|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\Gia057\Pictures\ENEA2.png** | **Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna****Zawada 26, 28-230 Połaniec** |
| **E****nea Elektrownia Połaniec S.A.****Zawada 26****28-230 Połaniec****SIWZ II****na:****„Wykonanie pomiarów gwarancyjnych przeprowadzonych w Enea Elektrownia Połaniec S.A. modernizacji dostosowawczych do kBAT- zakres spalin.”****Kategoria dostaw wg kodu CPV:**

|  |  |
| --- | --- |
| 71700000-5 |  Usługi nadzoru i kontroli |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| sporządził: | sprawdził pod względem merytorycznym: | sprawdził pod względem formalno - prawnym |
| Grzegorz Wrona | Jerzy Król  | Piotr Radzikowski |

*Postępowanie jest prowadzone w trybie przetargu nieograniczonego, zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 roku - Prawo Zamówień Publicznych tj. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1843.), przepisów Wykonawczych wydanych na jej podstawie oraz niniejszej Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.* |
|  |

**Marzec 2020.**

Spis treści

[1. Przedmiot zamówienia 4](#_Toc27034357)

[1.1. Modernizacja EF 4](#_Toc27034358)

[1.2. Modernizacja absorberów IOS 4](#_Toc27034365)

[1.3. Modernizacja GAVO 4](#_Toc27034372)

[1.4. Modernizacja demistera 4](#_Toc27034377)

[1.5. Modernizacja klap spalin 5](#_Toc27034382)

[2. Informacja ogólna - warunki lokalne 6](#_Toc27034386)

[3. Opis przeprowadzanych modernizacji 7](#_Toc27034387)

[3.1. Informacje ogólne 7](#_Toc27034388)

[3.2. Modernizacje elektrofiltrów 7](#_Toc27034396)

[3.3. Modernizacje IOS 8](#_Toc27034399)

[3.4. Modernizacje demistera 8](#_Toc27034404)

[3.5. Modernizacje klap spalin 8](#_Toc27034405)

[4. Parametry projektowe 9](#_Toc27034406)

[4.1. Charakterystyka paliwa 9](#_Toc27034407)

[4.2. Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje EF 14](#_Toc27034422)

[4.3. Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje IOS 14](#_Toc27034449)

[4.4. Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje GAVO 15](#_Toc27034468)

[4.5. Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje demistera 15](#_Toc27034469)

[5. Parametry gwarantowane 16](#_Toc27034470)

[5.1. Parametry gwarantowane dla Elektrofiltrów 16](#_Toc27034471)

[5.2. Parametry gwarantowane dla IOS 18](#_Toc27034478)

[5.3. Parametry gwarantowane modernizacji GAVO w zakresie dostawy 21](#_Toc27034490)

[5.4. Parametry gwarantowane modernizacji GAVO w zakresie wymiany 21](#_Toc27034494)

[5.5. Parametry gwarantowane modernizacji demistera 21](#_Toc27034496)

[5.6. Parametry gwarantowane klap spalin 22](#_Toc27034506)

[6. Wymagania pomiarów gwarancyjnych 24](#_Toc27034510)

[6.1. Wymagania ogólne dla pomiarów gwarancyjnych 24](#_Toc27034511)

[6.2. Dla EF 25](#_Toc27034512)

[6.3. Dla IOS 26](#_Toc27034516)

[6.4. Programy pomiarów gwarancyjnych 27](#_Toc27034521)

[6.5. Raporty z pomiarów 28](#_Toc27034531)

[6.6. Język 28](#_Toc27034540)

[6.7. Jednostki miar 28](#_Toc27034541)

# Definicje

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | EF | Elektrofiltry zamontowane na blokach 2- 7 |
|  | IOS | Instalacja odsiarczania spalin składająca się z dwóch ciągów technologicznych - absorberów „C” i „D” pracujących w oparciu o metodę mokrą, wapienno-gipsową odsiarczania spalin. |
|  | GAVO | Podgrzewacz gazu spaliny/spaliny zamontowany ponad wieżą wlotową i wylotową absorbera przez który przepływają spaliny wlotowe i wylotowe z absorbera. |
|  | Warunki rzeczywiste | Spaliny przy rzeczywistej temperaturze i ciśnieniu panującym w mierzonym przekroju |
|  | Warunki normalne  | (Warunki umowne) spaliny przeliczone dla umownej temperatury 0°C = 273,15 K i ciśnienia 101 325,0 Pa.Stosowany symbol „U” w indeksie dolnym jednostki  |
|  | Warunki suche | Spaliny przeliczone dla umownej temperatury 0°C = 273,15 K i ciśnienia 101 325,0 Pa, zawierające parę wodną w ilości nie większej niż 0,005 kg H2O/kg spalin.Stosowany symbol „US” w indeksie dolnym jednostki |
|  | Warunki referencyjne | Spaliny przeliczone dla umownej temperatury 0°C = 273,15 K i ciśnienia 101 325,0 Pa, zawierające parę wodną w ilości nie większej niż 0,005 kg H2O/kg spalin, przeliczone dla umownej zawartości O2 = 6%Stosowany symbol „USR” w indeksie dolnym jednostki |
|  | Konkluzje BAT  | Konkluzje BAT (z ang. Best Available Techniques jest to dokument sporządzony na podstawie dokumentu referencyjnego BAT (tzw. BREF), który formułuje wnioski dotyczące najlepszych dostępnych technik dla instalacji nim objętych, a także wskazuje poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami |

# Przedmiot zamówienia

 Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompleksowych pomiarów gwarancyjnych dla przeprowadzanych w Enea Elektrownia Połaniec S.A. modernizacji elektrofiltrów na blokach 2,3,4,5,6,7, modernizacji absorberów C i D IOS, modernizacji GAVO, modernizacji demistera oraz modernizacji klap spalin. Celem Pomiarów Gwarancyjnych jest sprawdzenie, czy Wykonawcy wypełnili swoje zobowiązania określone Umowami w zakresie jednoczesnego spełnienia wszystkich Parametrów Gwarantowanych.

# Modernizacja EF

W przypadku modernizacji EF należy wykonać pomiary konieczne do udowodnienia następujących wartości:

### spadek temperatury,;

### spadek ciśnienia;

### maksymalnego poboru mocy pozornej przez Elektrofiltr;

### stężenia pyłu w spalinach za Elektrofiltrem,;

### szczelności Elektrofiltru;

### poziomu hałasu

# Modernizacja absorberów IOS

W przypadku modernizacji absorberów IOS należy wykonać pomiary konieczne do udowodnienia następujących wartości:

### zawartość SO2 w spalinach oczyszczonych;

### zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych,;

### spadek ciśnienia na absorberze;

### poziomu głośności urządzeń,

### jakość gipsu;

### zużycie energii elektrycznej

# Modernizacja GAVO

W przypadku modernizacji GAVO (dostawa pakietów) pomiary konieczne do udowodnienia następującej wartości:

### różnica ciśnień po stronie brudnych spalin;

### różnica ciśnień po stronie spalin czystych;

### temperatury spalin czystych na wylocie z GAVO

W przypadku modernizacji GAVO (wymiana pakietów) pomiary konieczne do udowodnienia następującej wartości:

### Przecieki spalin nieoczyszczonych do oczyszczonych

# Modernizacja demistera

W przypadku modernizacji demistera pomiary konieczne do udowodnienia następującej wartości:

### spadek ciśnienia na eliminatorach mgły;

### zawartość wolnej wody w spalinach;

### poziom głośności urządzeń;

### zużycie wody procesowej do płukania eliminatorów

# Modernizacja klap spalin

W przypadku modernizacji klap spalin pomiary konieczne do udowodnienia następującej wartości:

### Szczelność klap spalin;

### Nadciśnienie powietrza uszczelniającego;

### Poziomu hałasu

# Informacja ogólna - warunki lokalne

 Miejscem wykonywania pomiarów gwarancyjnych będzie teren Elektrowni w Enea Elektrownia Połaniec S.A. w Zawadzie 26, 28-230 Połaniec.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elektrownia:** |  |  |
| * Lokalizacja
 |  | miejscowość Zawada, około 3 km na wschód od miasta Połaniec, Polska |
| * Wysokość nad poziomem morza
 | m | 161,00 |
| **Dane atmosferyczne:** |  |  |
| * Ciśnienie powietrza
 | kPa | 99,5 |
| * Temperatura średnioroczna
 | °C | 7,7 |
| * Temperatura minimalna
 | °C | -27 |
| * Temperatura maksymalna
 | °C | 35 |
| **Wilgotność względna:**  |  |  |
| * Średnioroczna
 | % | 78,3 |
| **Róża wiatrów:** |  |  |
| - Średnia prędkość wiatru | m/s | zgodnie z PN-77/B-02011: 1-sza strefa obciążenia wiatrem.Przeważają wiatry zachodnie o prędkości 2,5 m/s |
|  |  |  |
| **Obciążenie śniegiem:** | N/m2 | zgodnie z PN-80/B-02010:2-ga strefa obciążenia śniegiem |
|  |  |  |
| **Warunki sejsmiczne:**  | G | nie mają zastosowania |

# Opis przeprowadzanych modernizacji

# Informacje ogólne

 Zamawiający planuje przeprowadzić modernizacje elektrofiltrów kotłów energetycznych w następujących terminach:

### Termin odstawienia do remontu bloku nr 7: 08.02.2020 ÷ 16.06.2020

### Termin odstawienia do remontu bloku nr 2: 15.02.2020 ÷ 23.06.2020

### Termin odstawienia do remontu bloku nr 6: 22.02.2020 ÷ 30.06.2020

### Termin odstawienia do remontu bloku nr 4: 08.08.2020 ÷ 15.12.2020

### Termin odstawienia do remontu bloku nr 3: 15.08.2020 ÷ 22.12.2020

* + - 1. Termin odstawienia do remontu bloku nr 5: 22.08.2020 ÷ 29.12.2020

 Zamawiający planuje przeprowadzić modernizacje IOS wraz z wymianą GAVO i demistera w następujących terminach:

### Termin odstawienia do modernizacji IOS C: 22.08.2020 ÷ 15.12.2020

### Termin odstawienia do modernizacji IOS D: 22.02.2020 ÷ 16.06.2020

 Zamawiający planuje przeprowadzić wymiany klap obejściowych IOS w następujących terminach:

### Termin wymiany klapy obejściowej IOS „D” - 01.06.2020 – 30.06.2020

### Termin wymiany klapy obejściowej IOS „C” - 10.11.2020 – 10.12.2020

 Zamawiający planuje przeprowadzić wymiany klap czopuchowych w zależności od sytuacji ruchowej w terminie 09.2020 ÷ 08.2021

Wyżej wymienione terminy modernizacji mogą ulec zmianie z przyczyn niezależnych od Zamawiającego

# Modernizacje elektrofiltrów

 Modernizacja ma na celu dostosowanie istniejących Elektrofiltrów do następujących wymagań:

### uzyskania wymaganego średnio godzinnego stężenia pyłu w spalinach na poziomie 10 mg/Nm3USR w warunkach referencyjnych za każdym Elektrofiltrem,

### zapewnienia żywotności Elektrofiltrów wraz z pozostałymi podległymi urządzeniami na poziomie 200 tysięcy godzin.

 Modernizacja Elektrofiltra w celu zwiększenia skuteczności odpylania do gwarantującego uzyskanie oczekiwanego przez Zamawiającego poziomu zapylenia spalin wylotowych wykonana zostanie poprzez rozbudowę tj. dobudowanie czwartej strefy wraz z odprowadzeniem popiołu do zbiorników, oraz zastosowanie Zespołów Prostowniczych wysokiej częstotliwości na wszystkich komorach części istniejącej i dobudowywanej. Przedmiot zamówienia obejmuje prace we wszystkich branżach (mechaniczna, elektryczna, AKPiA), w formule EPC (pod klucz).

# Modernizacje IOS

 Wykonanie Modernizacji Instalacji Odsiarczania Spalin (IOS) w ENEA Elektrownia Połaniec S.A. w zostanie wykonana w formule „pod klucz” w zakresie dostosowania instalacji odsiarczania spalin składającej się z dwóch absorberów C i D do nowych norm środowiskowych określonych w konkluzjach BAT w zakresie emisji SO2 oraz pyłu. Wymagane parametry gwarantowane w zakresie emisji dla spalin oczyszczonych na wylocie z instalacji odsiarczania spalin IOS dla każdego z absorberów po modernizacji:

### emisja SO2 ≤ 120 mg/m³USR,

### emisja pyłu ≤ 7 mg/m³USR.

 Modernizacje GAVO

 Modernizacja GAVO polega na dostawie (osobna umowa) i wymianie pakietów i kompletu uszczelnień obwodowych, promieniowych i osiowych (osobna umowa). Zostaną zamontowane następujące pakiety:

### Profil HC12;

### Wysokość profili 580mm

#  Modernizacje demistera

 Modernizacja demistera polega na dostawie i zabudowie nowych dwustopniowych eliminatorów mgły typu rombowego oraz eliminatora zgrubnego na istniejących belkach wsporczych w wieży wylotowej absorbera C i D Instalacji IOS w Elektrowni Połaniec wraz z instalacją płuczną.. Nowy eliminator mgły będzie wykonany w miejscu istniejącego demistera.

# Modernizacje klap spalin

 Modernizacja klap spalin polega na dostawie (osobna umowa) i montażu (osobne 2 umowy) dwóch sztuk obejściowych klap w 100% szczelnych dla Instalacji Odsiarczania Spalin „C” i „D” oraz dziesięciu sztuk klap w 100% szczelnych czopuchowych dla kotłów energetycznych 3, 4, 5, 6 i 7 łącznie z napędami/siłownikami, przeciwkołnierzami, uszczelkami, elementami złącznymi, kompensatorami wraz z wykonaniem projektu modernizacji istniejącej instalacji powietrza doszczelniającego w Enea Elektrownia Połaniec S.A oraz dostawę elementów do modernizacji tej instalacji.

# Parametry projektowe

# Charakterystyka paliwa

Podczas pomiarów gwarancyjnych w kotłach bloku 2÷7 w Enea Elektrownia Połaniec może być spalany węgiel kamienny z domieszką biomasy i mułów.

### Domieszka biomasy wynosi max do 30% wagowo ilości paliwa. Spalana biomasa stanowi mieszankę świeżych zrębków niezanieczyszczonego drewna z biomasą agro.

### Domieszka mułów do 5% wagowo.

### Paliwem rozpałkowym będzie mazut.

W/w należy rozumieć w ten sposób, że w żadnym punkcie pracy domieszka biomasy w ogólnej mieszance paliwa nie przekroczy 30% wagowo a domieszka mułów w ogólnej mieszance paliwa nie przekroczy 5%.

# Parametry węgla:

|  |
| --- |
| (STAN ROBOCZY) |
|  | **Jednostka** | **Wartości minimalne** | **Wartości maksymalne** |
| Wartość opałowa | kJ/kg | 18 000 | 23 000 |
| Wilgoć | % | 8,5 | 16,0 |
| Popiół | % | 17,9 | 30,5 |
| Części lotne | % | 24,50 | 28,50 |
| ANALIZA ELEMENTARNA |
| Węgiel | % | 47,20 | 60,10 |
| Wodór | % | 3,82 | 4,90 |
| Azot | % | 1,05 | 1,11 |
| Siarka | % | 0,69 | 1,77 |

# Skład chemiczny popiołu z węgla:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **Jednostka** | **Wartości minimalne** | **Wartości maksymalne** |
| SiO2 | % | 48,50 | 55,89 |
| Al2O3 | % | 22,32 | 27,48 |
| Fe2O3 | % | 4,05 | 6,26 |
| CaO | % | 1,73 | 3,60 |
| MgO | % | 0,49 | 1,94 |
| Na2O | % | 0,40 | 0,79 |
| K2O | % | 2,23 | 2,86 |
| MnO | % | 0,06 | 0,12 |
| TiO2 | % | 1,04 | 1,33 |
| SO3 | % | 0,72 | 3,00 |
| P2O5 | % | 0,28 | 0,99 |

# Parametry spalanej biomasy

# Zrębki drewna

|  |  |
| --- | --- |
| **Źródło** | Kłody drewniane |
|  | **Jednostka** | **Średnio** | **Zakres** |
| **Paliwo z dostaw** |  |  |  |
| Dolna wartość opałowa | MJ/kg | 9,4 | 8,5 – 11,7 |
| Całkowita wilgotność | % | 42,4 | 40 – 50 |
| Popiół | % | 0,29 | 0,25 – 1,8 |
| Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne) | ºC | 1 420 | > 1 300 |
| **Analiza części stałych suchych (%-wagowo):** |  |  |  |
| * 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 |
| **Zawartość substancji zasadowych w paliwie, sucha baza (słaba kwasowość roztworu)** |
| * (Na+K), poniżej
 | mg/kg | 600 | 1500 |
| **Analizy popiołu (%-wagowo)** |  |  |  |
| * SiO2
 | % |  | 1,5 – 34,9 |
| * TiO2
 | % |  | 0,25 – 6 |
| * Al2O3
 | % |  | 0,7 – 9,60 |
| * Fe2O3
 | % |  | 0,1 – 10,0 |
| * MgO
 | % |  | 1,4 – 8,5 |
| * CaO
 | % |  | 9,1 – 37,5 |
| * Na2O
 | % |  | 0,1 – 2,50 |
| * K2O
 | % |  | 2,40 – 16,6 |
| * P2O5
 | % |  | 0,6 – 7,08 |
| * MnO
 | % |  | 0,2 – 4,8 |
| * SO3
 | % |  | 0,4 – 13,8 |

# Słoma

|  |  |
| --- | --- |
| **Źródło** | Półprodukty rolne słomy: pszenicy, jęczmienia, żyta, owsa. Świeża słoma jest niedopuszczona. |
| **Typ** | Śrucina lub tłoczone brykiety |
|  | **Jednostka** | **Średnio** | **Zakres** |
| **Paliwo z dostaw** |  |  |  |
| Dolna wartość opałowa | MJ/kg | 14,8 | 13,9 – 16,0 |
| Wilgotność całkowita | % | 13,0 | 8,6 – 15,8 |
| Początkowy punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne) | ºC | 1 190 | >1 100 |
| **Analizy suchych części stałych (%-wagowo):** |  |  |  |
| * 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 |
| **Zawartość związków alkalicznych w paliwie, sucha baza (roztwór słabo kwasowy)** |
| * (Na+K), poniżej
 | mg/kg | 10 000 | 15 000 |
| **Analizy popiołu (%-wagowo)** |  |  |  |
| * SiO2
 | % |  | 17,6 – 49.5 |
| * TiO2
 | % |  | 0,05 – 0.13 |
| * Al2O3
 | % |  | 0,1 – 1.86 |
| * Fe2O3
 | % |  | 0,16 – 0.94 |
| * MgO
 | % |  | 1,78 – 10.6 |
| * CaO
 | % |  | 6,5 – 23,4 |
| * Na2O
 | % |  | 0,32 – 0,43 |
| * K2O
 | % |  | 11,9 – 34,2 |
| * P2O5
 | % |  | 2.1 – 4.23 |
| * MnO
 | % |  | 0,05 – 0,39 |
| * SO3
 | % |  | 0 – 12,2 |

# Słonecznik

|  |  |
| --- | --- |
| **Źródło** | Półprodukty rolne  |
| **Typ** | Śrucina |
|  | **Jednostka** | **Średnio** | **Zakres** |
| **Paliwo z dostaw** |  |  |  |
| 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 |
| Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne) | ºC | 1 430 | > 1 400 |
| **Analizy suchych części stałych (%-wagowo):** |  |  |  |
| * 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 | 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 |
| **Związki alkaliczne w suchym paliwie (słaby odczyn kwasowy roztworu)** |
| * (Na+K), poniżej
 | mg/kg | 11 000 | 20 000 |
| **Analizy popiołu (%-wagowo)** |  |  |  |
| * SiO2
 | % |  | 2.9 – 4.90 |
| * TiO2
 | % |  | 0.01 – 0.08 |
| * Al2O3
 | % |  | 0.5 – 1.63 |
| * Fe2O3
 | % |  | 0.7 – 0.95 |
| * MgO
 | % |  | 4.2 – 12.2 |
| * CaO
 | % |  | 16.33 – 21 |
| * Na2O
 | % |  | 0.42 – 0.46 |
| * K2O
 | % |  | 28.4 – 41.6 |
| * P2O5
 | % |  | 7.89 – 11.6 |
| * Mn3O4
 | % |  | 0.05 – 0.07 |
| * SO3
 | % |  | 0 - 3.44 |

# Łupiny owoców

|  |  |
| --- | --- |
| **Źródło** | Półprodukty rolne z Polski |
| **Typ** | Śrucina |
|  | **Jednostka** | **Średnio** | **Zakres** |
| **Paliwo z dostaw** |  |  |  |
| 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 |
| Punkt mięknięcia popiołu (warunki redukcyjne) | ºC | 1 020 | ≥ 1 020 |
| **Analizy suchych części stałych (%-wagowo):** |  |  |  |
| * 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 |
| **Związki alkaliczne w suchym paliwie (słaby odczyn kwasowy roztworu)** |
| * (Na+K), poniżej
 | mg/kg | 4300 | 6338 |
| **Analizy popiołu (%-wagowo)** |  |  |  |
| * SiO2
 | % |  | 18 – 55.5 |
| * TiO2
 | % |  | 0.19 – 0.35 |
| * Al2O3
 | % |  | 3.72 – 7.05 |
| * Fe2O3
 | % |  | 2.72 . 4.6 |
| * MgO
 | % |  | 2.8 – 5.34 |
| * CaO
 | % |  | 8.4 – 30 |
| * Na2O
 | % |  | 0.59 – 1.8 |
| * K2O
 | % |  | 13.0 – 36.1 |
| * P2O5
 | % |  | 3.1 – 22.9 |
| * Mn3O4
 | % |  | 0.06 – 0.13 |
| * SO3
 | % |  | 0 – 5.4 |

# Parametry mułów:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Jednostka** | **Wartości minimalne** | **Wartości maksymalne** |
| Wartość opałowa | **Qir** | kJ/kg | 10 000 | 18 000 |
| Popiół | **Ar** | % | 25,0 | 45,00 |
| Siarka | **Str** | % | 0,5 | 1,2 |
| Wilgoć | **Wtr** | % | 13,00 | 30,00 |

# Parametry mazutu

### Średnia wartość opałowa: > 40 000 kJ/kg

### Średnia zawartość siarki: < 1,0 %

# Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje EF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | Jednostka |
| Ilość spalin w warunkach na wylocie z kotła | max 900.000 | m3USR/h ; |
| Maksymalna zawartość popiołu w spalinach | 30 | g/m3USR ; |
| Obliczeniowe podciśnienie przed EF | 6,5 | kPa |
| Średni tlen w spalinach za podgrzewaczem powietrza LUVO przy pracy z mocą 242MW | 4,5 | % |
| Średnia zawartość wilgoci w spalinach: | 9,0 | % |
| Szacowany wpływ okresowo pracujących instalacji parowych zdmuchiwaczy | +1,5 | % |
| Temperatura spalin na wejściu do EF. (temperatura za LUVO)  | 130 - 150 | °C |
| Maksymalna krótkotrwała (do 60 min.) temperatura spalin | 195 | °C |

# Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje IOS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | Jednostka |
| Przepływ spalin przez absorber (pomiar na kominie) | 1400÷2800 | km3U/h |
| Maksymalne stężenie SO2 w spalinach dolotowych do absorbera | 3500 | mg/m3US |
| Stężenie pyłu w spalinach dolotowych do absorbera | 30 | mg/m3USR |
| Maksymalny przeciek spalin na GAVO | 1,4 | % |
| Maksymalny przeciek spalin na klapach obejściowych IOS | 0,2 | % |

# Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje GAVO – dostawa i wymiana

Gwarantowane parametry dotyczy 100% obciążenia rozumianego jako przepływ spalin brudnych 2 700 000 m3U/h i temperatury spalin brudnych na wlocie do absorbera 150**°**C

# Warunki brzegowe dla spalin w kontrakcie na modernizacje demistera

Gwarantowane parametry dotyczą przepływu spalin przez eliminator mgły przy wartości przepływu spalin 2 800 000 m3U/h

# Parametry gwarantowane

# Parametry gwarantowane dla Elektrofiltrów

Wykonawca modernizacji EF gwarantuje dotrzymanie następujących gwarantowanych parametrów technicznych. Gwarancje mają zostać spełnione dla warunków brzegowych określonych w punkcie 4.1 i 4.2

#  Spadek temperatury:

Spadek temperatury będzie liczony jako różnica temperatury spalin mierzonych w poziomym kanale spalin za LUVO i temperatury spalin mierzonych w konfuzorze za EF.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych: 15K, w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Drugich ≤ 10K

#  Spadek ciśnienia:

Spadek ciśnienia będzie liczony jako różnica ciśnienia mierzonego w dyfuzorze przed EF i ciśnienia mierzonego w konfuzorze za EF.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych: 280Pa, w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Drugich ≤ 250Pa

# Maksymalny pobór mocy pozornej przez Elektrofiltr

Pod uwagę brane będą wszystkie urządzenia elektrofiltru wraz z podajnikami celkowymi zasilane z transformatorów TNE. Moc będzie mierzona po stronie zasilania 6kV. Przetwornik pomiaru mocy pozornej (kl. 0,5) zostanie zainstalowany przez Wykonawcę modernizacji EF w polu 6kV zasilania transformatora i uruchomiony w systemie Ovation danego bloku.

Pomiar przy obciążeniu 100% mocy bloku. Pomiary zostaną przeprowadzone równolegle pomiarami z stężenia pyłu w spalinach za Elektrofiltrem.

W czasie pomiarów gwarancyjnych dopuszcza się 3 krótkotrwałe (nie dłuższe niż 1 minutę) przekroczenia zadeklarowanej mocy pozornej (nie więcej niż o 5%), które nie będą miały wpływu na kary umowne.

Wartości gwarantowane przez Wykonawcę zostanie podana w późniejszym terminie

#  Stężenie pyłu w spalinach za Elektrofiltrem

Podstawą do wykonania pomiarów będzie norma PN–Z-04030-7 „Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu.” Ustalono miejsce wykonania pomiaru stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną, w lokalizacji za wentylatorami spalin w miejscu istniejących króćców pomiarowych. Pomiary gwarancyjne wykonane zostaną w trzech kolejnych seriach pomiarowych, jednocześnie na obu ciągach w przekrojach pomiarowych za wentylatorami spalin, w kolejnych dwóch dniach pomiarowych. Pomiary mogą być wykonane na zasilaniu podstawowym lub na zasilaniu rezerwowym. Zamawiający wymaga aby pomiary zapylenia przed EF były prowadzone równolegle ( w tym samym czasie) z pomiarami zapylenia za EF.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych: 15 mg/m3USR, w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Drugich ≤ 10 mg/m3USR

#  Szczelność Elektrofiltru

Szczelność Elektrofiltru definiowana jest jako przyrost tlenu (ΔO2) w spalinach na wylocie z Elektrofiltru w stosunku do wlotu. Szczelność elektrofiltru (ΔO2) jest liczona według następującego wzoru:

ΔO2=O2A-O2B

gdzie:

* O2A – średnia wartość tlenu odniesiona do warunków gazu suchego wyliczona z pomiarów siatkowych wykonywanych przez niezależna firmę. Umiejscowienie pomiarów – poziomy kanał spalin za LUVO;
* O2B – średnia wartość tlenu odniesiona do warunków gazu suchego wyliczona z pomiarów siatkowych wykonywanych przez niezależna firmę. Umiejscowienie pomiarów – bezpośrednio za konfuzorem Elektrofiltru.

Zamawiający wymaga aby pomiary średniej wartość tlenu na wlocie były prowadzone równolegle (w tym samym czasie) z pomiarami średniej wartość tlenu na wylocie .

Wykonawca gwarantuje szczelność Elektrofiltru ≤ 0,26%.

#  Poziomu hałasu

Wykonawca modernizacji gwarantuje, osobno dla każdego z elektrofiltrów że, poziom głośności urządzeń po modernizacji nie będzie przekraczać w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych: 85 dBA, w trakcie Pomiarów Gwarancyjnych Drugich 80 dBA

Definicja: Średni poziom dźwięku na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od prostopadłościanu opisanego na każdym urządzeniu, zmierzony podczas normalnej pracy nie będzie przekraczać wartości 80 (85) dBA – gwarancja absolutna. Liczba i usytuowanie punktów pomiarowych oraz wartość poprawek ze względu na poziom tła akustycznego powinny być zgodne z normą PN EN ISO 3746 lub PN EN ISO 3744 .

# Parametry gwarantowane dla IOS

Wykonawca modernizacji IOS gwarantuje dotrzymanie parametrów technicznych dla warunków brzegowych określonych w punkcie 4.1 i 4.3

Wymagane wartości głównych parametrów gwarantowanych na poszczególnych etapach obowiązywania Umowy na modernizację absorberów.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr gwarantowany | Jednostka | Wymagana wartość parametru gwarancyjnego w danym okresie |
| Ruch Próbny (14 dni od uruchomienia po modernizacji) | Okres dostosowania Instalacji do osiągnięcia parametrów gwarancyjnych (30 dni od uruchomienia po modernizacji) | Okres obowiązywania gwarancji na zastosowaną technologię modernizacji absorbera (36 miesiące |
| Zawartość SO2 w spalinach za absorberami po modernizacji. | mg/m3USR | 150 | 150 | 120 |
| Zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych za absorberami po modernizacji | mg/m3USR | 8 | 8 | 7 |
| Gwarantowany spadek ciśnienia na całym absorberze po modernizacji | mbar | 36 | 36 | 40 |
| Gwarancja poziomu głośności urządzeń | dBA | 95 | 95 | 85 |

**UWAGA!** Wymagana wartość dla parametrów gwarantowanych podanych poniżej, a nie wymienionych w powyższej tabeli jest niezmienna w całym okresie obowiązywania Umowy na modernizację absorberów.

#  Zawartość SO2 w spalinach oczyszczonych

Dla zawartości SO2 w spalinach przed absorberami IOS do 3500 mg/m3US, gwarantowana wielkość SO2 wynosi ≤ 120 mg/m3USR dla spalin suchych przeliczonych na 6% O2. Gwarantowana wielkość emisji rozumiana będzie jako utrzymanie poziomu emisji SO2 ≤ 120 mg/m3USR dla średnich dobowych w analizowanym okresie pomiarowym. Za wynik przyjmuje się najwyższy wynik ze średnich dobowych podczas prowadzonych pomiarów. Pomiar wykonywany będzie na nitce C/D komina K3, przy pracujących max 4 pompach recyrkulacyjnych

#  Zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych

Dla zawartości pyłu (popiołu) w spalinach przed absorberami IOS 30 mg/m3USR, gwarantowana wielkość wynosi ≤ 7 mg/m3USR dla spalin suchych przeliczonych na 6% O2. Gwarantowana wielkość emisji rozumiana będzie jako utrzymanie poziomu emisji pyłu ≤ 7 mg/m³USR dla średnich dobowych w analizowanym okresie pomiarowym. Za wynik przyjmuje się najwyższy wynik ze średnich dobowych podczas prowadzonych pomiarów. Pomiar wykonywany będzie na nitce C/D komina K3, przy pracujących max 4 pompach recyrkulacyjnych.

#  Spadek ciśnienia na absorberze

Wykonawca modernizacji zagwarantuje osiągnięcie po modernizacji osobno dla każdego z absorberów IOS maksymalnego spadku ciśnienia na absorberze mierzonego pomiędzy wlotem i wylotem spalin z podgrzewacza GAVO ≤ **36** [mbar]w trakcie pomiarów gwarancyjnych po przeprowadzonej modernizacji każdego z absorberóworaz ≤ **40** [mbar] w całym okresie obowiązywania gwarancji na zastosowaną technologię modernizacji absorbera, w tym na zastosowane urządzenia i materiały tj. w okresie 24 miesięcy.

Spadek ciśnienia na absorberze będzie wyliczany jako różnica ciśnienia mierzonego na wieży wlotowej absorbera przed GAVO i ciśnienia mierzonego na wieży wylotowej absorbera za GAVO. Wskazane powyżej wartości będą wymagane przy zapewnieniu przez Zamawiającego maksymalnego spadku ciśnienia na eliminatorze mgły ≤ **2** [mbar] oraz maksymalnego spadku ciśnienia na GAVO ≤ **11** [mbar].

#  Poziomu głośności urządzeń

Wykonawca modernizacji zagwarantuje osiągnięcie po modernizacji osobno dla każdego z absorberów IOS że, poziom głośności urządzeń IOS po modernizacji nie będzie przekraczać 85 dBA w odległości 1 metra od każdego z urządzeń, co definiuje się następująco:

„Średni poziom dźwięku na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od prostopadłościanu opisanego na każdym urządzeniu, zmierzony podczas normalnej pracy IOS nie będzie przekraczać wartości 85 dBA – gwarancja absolutna. Liczba i usytuowanie punktów pomiarowych oraz wartość poprawek ze względu na poziom tła akustycznego powinny być zgodne z normą PN EN ISO 3746 lub PN EN ISO 3744 .

Poziom hałasu emitowanego przez instalację odsiarczania spalin nie spowoduje przekroczenia wartości dopuszczalnych dla Enea Elektrownia Połaniec S.A. określonych w Pozwoleniu Zintegrowanym znak ŚR.III.6618-12/05 z dnia 26.06.2006 roku z późniejszymi zmianami. Zapisy Pozwolenia Zintegrowanego odnośnie emisji hałasu:

Pomiary przeprowadzone będą w następujących punktach:

* P1 – zlokalizowany przy budynku mieszkalnym Zawada 2
* P2 – zlokalizowany przy budynku mieszkalnym Tursko Małe 20
* P3 – zlokalizowany przy budynku mieszkalnym Tursko Małe 27
* P3 – zlokalizowany przy budynku mieszkalnym Tursko Małe 30

Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A ( dB) przenikającym z instalacji do środowiska na tereny podlegające ochronie przed hałasem, tj. terenie zabudowy zagrodowej, wynosi:

* dla pory dziennej ( w godz. 0600÷2200) – 55,0 dB,
* dla pory nocnej ( w godz. 2200÷0600) – 45,0 dB,

#  Jakość gipsu

Wykonawca modernizacji zagwarantuje osiągnięcie po modernizacji osobno dla każdego z absorberów IOS:

### Czystość CaSO4 x 2 H2O min. 95 % (wagowo)

### Węglany jako CaCO3 max. 3,5 % (wagowo) .

Gwarancja jakości gipsu nie dotyczy sytuacji , gdy średnia zawartość chlorków w zawiesinie absorbera przekroczy 25 000 mg / l liczonych jako średnia dla całego okresu 72 h testu nieprzerwanej pracy.

#  Zużycie energii elektrycznej

Pod uwagę brane będzie wyłącznie zużycie energii przez pompy recyrkulacyjne.

Wykonawca określił gwarantowane zużycie energii elektrycznej [„GZEE”] po modernizacji absorberów. Zużycie zostało podane dla 3 punków pracy:

### „A” dla ładunku SO2 wynoszącego 2,0 t/h (GZEEA),

### „B” dla ładunku SO2 wynoszącego 4,5 t/h (GZEEB),

### „C” dla ładunku SO2 wynoszącego 9,0 t/h (GZEEC).

Zużycie energii elektrycznej jest odnoszone do ładunku SO2 podanego do absorbera. Ładunek SO2 wyliczany będzie jako iloczyn przepływu spalin na wlocie do absorbera i stężenia SO2 w spalinach na wlocie do absorbera.

W celu udowodnienia dotrzymania gwarantowanego zużycia energii elektrycznej po modernizacji dla każdego z absorberów Zamawiający na bazie ruchowej aparatury pomiarowej lub niezależnej aparatury pomiarowej wykona pomiary zużycia energii elektrycznej (GZEEp) osobno dla każdego z absorberów. Wartość gwarantowanego zużycia energii elektrycznej będzie wyliczana na podstawie 72 h testu nieprzerwanej pracy. Zostanie wyliczona na podstawie wzoru:

$$GZEEp=\frac{∑ zużycia energii elektrycznej w okresie 72h testu nieprzerwanej pracy}{∑ ładunku SO2 w okresie 72h testu nieprzerwanej pracy}$$

Za punkt odniesienia będzie przyjęta będzie wartość interpolowana liniowo pomiędzy punktami A i B lub B i C



# Parametry gwarantowane modernizacji GAVO w zakresie dostawy

#  Różnica ciśnień po stronie brudnych spalin

Spadek ciśnienia będzie liczony jako różnica ciśnienia mierzonego w wieży wlotowej absorbera IOS bezpośrednio przed GAVO i ciśnienia mierzonego w wieży wlotowej absorbera IOS bezpośrednio za GAVO.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę ≤ 0,48 kPa ±10%

#  Różnica ciśnień po stronie spalin czystych

Spadek ciśnienia będzie liczony jako różnica ciśnienia mierzonego w wieży wylotowej absorbera IOS bezpośrednio przed GAVO i ciśnienia mierzonego w wieży wylotowej absorbera IOS bezpośrednio za GAVO.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę ≤ 0,45 kPa ±10%

#  Temperatura spalin czystych na wylocie z GAVO

Temperatura na podstawie pomiaru w przekroju za GAVO w wieży wylotowej

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę ≥95oC ±2oC

# Parametry gwarantowane modernizacji GAVO w zakresie wymiany

#  Przecieki spalin nieoczyszczonych do oczyszczonych

Przeciek spalin nieoczyszczonych do oczyszczonych zostanie obliczony na podstawie pomiarów stężenia SO2 przed GAVO po stronie brudnej, stężenia SO2 przed GAVO po stronie czystej i stężenia SO2 za GAVO po stronie czystej.

Wartość gwarantowana przez Wykonawcę ≤ 0,7%

# Parametry gwarantowane modernizacji demistera

#  Spadek ciśnienia na eliminatorach mgły

Maksymalny spadek ciśnienia na nowych eliminatorach mgły przy wartości przepływu spalin 2800 km3U/h nie przekroczy:

### - 1,7 mbar, dla całego eliminatora w okresie sześciu miesięcy ciągłej eksploatacji absorbera od uruchomienia po montażu oraz po postojach planowych IOS, w których będzie realizowane mycie wysokociśnieniowe eliminatorów.

### - 2,0 mbar, dla całego eliminatora po okresie sześciu miesięcy ciągłej eksploatacji absorbera od uruchomienia po montażu oraz po postojach planowych IOS, w których będzie realizowane mycie wysokociśnieniowe eliminatorów.

#  Zawartość wolnej wody w spalinach

Pomiar zostanie wykonany zgodnie z metodologią firmy TÜV Nord Umweltschutz Hamburg. Określenie zawartości wolnej wody (LWC) należy wykonać przy pomocy wolno-powietrznego impaktora. Pomiary należy wykonać przy zastosowaniu dwóch różnych testów:

### Przy właściwej metodzie impaktorowej wolno-powietrznej szklane płytki po kolei poddawane są na działanie strumienia spalin. Dla każdej kombinacji prędkości napływających gazów i szerokości płytki przynależna jest jedna wartość D50, która podaje średnicę kropli, przy której ściśle 50% kropel umieszczane jest na płytce. (Większe krople umieszczają się więcej niż w 50 % na płytce, a mniejsze krople od D50 w mniejszej ilości niż 50%, ponieważ omijają płytkę).

### Przez ekspozycję płytek o różnej szerokości w tym samym punkcie przepływających spalin można z różnicy ilości umieszczonych kropel wywnioskować, ile z nich przynależy do określonej klasy wielkości. Przy tym nie ma znaczenia jak wielkie są obrazy kropel na płytkach szklanych, ponieważ zlicza się tylko zdarzenia (ślady kropli).

### W przypadku większych kropel, których średnica jest wyraźnie większa od D50, mierzy się pojedynczo ślady kropli z jednej płytki szklanej (o szerokości 3,5 cm) i zlicza się je do odpowiedniej klasy wielkości. Przy tym używany jest eksperymentalnie wyznaczony współczynnik przeliczeniowy uwzględniający fakt, iż pierwotna kropla jest o około połowę mniejsza od dziury, którą wywołuje na powierzchni płytki pokrytej sadzą.

Zawartość wolnej wody w spalinach po wymianie eliminatorów mgły absorberów C i D IOS będzie wynosić ≤ 40 mg/Nm3s dla przepływu spalin 2800 kNm3/h.

#  Poziom głośności urządzeń

Poziom głośności urządzeń zabudowanych w ramach przedmiotu zamówienia nie będzie przekraczać 85 dBA w odległości 1 metra od każdego z urządzeń.

#  Zużycie wody procesowej do płukania eliminatorów

Gwarantowane zużycie wody procesowej do płukania nowych eliminatorów mgły (osobno dla każdego eliminatora) . Wartość zostanie podana w późniejszym terminie.

# Parametry gwarantowane klap spalin

#  Szczelność klap spalin

Szczelność 100% , rozumiana jako 0 (zero) m3/h przecieku spalin z jednej strony klapy na druga przy różnicy ciśnienia ± 25hPa

#  Nadciśnienie powietrza uszczelniającego

Nadciśnienie powietrza uszczelniającego powinno być wyższe o 10 hPa niż ciśnienie spalin w kanale spalin po obu stronach klap.

#  Poziom głośności urządzeń

Poziom głośności urządzeń zabudowanych w ramach przedmiotu zamówienia nie będzie przekraczać 85 dBA

# Wymagania pomiarów gwarancyjnych

# Wymagania ogólne dla pomiarów gwarancyjnych

Firma pomiarowa powinna być uprawniona do wykonywania pomiarów gwarancyjnych (zgodnie z Art. 147a. 1. Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dn. 27.IV.2001 r. (jednolity tekst Dz. U. z 2016 r., poz. 672 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. poz. 1542),

Wykonawca Pomiarów Gwarancyjnych powinien posiadać Zintegrowany System Zarządzania oparty o normy: PN-EN ISO 9001, PN-N-18001, PN-EN ISO 14001 oraz dysponować odpowiednim potencjałem ludzkim jak i zapleczem technicznym dla przeprowadzenia pomiarów.

Wykonawca Pomiarów Gwarancyjnych powinien posiadać akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej jednostki certyfikującej w zakresie emisji i oceny skuteczności urządzeń ochrony powietrza Wymagane są następujące akredytacje PCA (Kod identyfikacyjny /Dziedzina i przedmiot badań):

### C/9/P / Badania chemiczne i pobieranie próbek gazów odlotowych

### M/13 / Badania inne QAL2 i AST automatycznych systemów monitoringu

### N/9/P / Badania właściwości fizycznych gazów odlotowych

### P/9 / Pobieranie próbek gazów odlotowych

Wykonawca Pomiarów Gwarancyjnych powinien stosować metodyki referencyjne zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody. Należy zapewnić wykonanie pomiarów wielkości emisji (do powietrza, do wody, hałasu), w tym pobieranie próbek przez: akredytowane laboratorium w rozumieniu ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2017 r. poz. 1226 z późniejszymi zmianami)Pomiary Gwarancyjne będą przeprowadzone na podstawie obowiązujących polskich norm i aktów prawnych w zakresie parametrów i pomiarów. Wszelkie odstępstwa od zaleceń Norm przy wykonywaniu pomiarów wymagają pisemnej zgody Zamawiającego;

Pomiary Gwarancyjne powinny być przeprowadzone w jednym czasie dla wszystkich mierzonych parametrów dla danego zakresu modernizacji.

Pomiary Gwarancyjne będą wykonywane przy pomocy niezależnej aparatury pomiarowej. W uzgodnionych przypadkach może zostać wykorzystana zabudowana aparatura ruchowa. Zastosowana aparatura do pomiarów na wlocie i wylocie z urządzenia musi być bezwzględnie tej samej klasy.

Wykonawca Pomiarów Gwarancyjnych zobowiązany jest do sprawdzenia gazami wzorcowymi aparatury pomiarowej przed pomiarami ciągłymi emisji gazowej. W przypadku jeśli wymagane (z uwagi na metodę pomiarową) weryfikacja winna odbyć się gazami nasyconymi parą wodną.

Każda seria Pomiarów Gwarancyjnych musi być potwierdzona stosownym protokołem zakończenia Pomiarów Gwarancyjnych sporządzonym i podpisanym wspólnie z firmą pomiarową.

# Dla EF

Po uruchomieniu każdego z bloków zostanie przeprowadzony ruch próbny. Celem ruchu próbnego jest udokumentowanie osiągnięcia Gwarantowanych Parametrów Technicznych oraz właściwej funkcjonalności poszczególnych układów technologicznych. Ruch próbny dla Elektrofiltrów bloków 2,3,7 będzie trwał 14 dni od uruchomienia każdego z Elektrofiltrów po modernizacji. Ruch próbny dla Elektrofiltrów bloków 4,5,6 będzie trwał 28 dni od uruchomienia każdego z Elektrofiltrów po modernizacji. W trakcie ruchu próbnego, Wykonawca modernizacji EF jest zobowiązany przeprowadzić test nieprzerwanej pracy. Czas trwania testu nieprzerwanej pracy dla każdego ze zmodernizowanych Elektrofiltrów będzie wynosić 72 godz.

Jeżeli w trakcie trwania testu nieprzerwanej pracy (72 godziny) jakiekolwiek nowo zabudowane lub zmodernizowane urządzenia danego Elektrofiltra zostaną wyłączone z pracy z przyczyn zależnych od Wykonawcy modernizacji EF, to ruch próbny uznaje się za niezaliczony.

Dla modernizacji EF planuje się wykonanie 2 sesji pomiarowych: Pomiary Gwarancyjne Pierwsze i Pomiary Gwarancyjne Drugie.

Pomiary Gwarancyjne Pierwsze zostaną wykonane w okresie Ruchu Próbnego na koszt Wykonawcy modernizacji EF. Termin sporządzenia raportu z Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych **14 dni** od zakończenia pomiarów. W przypadku, gdy jeden lub więcej z gwarantowanych parametrów technicznych nie może być osiągnięty z przyczyn, za które jest odpowiedzialny Wykonawca, zostanie uzgodniony pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą modernizacji EF odpowiedni okres „Okres dostosowania Elektrofiltru”. W takiej sytuacji, Wykonawca modernizacji EF musi na własny koszt niezwłocznie przystąpić do diagnozy oraz usunąć w terminie uzgodnionym przez Strony wszelkie przyczyny powodujące nieosiągnięcie tego gwarantowanego parametru. Okres dostosowania Elektrofiltru do osiągnięcia parametrów gwarantowanych wynosi maksymalnie do 30 dni od terminu zakończenia Ruchu próbnego Elektrofiltru. Potwierdzenie spełnienia gwarantowanych parametrów technicznych po Okresie dostosowania Elektrofiltru należy wykonać na podstawie ponownych Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych na koszt Wykonawcy modernizacji EF. (opcja)

Pomiary Gwarancyjne Drugie zostaną wykonane w okresie 3 miesięcy do 6 miesięcy od Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych z wynikiem pozytywnym na koszt Zamawiającego.

Dokładny termin rozpoczęcia poszczególnych pomiarów gwarancyjnych dla danego Elektrofiltra zostanie uzgodniony pomiędzy Wykonawcą pomiarów gwarancyjnych, Wykonawcą modernizacji EF i Zamawiającym:

### najpóźniej 21 dni przed ich rozpoczęciem w przypadku Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych,

### najpóźniej 10 dni przed ich rozpoczęciem w przypadku powtórnych Pomiarów Gwarancyjnych Pierwszych,

### najpóźniej 21 dni przed ich rozpoczęciem w przypadku Pomiarów Gwarancyjnych Drugich.

# Dla IOS

Po uruchomieniu każdego z absorberów IOS zostanie przeprowadzony 14 dniowy ruch próbny. Przewiduje się również tzw. „Okres dostosowania”, jest to okres 30 dni od daty zakończenia modernizacji każdego z absorberów, w którym Wykonawca modernizacji IOS będzie mógł dokonać optymalizacji pracy absorbera lub realizacji działań mających na celu dostosowanie urządzeń danego absorbera do osiągnięcia parametrów gwarantowanych pod warunkiem, że ich realizacja będzie umożliwiała normalną eksploatację absorberów przy zachowaniu emisji zanieczyszczeń w spalinach. Dla modernizacji IOS planuje się wykonanie 1 lub 2 sesji pomiarowych:

### Pomiarów gwarancyjnych w trakcie ruchu próbnego każdego z absorberów po modernizacji,

### Pomiarów gwarancyjnych po Okresie dostosowania (lub przed jego upływem) w przypadku braku spełnienia przez Wykonawcę modernizacji IOS parametrów gwarantowanych przy pomiarach w trakcie ruchu próbnego każdego z absorberów po modernizacji. Pomiary te muszą rozpocząć się nie później niż następnego dnia po zakończeniu Okresu dostosowania. (opcja)

Pomiary gwarancyjne parametrów gwarantowanych prowadzone będą przez minimum 72h i będą przeprowadzone w oparciu o "Program Pomiarów Gwarancyjnych". Raport z pomiarów zostanie przekazany w ciągu **10** dni od ich zakończenia.

 Dokładny termin rozpoczęcia poszczególnych pomiarów gwarancyjnych dla danego IOS zostanie uzgodniony pomiędzy Wykonawcą pomiarów gwarancyjnych, Wykonawcą modernizacji IOS i Zamawiającym:

### najpóźniej 21 dni przed ich rozpoczęciem w przypadku Pomiarów gwarancyjnych w trakcie ruchu próbnego,

### najpóźniej 10 dni przed ich rozpoczęciem w przypadku Pomiarów gwarancyjnych po Okresie dostosowania

Pomiary po modernizacji absorberów IOS będą wykonywane w oparciu o zalecenia wydane przez Stowarzyszenie Techniczne Użytkowników Dużych Elektrowni VGB R123C/2.6 „Odbiory i kontrola na instalacjach odsiarczania spalin” z wykorzystaniem polskich norm w zakresie tematów i pomiarów, dla których takowe istnieją.

W ramach realizacji pomiarów gwarancyjnych po modernizacji absorberów IOS zostaną wykonane pomiary stężeń SO2 i pyłu w kanałach komina K3, rozkładu SO2 za eliminatorami mgły oraz spadku ciśnienia spalin na absorberach pomiędzy kanałem wlotowym i wylotowym spalin z danego absorbera.

Pomiary gwarancyjne po modernizacji absorberów IOS w zakresie stężenia zapylenia zostaną wykonane zgodnie z normą PN-EN 13284 (PL) - oznaczanie stężenia masowego pyłu w zakresie niskich wartości.

Pomiary gwarancyjne po modernizacji absorberów IOS w zakresie stężeń składników gazowych (O2, SO2) zostaną wykonane automatycznymi analizatorami klasy 1 i metodami referencyjnymi zgodnie z PN-ISO-10396 marzec 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”. Skład spalin wyznaczony poprzez pomiar ciągły stężeń składników (O2: zgodnie z PN-EN 14789:2006 Emisja ze źródeł stacjonarnych , SO2 – zgodnie z zgodnie z PN-EN 14791 kwiecień 2006 „Emisja ze źródeł stacjonarnych – Oznaczenie stężenia masowego tlenku siarki. Metoda referencyjna”.

Objętościowy strumień spalin przepływających przez IOS zostanie wyznaczony zgodnie z normą ISO 10780:1994 „Emisja ze źródeł stacjonarnych – Pomiary prędkości i objętościowego natężenia przepływu strumienia gazów w kanałach”

Analizy w zakresie jakości gipsu wykona akredytowane laboratorium badawcze.

Wyniki pomiarów gwarancyjnych po modernizacji absorberów IOS będą zawierać niepewności pomiarowe, jednak do oceny uzyskanych wartości parametrów gwarantowanych nie będą one uwzględniane.

# Programy pomiarów gwarancyjnych

Zostanie przygotowany przez Wykonawcę przy współudziale firm wykonujących poszczególne modernizacje oraz Zamawiającego. Program zostanie przygotowany osobno do każdej modernizacji (zgodnie z punktami 1.1 do 1.5). Program pomiarów gwarancyjnych zostanie przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji najpóźniej 7 dni po przekazaniu dokładnego terminu rozpoczęcia poszczególnych pomiarów i nie później niż na 7 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia pomiarów. Program będzie zawierać wszystkie szczegółowe informacje dotyczące wykonania pomiarów tj.:

### zakres pomiarów,

### harmonogram pomiarów,

### warunki pracy instalacji w trakcie pomiarów,

### metodyka pomiarów,

### opis przebiegu pomiarów,

### charakterystyka aparatury pomiarowej i sposób jej kalibracji,

### sposób obliczeń wyników pomiarów i wykorzystania krzywych korekcyjnych,

### sposób i miejsce poboru próbek, sposób ich zabezpieczania i rozdzielania,

### sposób rejestracji i kompletowania danych pomiarowych oraz sposób przekazywania wyników.

# Raporty z pomiarów

W ciągu 14 dni (o ile nie wskazano innego terminu) od zakończenia pomiarów Gwarancyjnych, Wykonawca przedstawi sprawozdanie z pomiarów Gwarancyjnych, które będzie zawierał następujące informacje:

### opis wykonawcy pomiarów

### cel i zakres pomiarów,

### opis obiektu na którym wykonywano pomiary,

### opis i lokalizację miejsc pomiarowych i punktów poboru próbek,

### przebieg pomiarów w stosunku do programu i harmonogramu pomiarów,

### wyniki pomiarów i obliczeń,

### zestawienie parametrów gwarantowanych oraz stanowiących założenia do udzielenia gwarancji,

### zbiorcze podsumowanie wyników pomiarów wraz z oceną dotrzymania gwarancji dla poszczególnych parametrów

 Sprawozdanie należy przygotować osobno dla każdej z modernizacji (zgodnie z punktami 1.1 do 1.5).

# Język

Korespondencja, wymiana informacji, dokumentacji technicznej i poleceń odbywać się będzie w języku polskim. Sprawozdania z pomiarów w języku polskim.

# Jednostki miar

Poniżej przedstawiono wykaz jednostek miar które będą stosowane w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia:

### temperatura [°C ];

### kąta [°] (stopnie) ;

### ciśnienie [bar], [mbar], [Pa];

### stężenie części na milion [ppm];

### udział objętościowy [%] lub [%obj];

### udział masowy [% mas];

### objętość [litr], [dm3], [m3];

###  masa [t] (tona) lub [kg] (kilogram);

### czas [s] (sekundy), [h] (godziny), [D] (dni);

### objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych (umownych) [m3U];

### objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych [m3US];

### objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych, referencyjnych [m3USR];

### przepływ gazu (spalin) w warunkach rzeczywistych [m3/h];

### przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych [m3U/h] lub alternatywnie [Nm3/h];

### przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych [m3US/h];

### przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych, przy referencyjnej zawartości 6%O2 [m3USR/h];

### stężenie w spalinach miligramy na metr sześcienny (warunki rzeczywiste) [mg/m3];

### stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny w warunkach normalnych (warunki umowne) [mg/m3U];

### stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny spaliny suche (warunki umowne suche) [mg/m3US];

### stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny spaliny suche w warunkach referencyjnych (warunki umowne suche, referencyjne) [mg/m3USR];

Przepływ spalin w warunkach rzeczywistych podawany będzie zawsze z uwzględnieniem wilgoci. Jeżeli nie będzie podane inaczej, stężenie będzie odnosiło się do rzeczywistego składu spalin i rzeczywistej zawartości O2, jeżeli stężenie będzie odnosiło się do przeliczeniowej zawartości O2, wartość ta będzie wyraźnie podana (np. dla 6% O2).

 **UWAGA!** Pozostałe jednostki jakie będą miały zastosowanie, będą wyrażane w podstawowych jednostkach układu SI

# Elementy składowe zamówienia

Szacowane terminy i podział zamówienia na poszczególne części został przedstawiony w załączniku nr 1 „ Paczki i terminy pomiarów”.

### Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF (opcja). Zakres pomiarów punkt 1.1 ;

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 7. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja);

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 2. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja);

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 3. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja) ;

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 4. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja);

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 6. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja);

### Powtórne Pomiary Gwarancyjne Pierwsze w zakresie modernizacji EF blok 5. Zakres pomiarów punkt 1.1 (opcja);

### Pomiary Gwarancyjne Drugie w zakresie modernizacji EF . Zakres pomiarów punkt 1.1 ;

### Pomiary w zakresie modernizacji IOS, ruch próbny. Zakres pomiarów punkt 1.2;

### Pomiary w zakresie modernizacji IOS D, okres dostosowania. Zakres pomiarów punkt 1.2 (opcja);

### Pomiary w zakresie modernizacji IOS C, okres dostosowania. Zakres pomiarów punkt 1.2 (opcja);

### Pomiary w zakresie modernizacji GAVO. Zakres pomiarów punkt 1.3;

### Pomiary w zakresie modernizacji demistera. Zakres pomiarów punkt 1.4;

### Pomiary w zakresie modernizacji klap spalin. Zakres pomiarów punkt 1.5. (opcja)

Załącznik nr 1 do SIWZ II. Orientacyjne terminy wykonania poszczególnych pomiarów gwarancyjnych

