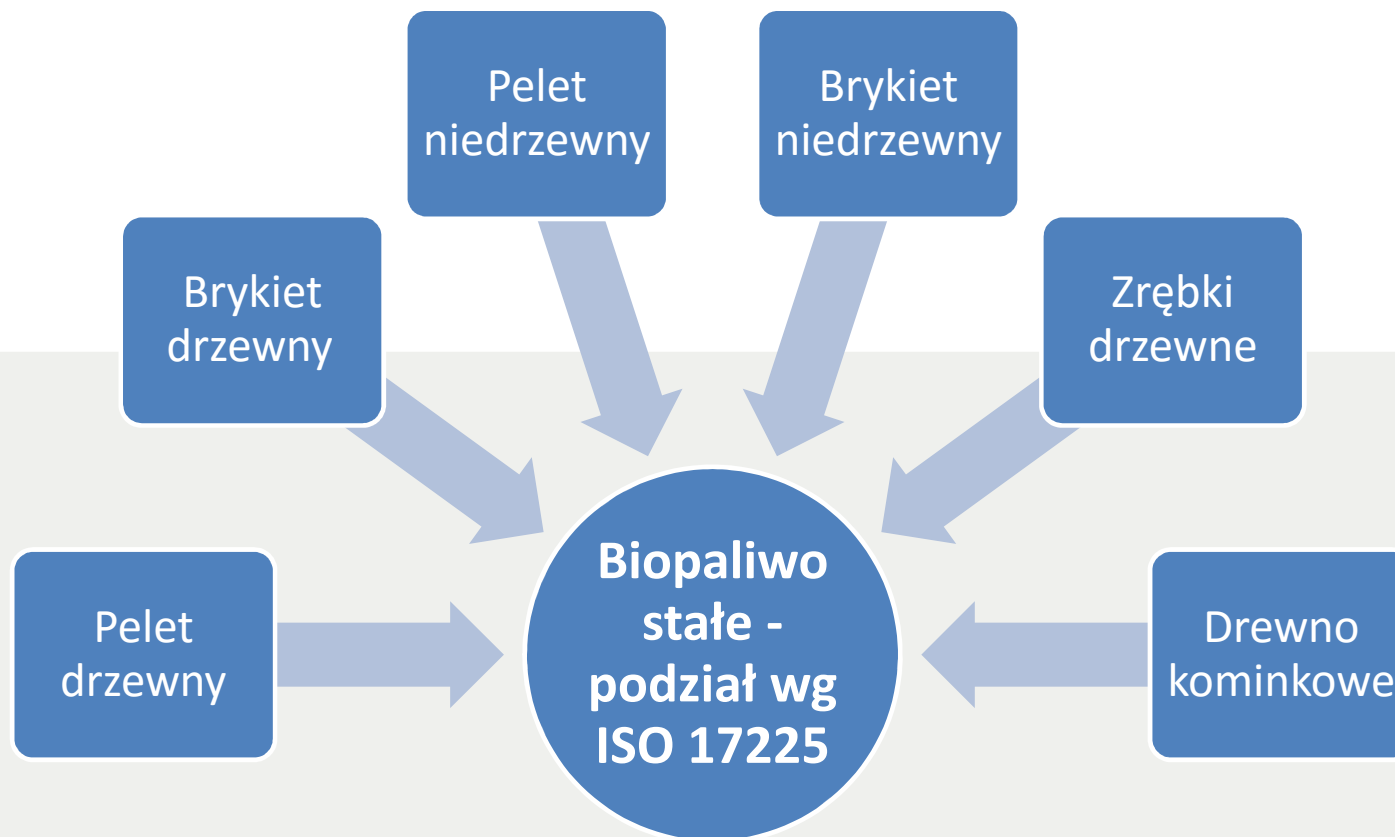


Biomasa



Biomasa – oznacza **ulegającą biodegradacji frakcję** produktów, odpadów i pozostałości **pochodzenia biologicznego** z rolnictwa, leśnictwa i powiązanych gałęzi przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji frakcję odpadów przemysłowych i komunalnych (*według Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe*)

Biomasa



Biomasa - pelet



Pelet drzewny



Pelet niedrzewny

Pelet z biomasy - Biopaliwo produkowane z dodatkami lub bez dodatków, w formie jednostek sześciennych, wielościennych lub cylindrycznych o średnicy do 25 mm, wytwarzane przez prasowanie biomasy [tłumaczenie własne definicji 4.31 zawartej w PN-EN ISO 16559:2014-09 – Biopaliwa stałe - Terminologia, definicje i określenia]

Cechy:

- średnia wartość opałowa
- niska zawartość popiołu
- niska do średniej zawartość wilgoci

Biomasa - brykiet



Brykiet z biomasy - Biopaliwo produkowane z dodatkami lub bez dodatków, w formie jednostek sześciennych, wielościennych lub cylindrycznych, o średnicy większej niż 25 mm, wytwarzane przez prasowanie biomasy

[tłumaczenie własne definicji 4.29 zawartej w PN-EN ISO 16559:2014-09 – Biopaliwa stałe - Terminologia, definicje i określenia]

Cechy:

- średnia wartość opałowa
- niska zawartość popiołu
- niska zawartość wilgoci

Biomasa

[źródło: W. Kordylewski, *Spalania i paliwa*, Wrocław 2005, s. 439]

Charakterystyka niektórych składników biomasy

Składnik biomasy	Wartość opałowa MJ/kg	Gęstość g/cm	Zawartość wody %	Zawartość popiołu %
Słoma zbożowa	14,4	1,29–1,36	6,2	4,8
Słoma sojowa	14,6	1,31–1,35	8,7	6
Łuski z nasion słonecznika	15,2	1,01–1,3	6,1	6,5
Kaczany kukurydzy	14,6	0,1–0,5	30–50	
Odpady drzewne	15,9	0,1–0,5	16–58	1,4
Siano	8–9	0,1–0,3	8–35	
Trociny	16,8	0,92–1,11	6,1	10–12
Drewno dębu	14,3		13	3,6
Drewno sosny	16,7	0,61	12	0,2
Drewno brzozy	15,9		12	
Suszony osad ściekowy	10–12		3,1	30–40

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2018 poz. 1890)

- ❖ **Dotyczy wyłącznie sprzedawców końcowych paliw stałych, którzy kierują swoje produkty do odbiorców eksploatujących instalacje o mocy < 1 MW**
- ❖ **Uchwały antysmogowe dotyczą z kolei osób, które spalają paliwa**

Wymagania jakościowe Sortymenty grube: 63-200 mm (Kęsy, Kostki)

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	12,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,70
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	22,0	-
Wymiar ziarna	-	mm	63,00	200,00
Zawartość podziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	20,00

Wymagania jakościowe Sortymenty grube: 25-80 mm (Orzechy)

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	12,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,70
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	22,0	-
Wymiar ziarna	-	mm	25,00	80,00
Zawartość podziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	20,00

Wymagania jakościowe Sortymenty średnie: 5-40 mm (Groszki)

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	14,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,70
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	21,0	-
Zdolność spiekania	RI	-	-	90
Wymiar ziarna	-	mm	5,00	40,00
Zawartość podziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	20,00

Wymagania jakościowe Ekogroszek: 5-31,5 mm

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	12,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,20
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	24,0	-
Zdolność spiekania	RI	-	-	25
Wymiar ziarna	-	mm	5,00	31,50
Zawartość podziarna	-	%	0,00	10,00
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	5,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	15,00

Wymagania jakościowe Ekomiast: 3-31,5 mm

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	12,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,20
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	24,0	-
Zdolność spiekania	RI	-	-	25
Wymiar ziarna	-	mm	3,00	31,50
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	5,00
Zawartość podziarna	-	%	-	15,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	20,00

UWAGA!

Uchwały antysmogowe wymagają spalania paliw o rozmiarze ziarna > 3,0 mm

Wymagania jakościowe Miały: 1-31,5 mm

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	
			minimalna	maksymalna
Zawartość popiołu	A^r	%	-	28,0
Zawartość siarki całkowitej	S_t^r	%	-	1,80
Wartość opałowa	Q_i^r	MJ/kg	18,0	-
Zdolność spiekania	RI	-	-	25
Wymiar ziarna	-	mm	1,00	31,50
Zawartość nadziarna	-	%	0,00	5,00
Zawartość podziarna	-	%	-	30,00
Zawartość wilgoci całkowitej	W_t^r	%	-	24,00

UWAGA!

Uchwały antysmogowe wymagają spalania paliw o rozmiarze ziarna > 3,0 mm

Wymagania jakościowe dla paliw stałych

Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (t.j. Dz.U. 2019 poz. 660, z późn. zm.)

Zabrania się wprowadzania do obrotu paliw stałych:

- mułów węglowych i flotokoncentratów
- dowolnych mieszanin paliw zawierających mniej niż 85% węgla kamiennego
- węgla brunatnego **(wejdzie w życie z dniem 01.06.2020 r.)**
- węgla niespełniającego wymagań jakościowych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 3a ust. 2
- węgla niesortowanego
- węgla dla którego nie wystawiono wymaganego świadectwa jakości
- węgla typu Miał 1-31,5 mm **(wejdzie w życie z dniem 01.07.2020 r.)**