

Materiały konferencyjne z zakresu:

## Rozpoznawanie paliw węglowych

mgr inż.

Edyta Misztal

## CEL OPRACOWANIA:

Przedstawione materiały konferencyjne mają stanowić wsparcie dla pracowników jednostek samorządu terytorialnego oraz straży gminnych egzekwujących zapisy *Uchwały nr V/36/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw*. Materiały stanowią dokument warsztatów edukacyjnych organizowanych w ramach Konferencji Regionalnej pt.: *Realizacja Programu ochrony powietrza oraz uchwały antysmogowej dla województwa śląskiego – Katowice 26-27.09.2017 r.* Opracowanie zawiera wyłącznie zagadnienia techniczne w zakresie „Rozpoznawania paliw węglowych”. Nie obejmuje natomiast aspektów formalno-prawnych wdrażania i egzekwowania zapisów uchwały antysmogowej przez stosowane służby.

## ROZPOZNAWANIE PALIW WĘGLOWYCH

### Uchwała antysmogowa- co wprowadza i kogo dotyczy

Sejmik Województwa Śląskiego, 7 kwietnia 2017 r., przyjął jednogłośnie tzw. uchwałę antysmogową, która wprowadza ograniczenia dotyczące urządzeń grzewczych dopuszczonych do stosowania, oraz rodzaju paliw nie dopuszczonych do spalania, bo są to główne przyczyny niskiej emisji.

Dotyczy wszystkich użytkowników pieców, kominków i kotłów na paliwa stałych, tj.: mieszkańców, prowadzących działalność gospodarczą (kotły o mocy do 1 MW), samorządy lokalne, właściciele i administratorów budynków wielorodzinnych, wspólnoty i spółdzielnie.

Zgodnie z jej zapisami będą obowiązywały ograniczenia dotyczące urządzeń grzewczych dopuszczonych do stosowania, oraz zakaz palenia następującymi paliwami stałymi:

- węgiel brunatny oraz paliwa stałe produkowane z wykorzystaniem tego węgla,
- muły i flotokoncentraty węglowe oraz mieszanki produkowane z ich wykorzystaniem,
- paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15% (drobnych miałów),
- biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%.

### Okres obowiązywania uchwały antysmogowej

Uchwała obowiązywać będzie od 1 września 2017 a zakazy i ograniczenia dotyczą całego roku, a nie tylko okresu grzewczego.

### Cel uchwały

Przestrzeganie jej zaleceń ma na celu ochronić mieszkańców i środowisko przed szkodliwym wpływem spalania paliw zakazanych w ustawie oraz stosowania urządzeń grzewczych nie spełniających wymogów minimum standardu emisji. zgodnego z 5 klasą kotła i zapewni:

- ograniczenie emisji pyłu PM10 i PM2.5,
- obniżenie poziomu benzopirenu,
- ograniczenie kosztów zdrowotnych związanych ze złą jakością powietrza,



- poprawa jakości życia mieszkańców.

### Koszty ekonomiczne, środowiskowe i zdrowotne stosowania paliw

Konieczne jest uświadomienie społeczeństwa o szkodliwości stosowania paliw zakazanych i nieopłacalność ich stosowania, oraz uświadomienie kosztów ekonomicznych, środowiskowych i zdrowotnych jakie ponosimy stosując złe jakościowo paliwa.

#### Zalety zakazanych uchwala paliw:

- cena.

#### Wady zakazanych uchwala paliw:

- emisji pyłu PM10 i PM2.5,
- emisja metali ciężkich,
- emisja benzopirenu,
- emisja związków siarki i azotu,
- duża zawartość wilgoci w paliwie, równa się niska wartość opałow –kaloryczność („czyli zamiast energii kupujemy wodę”).

### Krajowi producenci węgla dla sektora komunalno-bytowego:

- Polska Grupa Górnicza – PGG sp. z o.o.,
- Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.,
- TAURON Wydobycie S.A.,
- Lubelski Węgiel “Bogdanka” S.A.,
- PG Silesia,
- SPÓŁKA RESTRUKTURYZACJI KOPALŃ S.A.,
- Importerzy – główne kierunki importu: kraje byłego ZSRR, Czechy

### Rodzaje paliw węglowych

Węgiel składa się z:

- substancji organicznej (palnej),
- substancji mineralnej,
- wilgoci.

Wydobywany w kopalniach węgiel kamienny dzieli się na typy, sortymenty i klasy. Podstawą podziału węgla na typy są naturalne cechy, charakteryzujące jego przydatność technologiczną, gdyż nie każdy węgiel (tylko 31 i 32) nadaje się jako paliwo do małych kotłów węglowych (tabela 1).

Tabela 1. Typy węgla kamiennego

Typ węgla	Wyróżnik	Zawartość części lotnych V %	Charakterystyka	Główne zastosowanie
węgiel płomienny	31	powyżej 28	duża zawartość części lotnych, brak lub słaba zdolność spiekania, długi, silnie świecący płomień	piece przemysłowe i domowe, generatory
węgiel gazowo-płomienny	32	powyżej 28	duża zawartość części lotnych, średnia zdolność spiekania	piece przemysłowe i domowe, wytłewanie, uwodornianie
węgiel gazowy	33	powyżej 28	duża wydajność gazu i smoły, znaczna spiekalność	gazownictwo, koksownictwo, wytłewanie
węgiel gazowo-koksowy	34	powyżej 28	duża wydajność gazu i smoły, dobra spiekalność, średnie ciśnienie rozprężania	gazownictwo, koksownictwo
węgiel ortokoksowy	35	od 20 do 31	typowy węgiel koksowy, średnia zawartość części lotnych, dobra spiekalność, wysokie ciśnienie rozprężania	produkcja koksu metalurgicznego
węgiel meta-koksowy	36	od 14 do 28	dobra spiekalność, duże ciśnienie rozprężania	produkcja koksu odlewniczego
węgiel semi-koksowy	37	od 14 do 28	mała zawartość części lotnych, słaba spiekalność, średnie ciśnienie rozprężania	w koksownictwie jako dodatek schudzający wsad węglowy
węgiel chudy	38	od 14 do 28	mała zawartość części lotnych, brak lub słaba spiekalność, krótki płomień	piece przemysłowe i domowe, generatory
węgiel antracytowy	41	od 10 do 14	mała zawartość części lotnych, brak zdolności spiekania	węgiel na mieszanki do produkcji koksu; węgiel energetyczny do palenisk specjalnych oraz produkcji paliwa bezdymnego
antracyt	42	od 3 do 10	bardzo mała zawartość części lotnych, brak zdolności spiekania	paliwo specjalne
metaantracyt	43	do 3	bardzo mała zawartość części lotnych, brak zdolności spiekania	-----

Tabela 2. Sortymenty węgla kamiennego



Zrealizowano w ramach projektu „Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze” / LIFE-IP MAŁOPOLSKA / LIFE14 IPE PL 021 dofinansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej.

Grupa	Nazwa	Symbol	Wymiar ziarna mm
Grube	Kęsy	Ks	ponad 200
Grube	Kostka I	Ko I	200-120
Grube	Kostka II	Ko II	120-60
Grube	Orzech I	O I	80-40
Grube	Orzech II	O II	50-25
Średnie	Groszek I	Gk I	30-16
Średnie	Groszek II	Gk II	20-8
Średnie	Grysik	Gs	10-5
Miałowe	Miał	M	6-0
Inne	Pył	P	1-0
Inne	Muł	Mu	1-0

Podstawą podziału węgla kamiennego na klasy, decydującym o jego wartości energetycznej, są:

- wartość opałowa w stanie roboczym,
- zawartość popiołu w węglu w stanie roboczym,
- zawartość siarki w węglu w stanie roboczym.

Klasę węgla oznacza się za pomocą 3-członowego symbolu, np.:

- klasa 28-07-06 oznacza węgiel o wartości opałowej co najmniej 28.000kJ/kg, zawartości popiołu najwyżej 7% i zawartości siarki najwyżej 0,6%,
- klasa 19-14-11 oznacza węgiel o wartości opałowej co najmniej 19.000kJ/kg, zawartości popiołu najwyżej 14% i zawartości siarki najwyżej 1,1%.

### Rozpoznawanie paliw zakazanych do użytkowania i dozwolonych do użytkowania.

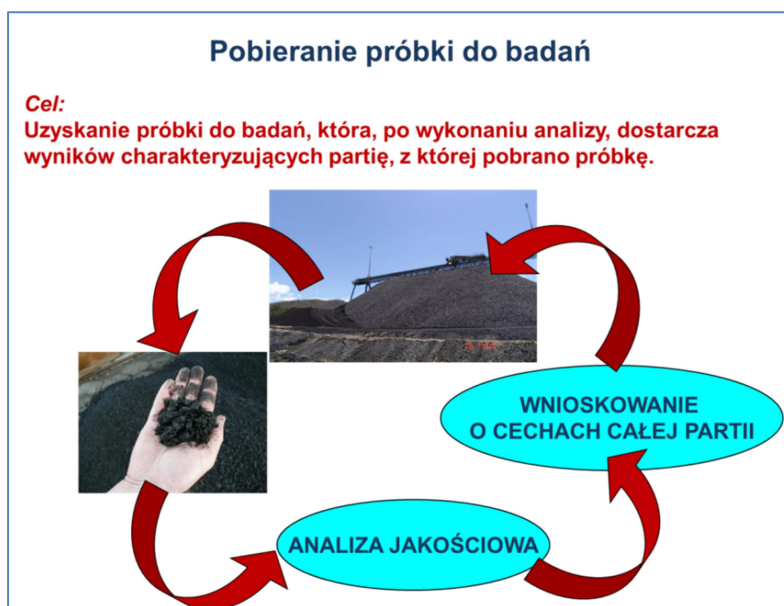
Umiejętność „organoleptycznego” rozpoznawania paliw zakazanych do użytkowania i dozwolonych do użytkowania zapewnią próbki paliw przygotowane dla każdego uczestnika warsztatów oraz omówienie podstawowych różnic w parametrach jakościowych ww. paliw. Paliwa stałe będące przedmiotem warsztatów, to:

- węgiel brunatny,
- mieszanka węgla brunatnego z innym paliwem – mieszanka dostępna handlowo,
- muł,
- flotokoncentrat,
- dostępna handlowo mieszanka mułu lub flotokoncentratu z innym paliwem,
- miał o zawartości ziaren poniżej 3 mm w ilości większej niż 15%,

- miał o zawartości ziaren poniżej 3 mm w ilości mniejszej niż 15%,
- ekogroszek,
- orzech I,
- orzech II.

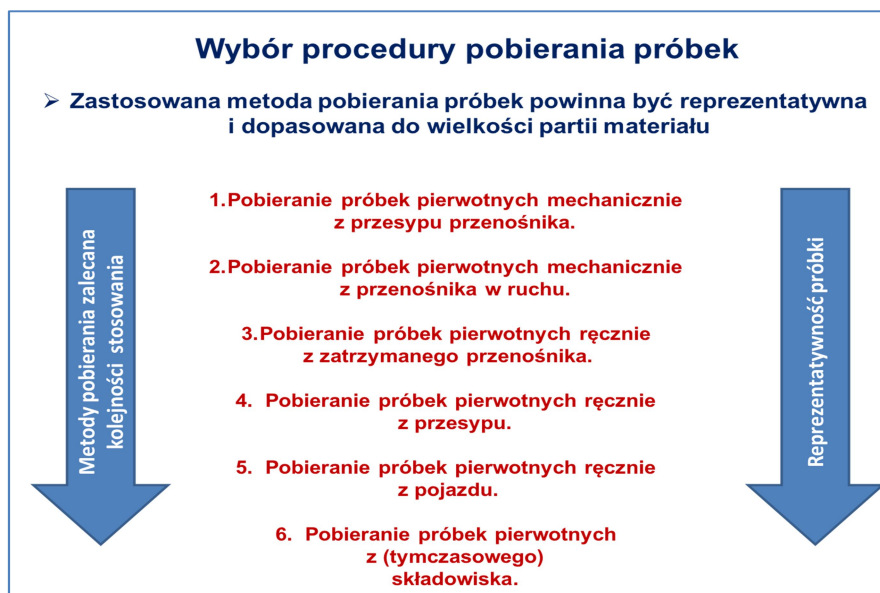
### Pobieranie próbek paliw węglowych

Jest to pierwszy i najistotniejszy krok niezbędny do określenia parametrów jakościowych badanych paliw a osoba pobierająca próbki ma decydujący wpływ na dokładność wyznaczania parametrów jakościowych badanych paliw.



**W celu pobrania reprezentatywnej próbki dla danej partii materiału niezbędne jest:**

1. Zdefiniowanie celów ogólnych pobierania próbek  
Plan pobierania próbek – ustalony z góry sposób postępowania celem wybrania, pozyskania, przechowania, transportu i przygotowania porcji, które mają być wydzielone z partii jako próbka
2. Określenie partii i jej wielkości  
Partia – zdefiniowana ilość paliwa, dla której ma zostać określona jakość. Powinna być zdefiniowana na podstawie sposobu produkcji i/lub oferowania materiału (np. przy dostawie, przy akceptacji, przy magazynowaniu lub na składowisku). Wielkość partii związana jest z ilością dostarczonego materiału na bazie jednej specyfikacji i procesu produkcji.
3. Wybór procedury pobierania próbek oraz narzędzi do pobierania



4. Określenie ilości próbek pierwotnych  
Minimalna liczba próbek pierwotnych z partii węgla kamiennego o masie do 1000 Mg wynosi 32.
5. Określenie minimalnej masy próbki i próbki pierwotnej  
Próbka pierwotna – część paliwa pobrana podczas pojedynczej operacji urządzeniem do pobierania próbek.  
Minimalna wielkość próbki pierwotnej – minimalny rozmiar lub wielkość próbki pierwotnej pobranej z partii, z punktu widzenia zachowania swojej reprezentatywności.
6. Wybór rozmieszczenia miejsc pobierania próbek pierwotnych w partii.
7. Zabezpieczenie pobranej próbki i transport do laboratorium akredytowanego.

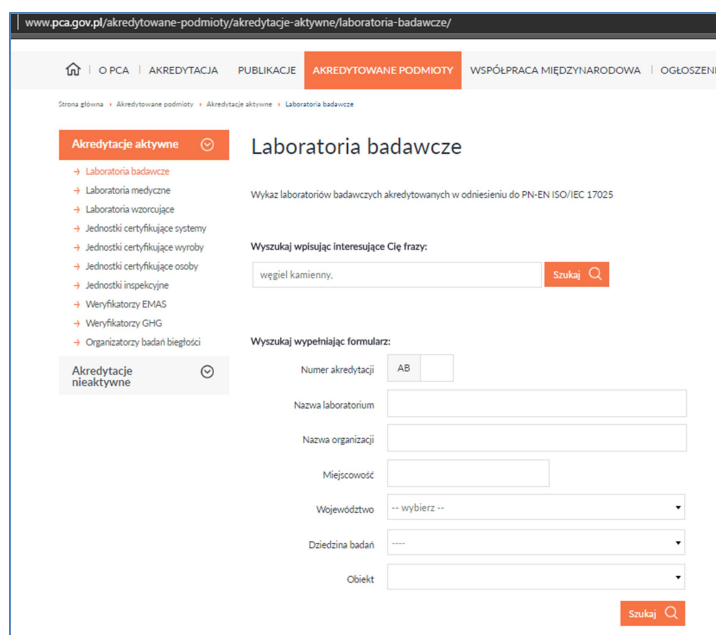
### Wymogi dotyczące laboratorium, któremu wysyłamy próbkę do zbadania parametrów jakościowych paliwa

Laboratorium, któremu zlecone zostanie badanie próbek paliwa musi posiadać certyfikat akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) lub inną jednostkę akredytującą w Europie. Dodatkowo w zakresie akredytacji dla paliw stałych musi posiadać następujące oznaczenia::

- zawartość wilgoci całkowitej i w próbce analitycznej,
- zawartość popiołu,
- zawartość siarki całkowitej,
- zawartość części lotnych,
- zawartość węgla, wodoru i azotu,
- ciepło spalania,
- wyliczanie wartości opalowej,
- wyznaczanie spiekalności paliwa- wskaźnik RI.

Czy wybrane przez nas laboratorium badawcze posiada certyfikat akredytacji i czy interesujące nas badania są objęte jej zakresem można zweryfikować na stronie PCA, po wpisaniu nr akredytacji lub nazwy laboratorium ([www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/](http://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/)).

Przykład:





The screenshot shows the website [www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/](http://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/). The page title is "Laboratoria badawcze". The main content area includes a search bar with the text "Wyszukaj wpisując interesujące Cię frazy:" and a search button labeled "Szukaj". Below the search bar, there is a form titled "Wyszukaj wypełniając formularz:" with several input fields: "Numer akredytacji" (with a dropdown menu showing "AB"), "Nazwa laboratorium", "Nazwa organizacji", "Miejscowość", "Województwo" (with a dropdown menu showing "-- wybierz --"), "Dziedzina badań" (with a dropdown menu showing "----"), and "Obiekt". There is also a "Szukaj" button at the bottom right of the form.

Przykładowe laboratoria akredytowane, to:

- Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla – Zespół Laboratoriów – Zabrze,
- Główny Instytut Górnictwa – Zakład Oceny Jakości Paliw Stałych – Katowice,
- Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze – Jastrzębie Zdrój,
- Energopomiar – Gliwice,
- SGS – Wola,
- Polcargó – Chorzów,
- J.S. Hamilton – Gdynia, Gdańsk, Małaszewicze,
- EDF Polska S.A. Oddział nr 1 w Krakowie,
- Ferrocabo Sp. z o.o. – Kraków,
- CEZ SKAWINA S.A.,
- Miejsko - Przemysłowa Oczyszczalnia Ścieków Sp. z o.o.,
- i.in.

Przykładowy fragment zakresu akredytacji na przykładzie Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu:



PCA Zakres akredytacji Nr AB 081		PCA Zakres akredytacji Nr AB 081	
<b>ZAKRES AKREDYTACJI LABORATORIUM BADAWCZEGO Nr AB 081</b> wydany przez <b>POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI</b> 01-382 Warszawa, ul. Szczotkarska 42 Wydanie nr 17, Data wydania: 20 kwietnia 2017 r.			
 <b>AB 081</b>	Nazwa i adres: <b>INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA</b> ul. Zamkowa 1 41-803 Zabrze		
Kod identyfikacji dziedziny/przedmiot badań		Doedzyna/przedmiot badań:	
C9/P; C10/P C9/P C8; C9; C10 G9/P G9/P J18; J10 M10; M17 N9/P; N10/P N9/P N18; N9; N10; N17 N1 i 2		Badania chemiczne i pobieranie próbek: paliw stałych, biomasz stałych, gazów odlotowych Badania chemiczne i pobieranie próbek: gazów odlotowych (obszar regulowany) Badania chemiczne: wyrobów i materiałów konstrukcyjnych: paliw ciekłych i gazowych, biomasz ciekłej, stałych paliw wtórných, odpadów, produktów przetwarzania paliw stałych, węgla aktywnego, produktów węglapochodnych Badania dotyczące inżynierii środowiska i pobieranie próbek - gazy odlotowe Badania użytkowe: inżynierii środowiska i pobieranie próbek - gazy odlotowe (obszar regulowany) Badania mechaniczne: wyrobów i materiałów konstrukcyjnych, paliw, węgla aktywnego, materiałów ogniotrwałych Badania energetyczne - emisyjne paliw stałych i urządzeń grzewczych Badania właściwości fizycznych i pobieranie próbek: paliw stałych, biomasz stałych, gazów odlotowych Badania właściwości fizycznych i pobieranie próbek gazów odlotowych (obszar regulowany) Badania właściwości fizycznych: wyrobów i materiałów konstrukcyjnych, paliw ciekłych i gazowych, biomasz ciekłej, stałych paliw wtórných, odpadów, produktów paleniskowych, produktów przetwarzania paliw stałych, wyrobów ogniotrwałych, węgla aktywnych, produktów węglapochodnych Badanie tona - wyposażenie do pobierania próbek węgla kamiennego i umiarkującej	
		Wersja strony: A	
		 <b>DYREKTOR</b>  <b>LUCYNA OLBOŃSKA</b>	
Niniejszy dokument jest załącznikiem do Certyfikatu Akredytacji Nr AB 081 z dnia 02.12.2014 r. Status akredytacji oraz aktualność zakresu akredytacji można potwierdzić na stronie internetowej PCA <a href="http://www.pca.gov.pl">www.pca.gov.pl</a>			
Wydanie nr 17, 20 kwietnia 2017 r. str. 1/20			

Laboratorium Paliw i Węgli Aktywnych		
Przedmiot badań/wyrob	Rodzaj działalności/badane cechy/metoda	Dokumenty odniesienia
Paliwa stałe: - węgiel kamienny - węgiel brunatny - koks z węgla kamiennego Przerworzone paliwa stałe	Zawartość wilgoci przemijającej Zakres: (1,0 – 60,0) % Metoda wagowa	PN-80/G-04511
	Zawartość wilgoci w próbie analitycznej Zakres: (0,1 – 18,0) % Metoda wagowa	PN-80/G-04511 p.2.3.2
	Zawartość wilgoci całkowitej Zakres: (0,01 – 60,0) % Metoda wagowa	PN-80/G-04512+Az1:2002 PN-ISO 1171:2002
	Zawartość popiołu Zakres: (0,1 – 50,0) % Metoda wagowa	PN-G-04516:1998 ISO 562:2010
	Zawartość części lotnych Zakres: (0,1 – 50,00) % Metoda wagowa	PN-G-0456:1998
	Zawartość wilgoci w próbie analitycznej Zakres: (0,1 – 18,0) % Metoda termogravimetryczna (TGA)	Procedura OLP/03/A:2011 ISO 1928:2009
	Zawartość popiołu Zakres: (0,1 – 50,0) % Metoda termogravimetryczna (TGA)	Procedura OLP/60/B:2015
	Ciepło spalania Zakres: (500) – 40 000) kJ/kg Metoda kalorymetryczna	PN-G-04584:2001
	Wartość opałowa (z obliczeń) Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (z obliczeń)	ISO 19579:2006
	Zawartość siarki całkowitej i popiołowej Zakres: (0,01 – 8,00) % Metoda wysokotemperaturowego spalania z detekcją IR Zawartość siarki palnej (z obliczeń)	PN-G-04571:1998 ISO 29541:2010
Zawartość węgla i wodoru Zakres: węgla (20,0 – 100) % wodoru (0,01 – 8,00) % Metoda wysokotemperaturowego spalania z detekcją IR Zawartość azotu Zakres: (0,05 – 2,00) % Metoda wysokotemperaturowego spalania z detekcją TC Zawartość fosforu Zakres: (0,001 – 0,300) % Metoda miareczkowa	Procedura OLP/02/C:2016	

## Najistotniejsze parametry fizykochemiczne potwierdzające jakość paliwa, które należy zlecać do badań, to:

- wilgoć całkowita,
- zawartość popiołu,
- zawartość części lotnych,
- zawartość siarki całkowitej,
- ciepło spalania,
- wartość opałowa,
- uziarnienie,
- spiekalność paliwa- wskaźnik RI.

## Dokumenty potwierdzające jakość paliwa i ich interpretacja

Wymagane przy sprzedaży/zakupie paliw węglowych dokumenty potwierdzające parametry jakościowe, to:

- certyfikat jakościowy (raport z badań danego paliwa w laboratorium akredytowanym),
- potwierdzenie parametrów paliwa na fakturze.

Na dokumentach sprzedaży węgla dla celów energetycznych muszą znajdować się następujące informacje:

- nazwa lub wyróżnik typu węgla, np. węgiel płomienny typ 31.1, węgiel płomienny typ 31.2 itp.,
- nazwa lub symbol sortymentu węgla, np. orzech O, orzech I OI, orzech II OII, groszek Gk, groszek II GkII, miał I MI, miał II MII itp. UWAGA: Cyfry rzymskie przy nazwie lub symbolu sortymentu określają wielkości ziaren węgla,
- klasę węgla oznacza się za pomocą 3-członowego symbolu, np. klasa 28-07-06 oznacza węgiel o wartości opałowej co najmniej 28.000kJ/kg, zawartości popiołu najwyżej 7% i zawartości siarki najwyżej 0,6%; klasa 19-14-11 oznacza węgiel o wartości opałowej co najmniej 19.000kJ/kg, zawartości popiołu najwyżej 14% i zawartości siarki najwyżej 1,1%.

Przykład:

41-803 ŁABRZE								
Sposób zapłaty:		Gotówka						
Warunki Płatności:		zapłacono gotówką						
Termin Płatności:		13.03.2017						
Rodzaj Transportu:		Samochód			Numer zlecenia:		411036877	
Warunki Incoterms:		FCA			Nr zamówienia:			

Lp.	Nazwa towaru	Symbol PKWUJ	Ilość JM [1000 kg]	Cena jedn. netto PLN	Wartość netto PLN	Podatek VAT		Wartość brutto PLN
						VAT %	Kwota PLN	
1	Węgiel kamienny: Typ:31.2 Groszek Klasa 22/11/12	05 10 10 0	5,180	405,46	2 100,28	23	483,06	2 583,34
<b>Razem:</b>			5,180	405,46	2 100,28	X	483,06	2 583,34
<b>W tym:</b>					2 100,28	23	483,06	2 583,34

**Zapłacono:** 2 583,34 PLN  
**Słownie:** DWATYSIĄCEPIĘCSETOSIEMDZIESIĄTTRZY PLN 34 / 100

Uwagi:

Certyfikatem jakości węgla, jest dokument zawierający wyniki badań węgla przeprowadzonych przez akredytowane laboratorium. Taki certyfikat dla paliwa badanego, jest wydawany przez laboratoria akredytowanych w formie raportu z badań. Opisuje parametry fizykochemiczne paliwa i tym samym potwierdza lub podważa jego jakość.

Raport z badań powinien zawierać:

- dane laboratorium badawczego wraz z Nr akredytacji PCA,
- nazwę paliwa badanego,
- dane zleceniodawcy,
- datę i procedurę pobrania próbki do badań,
- wszelkie uwagi dotyczące próbki,
- nazwy i opis parametrów badanych, ich symbol i jednostkę oraz normę wedle której zostały zbadane,
- kluczowe parametry charakteryzujące paliwo węglowe jako kwalifikowane (przykład przedstawia tabela 3).

Tabela 3. Kluczowe parametry charakteryzujące paliwo węglowe jako kwalifikowane

Parametry jakościowe w stanie roboczym	Symbol	Jednostka	Wartość średnia dla partii	Wartość graniczna dla partii	Niepewność wyniku
Zawartość wilgoci	$W_t^r$	%	10	12	1
Zawartość popiołu	$A^r$	%	8	10	2
Zawartość siarki	$S_t^r$	%	0,6	0,8	0,1
Wartość opałowa	$Q_i^r$	MJ/kg	26	24	1
Uziarnienie	-	mm	>5		-
Zawartość podziarna	-	%	2		-
Spiekalność	RI	-	<5		-

### Interpretacja dokumentów potwierdzające jakość paliwa

**Ciepło spalania (kaloryczność)**, to całkowita energia uwolniona ze spalania węgla, wliczając w to energię która została zużyta na odparowanie pary wodnej pochodzącej z wilgoci w paliwie) jest miarą ilości zawartej w węglu energii chemicznej, możliwej do przekształcenia w ciepło w procesie spalania.

**Wartość opałowa** (nie można jej mylić z ciepłem spalania, które ma zawsze wyższą wartość). Jednostką wartości opałowej jest 1kJ/kg (kilodżul/kilogram). Wielkość wartości opałowej zależy przede wszystkim od zawartości w węglu wilgoci i popiołu, w mniejszym stopniu od typu węgla. Kwalifikowane paliwa węglowe powinny wykazywać wartość opałową w stanie roboczym co najmniej 24.000kJ/kg.

**Uziarnienie**- (wymiar ziarna)przekłada się na to z jakim sortymentem węgla mamy do czynienia (patrz tabela 2). Najdrobniejszym uziarnieniem charakteryzują się miazły, flotokoncentraty i muły węglowe.

**Zawartość siarki**- im mniej siarki w węglu tym lepiej dla zdrowia ludzi i środowiska, gdyż zawartość tego pierwiastka w paliwie spalonym przekłada się bezpośrednio na jego emisje do atmosfery. Najwięcej siarki jest w miazłach, węglu brunatnym i mułach węglowych.

**Zawartość popiołu**- świadczy o obecności substancji mineralnej w paliwie. Im więcej popiołu tym z gorszym jakościowo paliwem mamy do czynienia. Dodatkowo substancja mineralna zawiera w sobie szkodliwe metale ciężkie, związki siarki i inne substancje, które w głównej mierze odpowiada za zanieczyszczenie środowiska i zagrożenie dla zdrowia ludzkiego.

**Zawartość wilgoci**- świadczy o tym ile balastu w postaci wody znajduje się w spalonym paliwie. Energia która zostaje zużyta na odparowanie pary wodnej pochodzącej z wilgoci w paliwie sprawia, że kaloryczność węgla staje się niższa. Stąd im mniej wilgoci w paliwie tym więcej energii ciepłej z niego pozyskamy.

**Stany w jakich paliwo poddawane jest analizie i w jakich przedstawiane są wyniki badań w raportach/certyfikatach :**

- (a)- stan analityczny lub powietrzno-suchy, gdy wilgoć w węglu jest w równowadze z wilgocą otoczenia,

- (d)- stan suchy, po suszeniu przez dwie ponad godziny w temperaturze 105 – 110°C,
- (daf)- stan suchy i bezpopiołowy,
- **(r)- stan roboczy, w którym paliwa jest użytkowane.**

**Stan roboczy**, jest najbardziej istotny z perspektywy uchwały antysmogowej, gdyż jest to stan faktyczny w jakim paliwo jest użytkowane przez podmioty, których uchwała dotyczy, tj: użytkowników pieców, kominków i kotłów dedykowanych dla paliw stałych, tj.: mieszkańców, prowadzących działalność gospodarczą (kotły o mocy do 1 MW), samorządy lokalne, właściciele i adm. budynków wielorodzinnych, wspólnoty i spółdzielnie.