



Enea Elektrownia Połaniec  
Spółka Akcyjna  
Zawada 26, 28-230 Połaniec  
(dalej „Enea Połaniec S.A.”)

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ) - CZĘŚĆ II**  
**NR SIWZ NR NZ/PZP/25/2019**

**ENEA Połaniec S.A.**  
**Zawada 26**  
**28-230 Połaniec**

jako: ZAMAWIAJĄCY

przedstawia Część II SIWZ do PRZETARGU NIEOGRANICZONEGO

na

„Dostawę wkładów katalitycznych dla instalacji katalitycznego odazotowania spalin bloków energetycznych w Enea Połaniec S.A.”

**KATEGORIA DOSTAW WG KODU CPV**

42514000-2

Maszyny i aparatura do filtrowania i oczyszczania gazów

sporządził:	sprawił pod względem merytorycznym:	sprawił pod względem formalno-prawnym:
Tomasz Damm	Wrona Grzegorz	
<i>T. Damm</i>	<i>Wrona Grzegorz</i>	

czerwiec 2019

**ZAKRES RZECZOWY I TECHNICZNY  
SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ [Specyfikacja]**

**Spis treści**

	Strona
1. Definicje .....	3
2. Przedmiot specyfikacji.....	4
3. Zakres dostaw .....	4
4. Podstawowe parametry eksploatacyjne kotła / parametry pracy Instalacji SCR .....	5
5. Specyfikacja wkładów katalitycznych Instalacji SCR.....	7
6. Parametry Gwarantowane dla wkładów katalitycznych .....	8
7. Krzywe korekcyjne .....	9
8. Terminy dostawy Kompletów wkładów katalitycznych .....	9
9. Paliwo spalane w kotłach.....	10
10. Regulacje prawne , przepisy i normy .....	15
11. ZAŁĄCZNIKI .....	15

## 1. Definicje

1.	<b>Zamawiający</b>	Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna (skrót firmy: Enea Połaniec S.A.) Zawada 26,28-230 Połaniec, Polska NIP: 866-000-14-29, REGON: 830273037, PKO BP, Numer rach: 41 1020 1026 0000 1102 0296 1845 tel.: (15) 865 62 80, fax: (15) 865 66 88, adres internetowy: <a href="http://www.enea-polaniec.pl">http://www.enea-polaniec.pl</a> , wpisana do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy w Kielcach, X Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000053769, Kapitał zakładowy 713.500.000,00 PLN Kapitał wpłacony 713.500.000,00 PLN
2.	<b>Specyfikacja Techniczna</b>	Specyfikacja techniczna [Specyfikacja] dla postępowania o udzielenie zamówienia publicznego pn. „Dostawa wkładów katalitycznych dla instalacji katalitycznego odazotowania spalin bloków energetycznych w Enea Połaniec S.A.”, prowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego
3.	<b>Wykonawca</b>	Należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego
4.	<b>Oferta</b>	Oznacza ofertę zawierającą cenę, składaną w ramach przetargu nieograniczonego przez Wykonawcę na „Dostawę wkładów katalitycznych dla instalacji katalitycznego odazotowania spalin bloków energetycznych w Enea Połaniec S.A.”
5.	<b>Dostawy</b>	Należy przez to rozumieć nabywanie rzeczy oraz innych dóbr, w szczególności na podstawie umowy sprzedaży, dostawy, najmu, dzierżawy oraz leasingu z opcją lub bez opcji zakupu, które może obejmować dodatkowo rozmieszczenie lub instalację
6.	<b>Instalacja SCR</b>	Instalacje katalitycznego odazotowania spalin kotłów w Enea Połaniec S.A.
7.	<b>Parametry Gwarantowane</b>	Parametry określone w poniższej specyfikacji podlegające ocenie Zamawiającego pod kątem ich wypełnienia przez Wykonawcę
8.	<b>NOx</b>	Rozumiany jako tlenek azotu i dwutlenek azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu wyrażony w warunkach umownych przy zawartości tlenu 6%
9.	<b>Reaktor SCR</b>	Urządzenie zainstalowane na drodze przepływu spalin z kotła do komina, wyposażone we wkłady katalityczne na których przebiega reakcja odazotowania spalin
10.	<b>Wkład katalityczny</b>	Moduły/pakiety z płytami katalitycznymi
11.	<b>Komplet wkładów katalitycznych</b>	Komplet modułów katalizatora wraz z rusztami, uszczelnieniami, i zapasowymi elementami niezbędnymi do zamontowania jednej warstwy reaktora SCR oraz dokumentacja kompletu zgodnie ze specyfikacją określoną w pkt. 3 SIWZ Część II
12.	<b>Dokumentacja</b>	Odnosi się do wszystkich procedur, specyfikacji, sprawozdań, rysunków, schematów, zestawień itp., które Wykonawca musi sporządzać w zakresie swoich działań i które są wymagane umową

## 2. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest określenie wymagań dla dostawy wkładów katalitycznych dla instalacji katalitycznego odazotowania spalin [Instalacje SCR] z kotłów bloków energetycznych.

Miejszem dostawy wkładów katalitycznych jest teren elektrowni Enea Połaniec S.A. w Zawadzie 26, 28-230 Połaniec [Enea Połaniec].

Przedmiotem zamówienia jest dostawa 13 Kompletów wkładów katalitycznych (2 x 54 szt. modułów dla bloków nr 2,3,4,6,7) dostosowanych do zamontowania w reaktorach Instalacji SCR.

Dla bloków nr 2,3,4,6,7 każdy Komplet wkładów katalitycznych składa się z 54 modułów.

Dostawa obejmuje dostawę następujących elementów:

- głównych modułów katalizatora (katalizator typu płytowego);
- zapasowych wymiennych elementów katalizatora (płyty);
- narzędzi do ręcznego podnoszenia i transportu pakietów katalizatora;
- trawersy do podnoszenia i transportu pionowego modułów;
- dokumentacji (DTR) wraz z instrukcją składowania i montażu wkładów oraz rysunki modułów katalizatora, narzędzi i trawersy transportowej.

## 3. Zakres dostaw

Wykonawca zapewni dostawę wymaganej liczby kompletnych wkładów katalitycznych wraz z następującymi elementami:

1. moduły katalizatora z ramą ze stali węglowej [razem:  $13 \times 54 = 702$  szt. modułów]
2. ruszty zabezpieczające każdy moduł katalizatora (siatka metalowa o oczku 5 mm) – 702 szt. (wraz z modułami);
3. urządzenie do ręcznego podnoszenia i transportu pakietów katalizatora – 1 szt.;
4. urządzenie (trawersa) do podnoszenia i transportu modułów katalizatora za pomocą urządzenia dźwigowego – 1 szt.;
5. uszczelnienie pomiędzy modułami katalizatora; 13 kompletów
6. uszczelnienie pomiędzy ścianą reaktora a modułami katalizatora;
7. zapasowe wymienne elementy katalizatora (dodatkowe płyty) w ilości takiej, jak w jednym pakiecie modułu (dostawa wspólnie z kompletem);
8. dla każdego kompletu należy dostarczyć dokumentację z badań w zakładzie produkcyjnym wraz z dokumentacją jakościową QA/QC;
9. instrukcja składowania, montażu i eksploatacji modułów katalizatora - 3 egzemplarze;
10. wyniki badań reaktywności zerowej dla dostarczonych 13 Kompletów wkładów katalitycznych;
11. opakowanie i dostawa DDP Enea Połaniec.

Z uwagi na wymiary reaktora Instalacji SCR w Enea Połaniec, Zamawiający wymaga, aby dostarczone moduły katalizatora były wykonane w wymiarach:

- szerokość modułu: 950 mm
- długość modułu: 1890 mm
- wysokość modułu: 1600 mm
- maksymalny ciężar nowego modułu (czysty): 1.600 kg

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostarczanie modułów dostosowanych do istniejących reaktorów Instalacji SCR bez konieczności jakichkolwiek przeróbek istniejących konstrukcji reaktorów.

Rysunki konstrukcyjne istniejących w Enea Połaniec reaktorów Instalacji SCR (z 54 modułami w warstwie) zawierają załączniki od 11.1. do 11.2 do SIWZ Część II.

W przypadku konieczności wykonania jakichkolwiek prac dodatkowych wykraczających ponad typowy zakres prac montażu wkładów katalitycznych w reaktorze SCR oraz uszczelnień międzymodułowych i obwodowych, koszty takich prac pokryje Wykonawca.

#### 4. Podstawowe parametry eksploatacyjne kotła / parametry pracy Instalacji SCR

##### 4.1. Dane i parametry kotła

- Moc każdego bloku: **od 129 MWe do 242 MWe**
- Typ kotła: kocioł parowy typu EP650-137, kocioł opromieniowany, jednowalczakowy z naturalną cyrkulacją wody, z komorą paleniskową podciśnieniową, szczelną, z odprowadzeniem żużla w stanie stałym. Kocioł składa się z komory paleniskowej (I ciąg), ciągu konwekcyjnego (II ciąg) i kanału łączącego oba ciągi (międzyciąg). Pod drugim ciągiem kotła zabudowane są dwa obrotowe podgrzewacze powietrza.

##### 4.2. Wymagania pracy Instalacji SCR

W czasie eksploatacji Instalacji SCR, dla wszystkich obciążeń i dla wszystkich możliwych rodzajów paliw, określonych w dalszej części Specyfikacji, należy zagwarantować następujące parametry pracy wkładów katalitycznych Instalacji SCR:

- zakres pracy Instalacji SCR: od 129 MWe do 242 MWe mocy bloku;
- Wykonawca dostarczy wkłady katalityczne dla spełnienia wymagań pracy Instalacji SCR, w zakresie od 129 MWe do 242 MWe mocy bloku oraz w zakresie podanych poniżej temperatur spalin na wejściu do Instalacji SCR. Wypełnienie wkładami katalitycznymi warstw katalitycznych musi zapewnić trwałą redukcję emisji tlenków azotu z poziomu 650 mg/Nm<sup>3</sup> do poziomu nieprzekraczającego 150 mg/Nm<sup>3</sup>;
- Temperatura spalin na wejściu do Instalacji SCR (wersja podstawowa - wariant 1)
  - max 380 °C (w pracy ciągłej), okresowo 410 °C
  - min **321 °C** (w pracy ciągłej), **310 °C** (okresowo: po czasie pracy z temperaturą 310 °C będzie występował dwukrotnie dłuższy czas pracy z temperaturą powyżej 321 °C)
- Temperatura spalin na wejściu do Instalacji SCR (wersja podstawowa - wariant 2)
  - max 380 °C (w pracy ciągłej), okresowo 410 °C
  - min **305 °C** (w pracy ciągłej),
- dostarczone wkłady katalityczne w żaden sposób nie mogą pogorszyć parametrów pracy kotła, instalacji odpopielania oraz instalacji odsiarczania spalin, w tym przydatności handlowej popiołu lotnego, żużla i gipsu.
- dostarczone wkłady katalityczne w żaden sposób nie mogą ograniczać parametrów i warunków pracy kotła, w tym czasów rozruchów oraz czasów pracy na paliwie rozruchowym (mazut).

Poniższa tabela zawiera warunki pracy – najważniejsze parametry pracy – Instalacji SCR w Enea Połaniec.

Jako podstawę dla dostarczonych modułów należy przyjąć następujące parametry pracy:

Parametr	Jednostka	Wartość	
<i>Konfiguracja Instalacji SCR w Enea Połaniec</i>			
Moc elektryczna bloku	MWe	242	129
ilość warstw w jednym reaktorze Instalacji SCR	szt.	3	
powierzchnia reaktora /powierzchnia jednej warstwy	m <sup>2</sup>	5 x 108 / 1 x 126	
liczba modułów przypadających na jedną warstwę w jednym reaktorze dla bloków nr 2,3,4,6,7	szt.	54	
liczba pakietów w module	szt.	2 x 8	
<i>Wymagane parametry katalizatora</i>			
minimalna wartość reaktywności zerowej (K <sub>0</sub> )	Nm/h	34	
minimalna wartość reaktywności po 24 000 godzin pracy wkładów katalitycznych w Instalacji SCR (K)	Nm/h	22	
maksymalna dopuszczalna temperatura pracy	°C	410	
maksymalna prędkość zmiany temperatury	°C/min	50	
maksymalny spadek ciśnienia na jedną warstwę katalizatora, nowych wkładów na początek eksploatacji	Pa	210	
maksymalny spadek ciśnienia na jedną warstwę katalizatora, po przepracowaniu 24.000 h	Pa	260	
współczynnik konwersji SO <sub>2</sub> do SO <sub>3</sub> nowych wkładów na początek eksploatacji	%mol	≤0,5	
współczynnik konwersji SO <sub>2</sub> do SO <sub>3</sub> , po przepracowaniu 24.000 h	%mol	≤0,6	

<i>Parametry spalin przy mocy od 129 do 242 MW</i>		
ilość spalin na wylocie z kotła	Nm <sup>3</sup> /godz. suche, 6% O <sub>2</sub>	864.000
temperatura spalin na wlocie do reaktora	°C	330~410
zawartość O <sub>2</sub>	vol %, suche	3
zawartość H <sub>2</sub> O	vol %, mokre	7-9
zawartość SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> suche, 6% O <sub>2</sub>	1.500 - 3.800
zawartość SO <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> suche, 6% O <sub>2</sub>	18 - 95
zawartość popiołu lotnego	g/Nm <sup>3</sup> suche, 6% O <sub>2</sub>	20 - 30
<i>Paliwo spalane w kotłach</i>		
trociny	% wagowo	0 - 20
biomasa agro	% wagowo	0 - 20
typowa mieszanka węgla	% wagowo	80 - 100
ciężki olej palny (Mazut max 1%S) (na jedno uruchomienie)	ton	Max 30
liczba uruchomień/rok (dla jednego bloku/kotła)	szt.	Max 50

## 5. Specyfikacja wkładów katalitycznych Instalacji SCR

Podstawowe wymagane parametry katalizatora zaprojektowanego i wykonanego dla Enea Połaniec:

Parametr	Wartość
objętość katalizatora (na jedną warstwę)	>125 m <sup>3</sup>
powierzchnia właściwa (w m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	określi Wykonawca
podziałka katalizatora	≤5,7 mm
grubość płyty katalizatora	przynajmniej 0,7 mm

Wykonawca musi również podać dokładny rodzaju materiału proponowanego dla modułu katalizatora i blachy płyt katalizatora. Blachy płyt katalizatora mają być ze stali nierdzewnej, o całkowitej grubości ścianki, co najmniej 0,7 mm. Należy podać gęstość blachy dla płyty, a także szczegółowy opis i uzasadnienie dla typu i właściwości materiału. Przy zastosowaniu jakiegokolwiek obróbki powierzchni blachy płyty, należy ją udokumentować (skład chemiczny na powierzchni blachy płyty po obróbce). W celu zminimalizowania wszelkich problemów korozyjnych z płytami, materiał na płyty ma być w wykonaniu co najmniej ze stali nierdzewnej 1,4301 lub lepszej.

## 6. Parametry Gwarantowane dla wkładów katalitycznych

Zgodnie z warunkami określonymi w niniejszej specyfikacji Wykonawca gwarantuje następujące parametry:

### 6.1. Trwałość eksploatacyjna (chemiczna) wkładów katalitycznych – reaktywność wkładów katalitycznych

Wykonawca zagwarantuje trwałość eksploatacyjną (chemiczną) dostarczonych wkładów katalitycznych (każdej warstwy, niezależnie od jej położenia w reaktorze: górna, środkowa, dolna), nie mniejszą niż (w zależności od tego, co przypadnie najwcześniej):

- ✓ **24.000 godzin** pracy od daty pierwszego podania spalin, lub
- ✓ **48 miesięcy** od dnia pierwszego podania spalin, lub
- ✓ maksymalnie **54 miesiące** od dostawy do Zamawiającego w przypadku składowania.

Trwałość eksploatacyjna (chemiczna) wkładów katalitycznych będzie określona reaktywnością wkładów katalitycznych.

Wykonawca zagwarantuje reaktywność wkładów katalitycznych (w Nm/h) na cały okres trwałości eksploatacyjnej (chemicznej) wkładów, jak określono powyżej. W swojej ofercie Wykonawca musi podać wartość reaktywności zerowej  $K_0$  gwarantowaną dla nowego katalizatora, jak również wartość reaktywności po upływie czasu określonego powyżej.

### 6.2. Współczynnik konwersji $SO_2$ do $SO_3$

Wykonawca zagwarantuje współczynnik konwersji  $SO_2$  do  $SO_3$  (w %) na cały okres trwałości eksploatacyjnej wkładów, zgodnie z pkt 6.1. powyżej.

### 6.3. Gwarancja trwałości mechanicznej wkładów katalizatora

Wykonawca zagwarantuje trwałość mechaniczną wkładów katalitycznych nie mniejszą niż **40.000 godzin pracy** od pierwszego podania spalin lub **5 lat kalendarzowych** po dacie dostarczenia do Enea Połaniec, w zależności, co wypadnie pierwsze.

Gwarancja trwałości mechanicznej wkładów katalitycznych jest określona następująco:

- podczas całego okresu gwarancji trwałości mechanicznej wkładów katalitycznych, wkłady zachowają pierwotną formę i kształt, bez występowania pęknięć i/lub erozji.

Gwarancja nie będzie spełniona, jeśli wystąpi co najmniej jeden z poniższych warunków:

- ponad 5% płyt wkładów katalitycznych wykazuje więcej niż 15% całkowitego ubytku masy katalitycznej na długości płyty katalizatora;
- ponad 3% płyt wkładów katalitycznych wykazuje pęknięcia i/lub deformacje, co prowadzi do zablokowania i/lub ograniczenia wydajności warstwy.

#### Ocena gwarancji trwałości mechanicznej wkładów katalitycznych:

Do oceny gwarancji mechanicznej wkładów katalitycznych, zostaną pobrane płyty katalityczne z warstwy katalizatora

Płyty zostaną pobrane z co drugiego modułu, metodą szachownicy, rozpoczynając od modułu położonego w jednym z rogów reaktora.

Z każdego modułu zostanie pobranych po 8 płyt (parami po dwie) z każdego górnego pakietu z płytami katalitycznymi metodą szachownicy.

Z każdego pakietu zostaną pobrane płyty, których erozja jest największa – ocena wizualna.



Tak wytypowane płyty zostaną poddane ocenie spełnienia wymagań trwałości mechanicznej wkładów.

#### 6.4. Gwarancja maksymalnego spadku ciśnienia na jedną warstwę katalizatora

Wykonawca zagwarantuje spadek ciśnienia na jedną warstwę katalizatora przy pracy kotła (Instalacji SCR) z maksymalnym obciążeniem. Będzie on określony (w Pa) dla nowych wkładów na początek eksploatacji. Przez początek eksploatacji należy rozumieć okres czasu do 2 (dwóch) miesięcy od momentu pierwszego podania spalin do Instalacji SCR.

Wszystkie gwarantowane parametry wkładów katalitycznych określone powyżej, będą sprawdzone przez **niezależną firmę specjalistyczną na koszt Zamawiającego**.

#### 6.5. Okres usuwania wad i usterek w okresie gwarancji

Standardowy termin usunięcia wad lub usterek w okresie gwarancji wynosi 30 dni od daty skutecznego powiadomienia Wykonawcy przez Zamawiającego. W przypadku wystąpienia wady lub usterki, która według Wykonawcy i Zamawiającego nie może być usunięta w powyższym terminie, Strony uzgodnią najkrótszy realny termin na usunięcie wad lub usterek.

### 7. Krzywe korekcyjne

Wykonawca poda w swojej Ofercie poniższe krzywe korekcyjne:

- 7.1. utratę reaktywności wkładów katalizatora w funkcji czasu pracy (**jako część gwarancji**)
- 7.2. współczynnik konwersji SO<sub>2</sub> do SO<sub>3</sub> w funkcji czasu pracy (**jako część gwarancji**)
- 7.3. współczynnik konwersji SO<sub>2</sub> do SO<sub>3</sub> w funkcji NH<sub>3</sub>/NO (tylko dla celów informacyjnych)
- 7.4. spadek ciśnienia w funkcji prędkości liniowej spalin (tylko dla celów informacyjnych)
- 7.5. spadek ciśnienia dla 1 (jednej) zainstalowanej warstwy katalizatora w funkcji czasu (tylko dla celów informacyjnych)

### 8. Termin dostawy Kompletów wkładów katalitycznych

Dla zamówionych 13 szt. Kompletów wkładów katalitycznych, będą miały zastosowanie następujące terminy dostawy:

Termin dostawy	Zakres dostawy	Miejsce montażu	Planowany termin montażu
Do 22 maj 2020	2 komplety wkładów	Blok nr 2 ( II warstwa)	Czerwiec 2020
		Blok nr 3 ( I warstwa)	Czerwiec 2020
sierpień 2020	2 komplety wkładów	Blok nr 4 ( I warstwa)	Grudzień 2020
		Blok nr 6 ( II warstwa)	Grudzień 2020
grudzień 2020	2 komplety wkładów	Blok nr 7 ( I warstwa)	Luty 2021
		Blok nr 7 ( II warstwa)	Maj 2021
maj 2021	2 komplety wkładów	Blok nr 2 (I,III warstwa)	Październik 2021
październik 2021	2 komplety wkładów	Blok nr 3 (II, III warstwa)	Listopad 2021
listopad 2021	3 komplety wkładów	Blok nr 4 ( II warstwa)	Styczeń 2022
		Blok nr 4 ( III warstwa)	Kwiecień 2022
		Blok nr 7 ( III warstwa)	Kwiecień 2022

Dostawy do Enea Połaniec mają być realizowane w dni robocze od poniedziałku do piątku w godzinach od 7.00 do 15.00.

## 9. Paliwo spalane w kotłach

W kotłach bloków Enea Połaniec spala się węgiel kamienny z domieszką biomasy. Domieszka biomasy wynosi max do 20% wagowo ilości paliwa, średnia 10% w ciągu roku.

Spalana biomasa stanowi mieszankę świeżych zrębków niezanieczyszczonego drewna z biomasą agro.

Paliwem rozpałkowym jest mazut.

### 9.1. Parametry spalanego węgla

ANALIZA WĘGLA			
STAN ROBOCZY			
	Jednostka	Wartości minimalne	Wartości maksymalne
Wartość opałowa	kJ/kg	18 000	23 000
Węgiel	%	47,20	60,10
Siarka	%	0,55	1,77
Wilgoć	%	8,00	16,00
Popiół	%	17,90	30,150

ANALIZA POPIOŁU Z WĘGLA			
	Jednostka	Wartości minimalne	Wartości maksymalne
SiO <sub>2</sub>	%	48,50	55,89
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	22,32	27,48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	4,05	6,26
CaO	%	1,73	3,60
MgO	%	0,49	1,94
Na <sub>2</sub> O	%	0,40	0,79
K <sub>2</sub> O	%	2,23	2,86
MnO	%	0,06	0,12
TiO <sub>2</sub>	%	1,04	1,33
SO <sub>3</sub>	%	0,72	3,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,28	0,99

## 9.2. Parametry spalanej biomasy

### 9.2.1. Zrębki drewna

Źródło	Kłody drewniane		
	Jednostka	Średnio	Zakres
<b>Paliwo z dostaw</b>			
Dolna wartość opałowa	MJ/kg	9,4	8,5 - 11,7
Całkowita wilgotność	%	42,4	40 - 50
Popiół	%	0,29	0,25 - 1,8
Gęstość nasypowa	kg/m <sup>3</sup>	300	250 - 400
Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne)	°C	1 420	> 1 300
<b>Wymagania dotyczące wielkości cząstek:</b>			
- Rozmiar zrębków, max	mm		30 x 30 x 5
- Wielkość przesiewu (< 3.15 mm)	%		<10
<b>Analiza części stałych suchych (%-wagowo):</b>			
- Węgiel, C	%	49,75	45 - 53
- Wodór, H	%	6,12	5,4 - 7
- Tlen, O	%	43,5	Różnica
- Azot, N	%	0,05	0 - 0,5
- Siarka, S	%	0,04	0 - 0,05
- Popiół	%	0,5	0,5 - 3
- Chlor, Cl, max.	%	0,01	0 - 0,02
- Fosfor, P	%	0,01	<0,04
Części lotne (Wilgoć - baza wolna od popiołu)	%	80	70 - 85
<b>Zawartość substancji zasadowych w paliwie, sucha baza (słaba kwasowość roztworu)</b>			
- (Na+K), poniżej	mg/kg	600	1500
<b>Analizy popiołu (%-wagowo)</b>			
- SiO <sub>2</sub>	%		1,5 - 34,9
- TiO <sub>2</sub>	%		0,25 - 6
- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0,7 - 9,60
- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0,1 - 10,0
- MgO	%		1,4 - 8,5
- CaO	%		9,1 - 37,5
- Na <sub>2</sub> O	%		0,1 - 2,50
- K <sub>2</sub> O	%		2,40 - 16,6
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%		0,6 - 7,08
- MnO	%		0,2 - 4,8
- SO <sub>3</sub>	%		0,4 - 13,8

## 9.2.2. Słoma

<b>Źródło</b>	Półprodukty rolne z szarej polskiej słomy: pszenicy, jęczmienia, żyta, owsa. Świeża słoma jest niedopuszczona.		
<b>Typ</b>	Śrucina lub tłoczony brykiety		
	<b>Jednostka</b>	<b>Średnio</b>	<b>Zakres</b>
<b>Paliwo z dostaw</b>			
Dolna wartość opałowa	MJ/kg	14,8	13,9 – 16,0
Wilgotność całkowita	%	13,0	8,6 – 15,8
Gęstość nasypowa, tłoczonych brykietów	kg/m <sup>3</sup>	200	150 – 300
Gęstość nasypowa, śruciny	kg/m <sup>3</sup>	600	550 – 650
Początkowy punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne)	°C	1 190	>1 100
<b>Wymagane rozmiary śruciny:</b>			
- Średnica śrutu	mm		4 – 12
- Długość śrutu	mm		Max. 25
- Wielkość przesiewu (< 3.15 mm)	%		<2
Trwałość śruciny zgodnie z CEN/TS 14961, pomiar zgodnie z CEN/TS 15210	%		>97.5 (DU97.5)
<b>Wymagane rozmiary tłoczonych brykietów</b>			
Rozmiar brykiety, max	mm		30 x 30 x 5
Rozmiar przesiewu (< 3.15 mm)	%		<10
<b>Analizy suchych części stałych (%-wagowo):</b>			
- Węgiel C	%	45.83	44.7 – 47.4
- Wodór, H	%	5.69	5.6 – 5.9
- Tlen, O	%	40.63	różnica
- Azot, N	%	0.80	0.7 – 1.0
- Siarka, S	%		0.1 – 0.34
- Popiół	%	6.90	5.1 – 10.4
- Chlor, Cl	%	0.10	0.09 - 0.31
- Fosfor P	%	0.10	< 0.81
Części lotne (Wilgoć i baza bez popiołu)	%	83.1	75 – 87
<b>Zawartość związków alkalicznych w paliwie, sucha baza (roztwór słabo kwasowy)</b>			
- (Na+K), poniżej	mg/kg	10 000	15 000
<b>Analizy popiołu (%-wagowo)</b>			
- SiO <sub>2</sub>	%		17,6 – 49.5
- TiO <sub>2</sub>	%		0,05 – 0.13
- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0,1 – 1.86
- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0,16 – 0.94
- MgO	%		1,78 – 10.6
- CaO	%		6,5 – 23,4
- Na <sub>2</sub> O	%		0,32 – 0,43
- K <sub>2</sub> O	%		11,9 – 34,2
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%		2.1 – 4.23
- MnO	%		0,05 – 0,39
- SO <sub>3</sub>	%		0 – 12,2

### 9.2.3. Słonecznik

Źródło	Półprodukty rolne z Polski		
Typ	Śrucina		
	Jednostka	Średnio	Zakres
<b>Paliwo z dostaw</b>			
Dolna wartość opałowa	MJ/kg	16.0	10.3 – 16.6
Wilgotność całkowita	%	11.5	7.8 – 7.9
Popiół	%	2.9	2.9 – 8.0
Gęstość nasypowa	kg/m <sup>3</sup>	600	550 – 650
Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne)	°C	1 430	> 1 400
<b>Wymagany rozmiar śruciny:</b>			
- Średnica śrutu	mm		4 ... 12
- Długość śrutu	mm		Max. 25
- Wielkość przesiewu (< 3.15 mm)	%		<2
Trwałość śruciny zgodnie z CEN/TS 14961, pomiar zgodnie z CEN/TS 15210	%		>97.5 (DU97.5)
<b>Analizy suchych części stałych (%-wagowo):</b>			
- Węgiel, C	%	49.51	49.5 – 52.3
- Wodór, H	%	5.91	5.80 – 6.11
- Tlen, O	%	40.21	różnica
- Azot, N	%	0.93	0.7 – 1.20
- Siarka, S	%		0.13 – 0.14
- Popiół	%	3.28	3.10 – 8.64
- Chlor, Cl	%	0.07	< 0.08
- Fosfor P	%	0.16	< 0.3
Części lotne (wilgoć i baza bez popiołu)	%	80	70 – 85
<b>Związki alkaliczne w suchym paliwie (słaby odczyn kwasowy roztworu)</b>			
- (Na+K), poniżej	mg/kg	11 000	20 000
<b>Analizy popiołu (%-wagowo)</b>			
- SiO <sub>2</sub>	%		2.9 – 4.90
- TiO <sub>2</sub>	%		0.01 – 0.08
- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0.5 – 1.63
- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		0.7 – 0.95
- MgO	%		4.2 – 12.2
- CaO	%		16.33 – 21
- Na <sub>2</sub> O	%		0.42 – 0.46
- K <sub>2</sub> O	%		28.4 – 41.6
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%		7.89 – 11.6
- Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	%		0.05 – 0.07
- SO <sub>3</sub>	%		0 - 3.44

#### 9.2.4. Łupiny owoców

Źródło	Półprodukty rolne z Polski		
Typ	Śrucina		
	Jednostka	Średnio	Zakres
<b>Paliwo z dostaw</b>			
Dolna wartość opałowa	MJ/kg	14.7	11.1 – 17.1
Wilgotność całkowita	%	12.0	9.6 – 15
Popiół	%	3.0	1.8 – 14.4
Gęstość nasypowa	kg/m <sup>3</sup>	250	180 – 300
Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne)	°C	1 020	≥ 1 020
<b>Wymagany rozmiar śruciny:</b>			
- Średnica śrutu	mm		4 ... 12
- Długość śrutu			max. 25
- Wielkość przesiewu (< 3.15 mm)	%		<2
Trwałość śruciny zgodnie z CEN/TS 14961, pomiar zgodnie z CEN/TS 15210	%		>97.5 (DU97.5)
<b>Analizy suchych części stałych (%-wagowo):</b>			
- Węgiel, C	%	47.0	45.6 – 50.5
- Wodór, H	%	5.86	5.3 – 6.3
- Tlen, O	%	42.37	różnica
- Azot, N	%	1.27	1.13 – 1.27
- Siarka, S	%	0.09	0.09 – 0.10
- Popiół	%	3.41	2.00 – 3.5
- Chlor, Cl	%	0.02	< 0.03
- Fosfor, P	%	0.17	< 0.24
Części lotne (Wilgoć i baza bez popiołu)	%	80	70 – 85
<b>Związki alkaliczne w suchym paliwie (słaby odczyn kwasowy roztworu)</b>			
- (Na+K), poniżej	mg/kg	4300	6338
<b>Analizy popiołu (%-wagowo)</b>			
- SiO <sub>2</sub>	%		18 – 55.5
- TiO <sub>2</sub>	%		0.19 – 0.35
- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		3.72 – 7.05
- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%		2.72 . 4.6
- MgO	%		2.8 – 5.34
- CaO	%		8.4 – 30
- Na <sub>2</sub> O	%		0.59 – 1.8
- K <sub>2</sub> O	%		13.0 – 36.1
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%		3.1 – 22.9
- Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	%		0.06 – 0.13
- SO <sub>3</sub>	%		0 – 5.4

### 9.3. Parametry mazutu

Średnia wartość opałowa:	kJ/kg	> 39 000
Średnia zawartość siarki:	%	0,82

### 10. Regulacje prawne , przepisy i normy

- 10.1. Wykonawca będzie przestrzegał polskich przepisów prawnych łącznie z instrukcjami i przepisami wewnętrznymi Zamawiającego.
- 10.2. Wykonawca ponosi koszty dokumentów, które należy zapewnić dla uzyskania zgodności z regulacjami prawnymi, normami i przepisami (łącznie z przepisami BHP).
- 10.3. Wykonawca będzie wykonywał dostawy zgodnie z przepisami powszechnie obowiązującego prawa obowiązującymi na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, w tym w szczególności z:
  - Ustawą Kodeks pracy
  - Ustawą Prawo budowlane,
  - Ustawą o dozorze technicznym,
  - Ustawą Prawo ochrony środowiska,
  - Ustawą o ochronie przeciwpożarowej;
  - Ustawą o odpadach,
  - Ustawa z dn. 10 maja 2018r. o ochronie danych osobowych, (Dz.U. z 2018r. poz. 1000)
  - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) oraz przepisów wykonawczych wydanych na ich podstawie.

### 11. ZAŁĄCZNIKI

#### 11.1. Reaktor SCR

#### 11.2. Reaktor SCR – Ruszty pod moduły katalityczne

